Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Magnitudes en libros de texto de 6º curso de Educación Primaria

Magnitudes in textbooks of the sixth grade of Primary Education

Magnitudes nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental

Cristina Aguilera-García
Universidad Rey Juan Carlos, Didáctica de las Matemáticas
Madrid, España
E-mail: cristinaaguileragp@gmail.com
Orcid: 0000-0002-7926-1021

Mónica Arnal-Palacián
Universidad de Zaragoza, Didáctica de las Matemáticas
Zaragoza, España
E-mail: marnalp@unizar.es
Orcid: 0000-0002-7725-3917

Enviado:21/07/2020
Aceito:25/09/2020
DOI: 10.30612/tangram.v3i3.12516

Resumen: En este trabajo se analiza la aparición de las magnitudes en tres libros de texto españoles de sexto curso de Educación Primaria. Para poder llevarlo a cabo se han revisado las investigaciones realizadas sobre la enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria y el uso de los libros de texto en el aula. Posteriormente, se ha seleccionado una muestra y ha sido necesario construir un instrumento que permita poder analizar cada uno de ellos. Entre los resultados arrojados de este estudio se encuentra la presentación de la magnitud área en todos los manuales, una predominancia del sistema de representación verbal, problemas específicos relacionados con la vida cotidiana y la presencia de imágenes que acompañan a alguna de las nociones.

Palabras clave: Educación matemática. Libros de texto. Educación Primaria. Magnitudes.

Abstract: In this paper we analyze the appearance of the magnitudes in three Spanish textbooks of the sixth year of Primary Education. In order to carry out this study, we have we have reviewed the research carried out on the teaching-learning of the measure in Primary Education and the use of the textbooks in the classroom. To do so, a sample has been selected and it has been necessary to build an instrument to be able to analyse each of them. Among the results of this study are the presentation of the area magnitude in every textbook, a predominance of the verbal representation system, specific problems related to daily life and the presence of images that accompany some of the notions.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Keywords: Mathematics Education. Textbooks. Primary Education. Magnitudes.

Resumo: Neste artigo analisamos o aparecimento das magnitudes em três livros didáticos espanhóis do sexto ano do Ensino Fundamental. A fim de realizar este estudo, revisamos a pesquisa realizada sobre o ensino-aprendizagem da medida no Ensino Fundamental e o uso dos livros didáticos na sala de aula. Posteriormente, foi selecionada uma amostra e foi necessário construir um instrumento que permitisse a análise de cada um deles. Entre os resultados deste estudo estão a apresentação da magnitude da área em todos os livros didáticos, uma predominância do sistema de representação verbal, problemas específicos relacionados à vida diária e a presença de imagens que acompanham algumas das noções.

Palavras-chave: Educação matemática. Livros didáticos. Ensino primário. Magnitudes.

Introducción

Los libros de texto son un recurso material habitual utilizado tanto por profesores como por alumnos durante un curso escolar, y en consecuencia analizado desde la Didáctica de las Matemáticas desde distintos puntos de vista (Marco-Buzunáriz, Muñoz-Escolano y Oller-Marcén, 2016; Balcaza, Contreras y Font, 2017; Mengual, Gorgorió y Albarracín, 2017; Fan, Trouche, Qi, Rezat, y Visnovska, 2018). Éstos determinan los procesos de enseñanza-aprendizaje en un aula (González y Sierra, 2004). Entre los documentos que forman parte del currículo educativo, los libros de texto tienen un gran efecto (Pepin, Gueudet y Trouche, 2013) y deben participar en la planificación de la enseñanza y en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje (Monterrubio y Ortega, 2009).

A menudo, en los libros de texto los temas referentes a la medida contienen ejercicios centrados en cálculos y pocas actividades de composición y recomposición de figuras, de medición directa de superficies y de estimación. No motivan ni llevan a los alumnos a realizar una descripción oral, gráfica y escrita de las distintas magnitudes, así como a trabajar con distintas estrategias de medida (Mengual, Gorgorió y Albarracín, 2016).

Por todo ello surge este trabajo, en el que se pretende analizar la aparición de las diferentes magnitudes en libros de texto españoles de sexto curso de Educación Primaria. Para alcanzarlo ha sido necesario seleccionar una muestra de libros de texto de diferentes editoriales y construir un instrumento de análisis.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Este trabajo se compone de tres apartados: en el primero se realiza una revisión bibliográfica de estudios de libros de texto y aquellos que tuviesen a la medida como protagonista; en el segundo se describe la metodología seguida con los libros de texto; y en tercer lugar se arrojan los resultados del análisis. Finalmente se exponen las conclusiones y perspectivas futuras.

Marco teórico

El marco teórico del presente estudio se sustenta sobre dos pilares fundamentales: la enseñanza-aprendizaje de la medida en Educación Primaria y los libros de texto.

El estudio de las magnitudes y la medida forman parte de los contenidos principales a estudiar en Educación Primaria en España, tal y como establece la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, modificando así el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. Esta ley define el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

El acto de medir es un proceso complejo que requiere práctica y soltura, los niños deben tener oportunidades de ponerse en contacto con la magnitud y la medida. El alumno debe formar su armazón matemático a través de una observación y manipulación de objetos que le proporcionen datos. Con ello, conseguiremos que establezcan relación entre los objetos y los resultados de las mediciones, es decir, construirán el conocimiento lógico-matemático (Jiménez, 2014).

Las unidades de medida "se centran en cambios mecánicos entre unidades dentro del mismo sistema y problemas fácilmente resolubles sin apenas conocer el concepto de magnitud" (Gómez-Escobar y Fernández, 2016, p. 598-599).

Bragg y Outhred (2000) afirman que para desarrollar la noción de unidad son necesarias experiencias prácticas, seguidas de una discusión sobre el uso de los instrumentos de medida.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Estos autores determinan que los alumnos no comprenden cómo construir una regla, y por extensión tampoco podrán desarrollar los conceptos de área y volumen.

Por otro lado, la interpretación del error derivado de una medición apenas se considera dentro de las tareas a realizar en el aula. Jiménez (2014, p. 13) sostiene que "con frecuencia se abusa de medidas enteras en la resolución de actividades, haciendo pensar al alumno que dichas medidas son siempre así". Como consecuencia, la acción de medir se presenta de forma irreal, lo que genera la concepción de que los procesos de medida siempre son exactos (Mengual et al., 2016).

Entre la intención curricular y lo que se lleva a cabo en un aula se encuentran los libros de texto (Valverde et al., 2002). El interés principal de numerosos estudios sobre el análisis de los libros de texto viene determinado por la importancia de estos, ya que determinan la enseñanza más que lo que se recoge en la ley educativa (Schubring, 1987). Pepin, Gueudet y Trouche (2013, p. 686) en esta misma línea avalan que "el libro de texto aún ocupa un lugar central, para los profesores de matemáticas". Estos materiales, constituyen uno de los principales recursos para la tarea docente del profesorado (Parcerisa, 1996), lo que hace que sus características didácticas sean relevantes y, por tanto, se requiere un estudio de estas.

Monterrubio y Ortega (2009, p. 39) citando a Love y Pimm (1996) consideran que, aunque los libros de textos están dirigidos al alumnado, no se pretende que trabajen ellos solos con los manuales, sino que cuenten con la intervención del profesor.

Existen características y rasgos que diferencian un libro de otro. Un libro de texto está formado por su contenido, su forma de organización, su sistema de símbolos y por su uso o propósito. Principalmente podemos encontrarnos con tres tipos de libros de textos: los que solo contienen ejercicios, los que tienen teoría y ejercicios y los que mezclan la teoría con ejercicios y problemas (Monterrubio y Ortega (2009) referenciando a Dormolen (1986)). Asimismo, González y Sierra (2004, p. 393) recogen las diferentes formas de representación. De entre todas las clasificaciones posibles, consideran la establecida por Janvier (1987):

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

verbales, tabulares, gráficas y simbólicas. Además, clasifican los textos según el perfil al que consideran que pertenece cada uno: expositivo, tecnológico y comprensivo.

Existen instrumentos de carácter general para analizar libros escolares, buscando una adaptación a las necesidades pedagógicas de los alumnos a los que están destinados. El de Monterrubio y Ortega (2009) se centra en determinados aspectos que deben aparecer en un libro: la participación del alumnado, la contemplación de distintos tipos de contenidos, el estudio de las áreas estableciendo relaciones entre ellas, la atención a la evaluación y la posibilidad de adaptación a diferentes contextos por parte del profesorado.

Metodología

Este trabajo se realiza desde un enfoque cualitativo. Para ello se ha considerado una muestra de tres libros de texto de matemáticas de sexto curso de Educación Primaria utilizados actualmente en España (Tabla 1).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Tabla 1. Descripción de los libros utilizados

TÍTULO	EDITORIAL	FORMATO
Matemáticas. 6 Primaria Savia.	SM	Digital
Proyecto: La leyenda del Legado. Matemáticas 6. Comunidad de Madrid. Trimestres.	Edelvives	Físico
Matemáticas, 6 Primaria.	Santillana	Físico

Fuente: Elaboración propia

Además, para cada uno de estos manuales, se ha utilizado una ficha identificativa, utilizada con anterioridad por Arnal-Palacián (2019), la cual ya era una modificación de Claros, Sánchez y Coriat (2016). Dicha ficha (Figura 1) consta de distintos campos para recoger la información identificativa: el código, para identificar a cada uno de ellos y posteriormente hacer referencia de una forma más sencilla al mismo; el título, autor y año de publicación de los manuales; y, por último, la ley en vigor en el momento del diseño de los libros, de la que depende el contenido de estos.

Código			
Título			
Autor			
Año		**Ley en vigor**	
Editorial			

Figura 1 - Ficha identificativa para cada libro

Además, y dado que posteriormente se van a analizar cada uno de los fragmentos que componen la unidad didáctica de medida en los libros de texto, se ha codificado cada uno de ellos (Figura 2).

Lxx.yy magnitud (sistema representación-formato)

Figura 2 - Codificación para cada fragmento

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Detallando esta codificación, "xx" hace referencia al libro de texto analizado en ese momento e "yy" al fragmento, asignando valores numéricos de manera consecutiva. Las magnitudes que se identifican son: área (a), volumen (vol), longitud (long) y amplitud angular (aa). Entre los sistemas de representación se encuentran: verbal (v), gráfico (g), tabular (t) y simbólico (s), siguiendo la clasificación de Janvier (1987). Finalmente, se observan los diferentes formatos: definición (d) y ejemplo (e).

Para recoger la información de manera única y simplificando la notación para un análisis posterior, se han recogido los siguientes ítems:

- Inicio: El fragmento corresponde a la introducción del contenido.
- Antes: El fragmento se presenta como ejemplo antes que el ejercicio propuesto.
- Contexto: El fragmento tiene conexión de las matemáticas con la vida real.
- Ind/Par/Grupo: En el fragmento se especifica la distribución de los alumnos.
- TIC: El fragmento utiliza la aplicación de las TIC.

Para recopilar todos los fragmentos encontrados en un libro de texto se utiliza una tabla (véase Figura 3) de magnitudes y sistemas de representación, donde se clasifican según la magnitud a la que pertenecen, su sistema de representación y su formato, adaptada de Arnal-Palacián (2019):

		FRAGMENTOS							
		a		**vol**		**long**		**aa**	
		Def.	Ej.	Def.	Ej.	Def.	Ej.	Def.	Ej.
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	**Verbal**								
	Gráfico								
	Simbólico								
	Tabular								

Figura 3 - Ficha de magnitudes y sistemas de representación

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Además, el instrumento contempla las siguientes dimensiones: contenidos, presentación de ejercicios resueltos antes de los ejercicios propuestos, conexión de las matemáticas con la vida cotidiana, actividades grupales, presencia de imágenes y dibujos, aplicación de las TIC, esquemas o actividades de repaso, evaluación, lugar e importancia de las nociones resaltadas o resumidas y tareas adicionales, adaptando el instrumento ya utilizado por Monterrubio y Ortega (2009).

- *Contenidos.* Cuáles son, cómo se presentan, su organización y adecuación a los objetivos, al nivel educativo y a la legislación y la resolución de problemas como contenido (Monterrubio y Ortega, 2009).
- *Presentación de ejercicios resueltos antes de los ejercicios propuestos.* Se ha establecido recoger el lugar que ocupan los ejemplos explicativos y los ejercicios resueltos respecto a los ejercicios propuestos.
- *Conexión de las matemáticas con la vida cotidiana.* Esta categoría se centra en tener en cuenta la relación de los ejemplos y los ejercicios propuestos con la vida cotidiana (Monterrubio y Ortega, 2009).
- *Actividades grupales.* Se considera cual es la distribución en el aula durante la actividad: individual, pareja o grupo. Además, si no se especifica.
- *Presencia de imágenes y dibujos.* Cómo es su aparición y también el lugar que ocupan (Monterrubio y Ortega, 2009).
- *Aplicación de las TIC.* Propuesta de tareas en las que los discentes tengan que utilizar la calculadora, el ordenador o internet (Monterrubio y Ortega, 2009).
- *Esquemas o actividades de repaso.* Se tiene en cuenta si existen y si su finalidad es afianzar aprendizajes (Monterrubio y Ortega, 2009).
- *Evaluación.* Si incluyen un apartado de autoevaluación (Monterrubio y Ortega, 2009).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

- *Lugar e importancia de las nociones resaltadas o resumidas.* Si ocupan una localización preferente o, por el contrario, se encuentran en los márgenes de las páginas. También, se necesita estudiar la relevancia que tienen las nociones resaltadas y si es preciso que otras que no se señalan se enfaticen.
- *Tareas adicionales.* Si existen actividades solo con ejercicios mecánicos, de modo que no hacen reflexionar ni pensar a los alumnos.

Resultados

Tras la recogida de la información, utilizando la ficha de magnitudes y sistemas de representación, en la siguiente tabla (véase tabla 2) se muestran los porcentajes de cada una de las magnitudes, aunando a los tres libros de texto.

Tabla 2. Tabla de porcentajes de fragmentos

	A.		**VOL.**		**LONG.**		**A.A.**		
SIST. REPR.	**DEF.**	**EJ.**	**DEF.**	**EJ.**	**DEF.**	**EJ.**	**DEF.**	**EJ.**	**TOT.**
VERBAL	15,64	3,79	6,64	0,00	4,74	1,42	8,06	0,95	41,23
GRÁFICO	5,69	7,58	6,16	0,95	3,79	2,37	4,74	1,42	32,70
SIMBÓLICO	9,95	3,79	3,32	0,95	1,42	1,42	3,32	1,90	26,07
TABULAR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	46,45		18,01		15,17		20,38		

Fuente: Elaboración propia

La presentación de los contenidos tiene lugar utilizando tanto definiciones como ejemplos, en los sistemas de representación verbal, simbólico y gráfico. Sin embargo, no se ha encontrado el sistema de representación tabular en ninguno de los libros analizados. Además, es importante señalar que se utilizan más las definiciones que los ejemplos para tratar todas las magnitudes estudiadas.

Los libros de textos trabajan más la magnitud área. En esta magnitud la mayor parte de los contenidos se presentan a través de definiciones en el sistema de representación verbal. Además, se halla casi el mismo porcentaje de fragmentos en el sistema de representación

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

simbólico que en el gráfico. Este último aspecto no es igual para el resto de las magnitudes, hay un mayor número de fragmentos en el sistema de representación gráfico que en el simbólico. El sistema de representación más utilizado en los textos analizados es el verbal, y la mayor parte de los fragmentos de las magnitudes son definiciones en este sistema de representación.

Los tres manuales presentan el área de los polígonos regulares, sin embargo, no todos los libros tratan el resto de las magnitudes.

Sobre la organización de los contenidos matemáticos se puede destacar que, habitualmente se dedican dos páginas de la unidad didáctica para explicar y trabajar cada una de las magnitudes.

Todos los libros analizados contienen un apartado específico dedicado a estrategias para la resolución de problemas, relacionados con situaciones de la vida cotidiana, donde se muestra cómo solucionarlos y ejercicios propuestos. Solo el manual de SM presenta el contenido a partir de situaciones de la vida cotidiana, el resto lo deja para ejemplos o ejercicios resueltos. De manera particular el manual de SM centra la resolución de problemas a través de preguntas: qué pide el problema; qué datos se necesitan; cómo se resuelve, y la editorial Santillana plantea problemas con respuesta múltiple (véase Figura 4).



Figura 4 - Fragmento de problema con respuesta múltiples. Manual Santillana

No todos los textos dan prioridad a la inclusión de ejemplos de la misma manera. Se observa que, en dos de los libros consultados, la mayoría de los contenidos van acompañados de ejercicios resueltos (Figura 5). En el tercero, todas las definiciones tienen un ejemplo asociado, excepto el área y el volumen de los cuerpos redondos.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

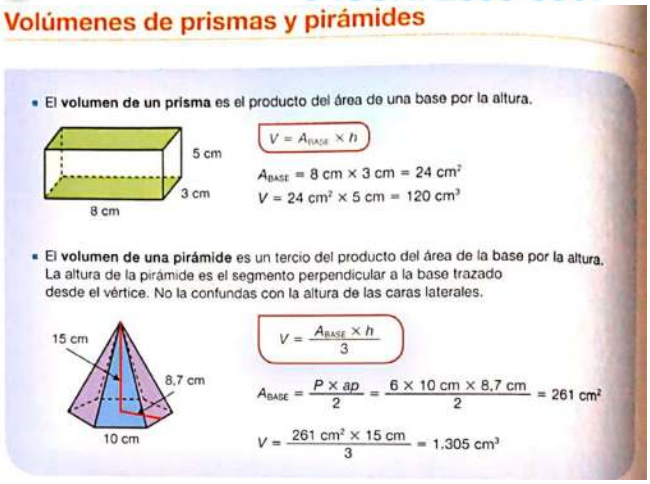


Figura 5 – Fragmento de ejercicios resueltos. Manual Santillana

Es preciso destacar el escaso número de ejemplos que muestra el libro de texto de SM.

En lo concerniente a la conexión con la vida cotidiana, dos de los libros textos incluyen ejercicios que establecen esta conexión, tanto después la explicación teórica de conceptos como al final del capítulo (Figura 6).

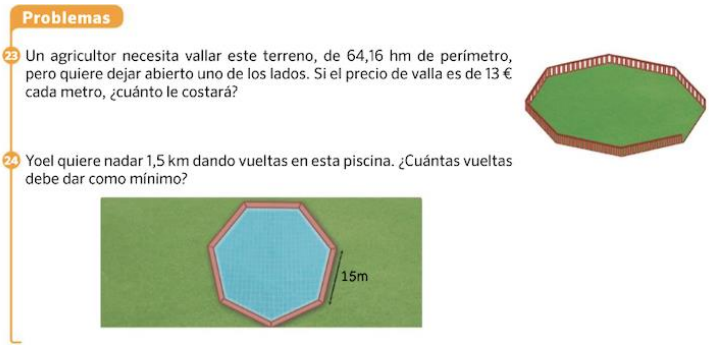


Figura 6 - Fragmento relacionado con la vida cotidiana. Manual SM

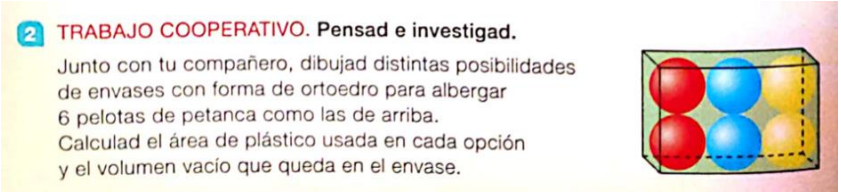
Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Las actividades grupales están presentes en los tres libros de texto y en ellos se especifica cómo debe ser la distribución de los alumnos: por parejas o en grupo. En estos manuales se pretende conseguir que el alumnado ponga en práctica la comparación de opiniones y resultados y reflexione sobre el trabajo realizado, utilizando el diálogo y la capacidad de expresión.

A pesar de ello, se halla un escaso número de tareas donde se utiliza esta metodología. Siendo más precisos, cada uno de los manuales solo contempla una o dos actividades de este tipo en toda la unidad didáctica.

En cuanto a la enfatización de estas tareas, existen diferencias notables entre los libros de texto. Dos de ellos no resaltan que se trata de llevar a cabo la metodología de trabajo cooperativo, por el contrario, el otro lo especifica incluso con un título (Figura 7).


2 TRABAJO COOPERATIVO. **Pensad e investigad.**

Junto con tu compañero, dibujad distintas posibilidades de envases con forma de ortoedro para albergar 6 pelotas de petanca como las de arriba. Calculad el área de plástico usada en cada opción y el volumen vacío que queda en el envase.

Figura 7 – Fragmento de trabajo en grupo. Manual Santillana

Se observan imágenes de varios tipos, ornamentales o con función explicativa, que normalmente acompañan a los enunciados de los problemas. Por otro lado, algunas son reales y otras son ilustraciones. Fundamentalmente se encuentran en la parte final de los temas, donde se proponen problemas relacionados con la vida cotidiana. Algunas de las imágenes son imprescindibles porque incluyen datos para la resolución de las actividades. Véanse Figura 8 y Figura 9.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967



Figura 8 – Fragmento con ilustración asociada al problema. Manual SM

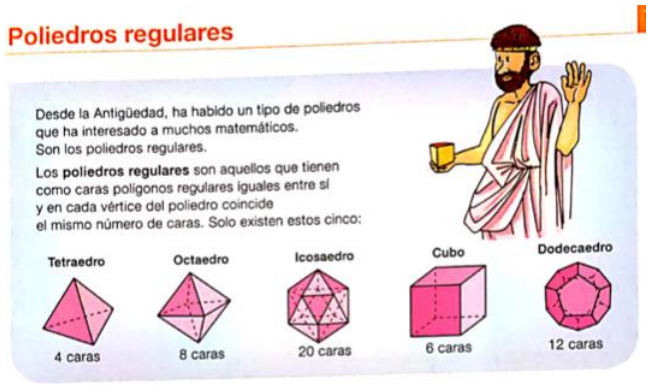


Figura 9 – Fragmento con ilustración. Manual Santillana

Ninguno de los manuales estudiados otorga importancia a las TIC, pese a que uno de ellos era manual digital. Solo en este último se propone el uso de la página web, del propio manual, para continuar practicando los contenidos, comprobar lo que saben y valorar como trabajan en la tarea final propuesta, sin ahondar en ningún aspecto adicional (Figura 10).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

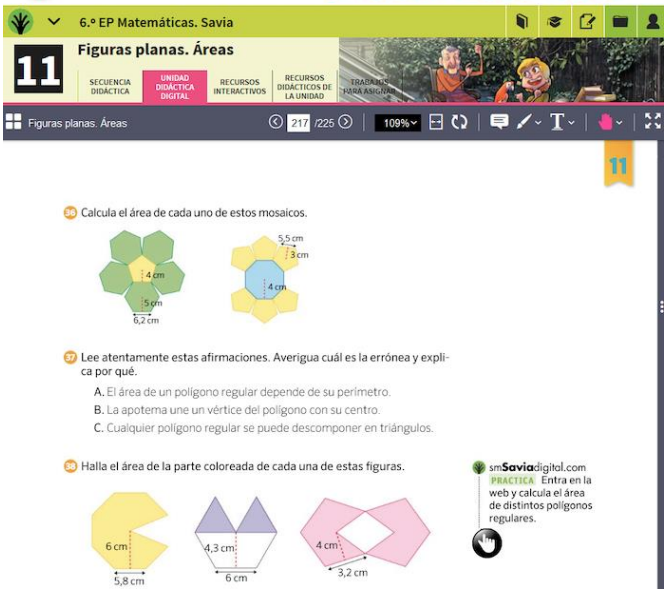


Figura 10 - Ejemplo del uso de la página web en el libro digital SM

Los manuales físicos no proponen ninguna tarea en la que los alumnos tengan que utilizar instrumentos como la calculadora o el ordenador, por lo que no trabajan con la aplicación de estas tecnologías.

Todos los libros de texto concluyen con actividades de repaso para afianzar aprendizajes.

En cuanto al apartado autoevaluación, no se ha encontrado en estos manuales. Solo el manual de Edelvives incluye una sección parecida, denominada “inolvidable”, que recoge ejercicios esenciales del tema, sin incluir las soluciones.

Los contenidos principales se resaltan en las páginas donde aparecen por primera vez, resaltados en un cuadrado. Algunos manuales, dan un color diferente al del fondo de la página de esta sección, con el fin de llamar aún más la atención.

Los aspectos que deben tenerse más en cuenta en los temas, como definiciones y fórmulas, se destacan de diferentes formas: se pueden encontrar rodeados o marcados por líneas rojas o dentro de formas parecidas a rectángulos. Las palabras clave aparecen de otro color o en negrita, de modo que así se consigue que se les muestre especial interés (Figura 11).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

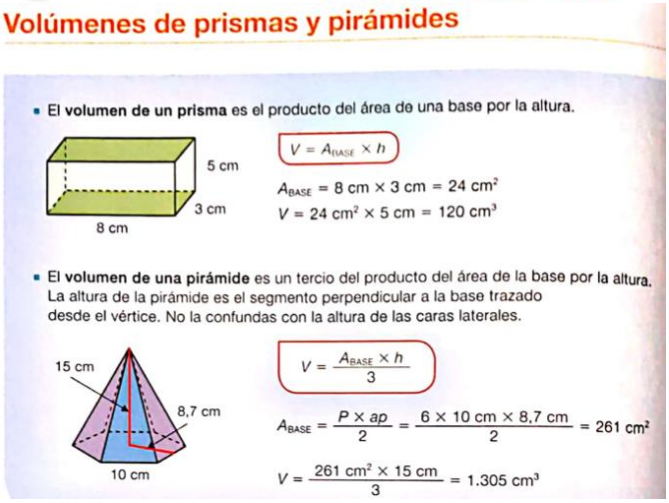


Figura 11 – Fragmento con nociones resaltadas. Manual Santillana

Con relación al tipo de actividades que incluyen los textos, cabe destacar que todos los analizados trabajan el cálculo mental y en mayor o menor medida hacen reflexionar y pensar a los alumnos, sobre todo en las actividades finales de la unidad.

Los manuales de Edelvives y Santillana (Figura 12) contienen ejercicios propuestos que requieren mediciones reales en el propio libro, concretamente medir el lado de figuras o la diagonal, para posteriormente calcular su área. SM trata las mediciones de ángulos utilizando el transportador.

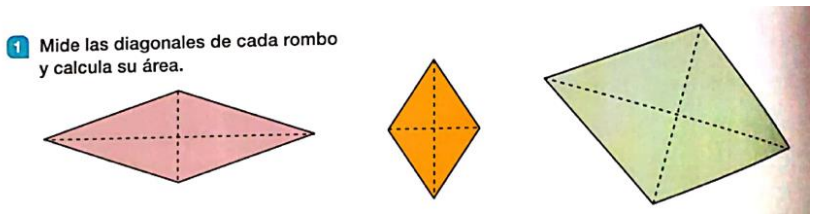


Figura 12 - Propuesta de mediciones reales en el manual Santillana

En cuanto a la estimación, solo el manual de Edelvives contiene actividades relacionadas con ella para áreas.

Conclusiones

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Los libros de texto siguen siendo uno de los recursos principales utilizados para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas. Por ende, los profesores deben saber elegir el manual que más se adapte a las necesidades y a la consecución de los objetivos educativos planteados.

Ha sido posible alcanzar el objetivo planteado al comienzo de la investigación, ya que se ha analizado la aparición de cuatro magnitudes en libros de texto, en particular la longitud, el área, el volumen y la amplitud angular, teniendo en cuenta dimensiones como la conexión de las matemáticas con la vida cotidiana, las tareas adicionales como la medición directa y la presencia de imágenes y dibujos.

Los libros de texto analizados combinan la teoría con ejercicios y problemas propuestos. Es preciso señalar que se han encontrado las diferentes formas de representación establecidas por Janvier (1987), aunque los manuales utilicen en su mayoría el sistema de representación verbal.

Se han obtenido diversas formas de tratar el mismo contenido, utilizando o no, ejemplos o imágenes en diferentes sistemas de representación. Para enseñar un concepto se debe comenzar presentando varios ejemplos y contraejemplos.

Con el uso de los libros de texto, el alumnado no tiene oportunidades de ponerse en contacto con las magnitudes y su medida, dado que no se fomenta la construcción de su armazón matemático a través de la observación y la manipulación de objetos.

La estimación, el error y las mediciones reales están directamente relacionadas con el día a día de los alumnos. Se ha observado como se le da importancia a la aritmetización de la medida, lo que provoca que no desarrollen los conceptos de área y volumen por completo.

Algo esencial en la etapa de Educación Primaria, es dar sentido a lo que se aprende en el aula y, en consecuencia, tener en cuenta el destinatario a la hora de diseñar el contenido de los textos, utilizando un léxico y un vocabulario adecuado y, presentando los contenidos a través de experiencias cercanas. En algunos casos, esto no llega a ocurrir, teniendo una mayor presencia de procedimientos que de conceptos matemáticos.

Agradecimientos

Grupo S60_20R-Investigación en Educación Matemática en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón para el periodo 2020-2022.

Referencias

Almodóvar, J.A, García, P., Rodríguez, M. y Pérez, C. (2015). *Matemáticas. 6 Primaria* Madrid, España: Santillana.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Augusto, V. y Gallego, M. (2019). *Proyecto: La leyenda del Legado. Matemáticas 6. Comunidad de Madrid. Trimestres*. Madrid, España: Edelvives.

Arnal-Palacián, M. (2019). *Límite infinito de una sucesión: fenómenos que organiza*. Universidad Complutense de Madrid: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Madrid, España.

Balcaza, T., Contreras, A. y Font, V. (2017). Análisis de Libros de Texto sobre la Optimización en el Bachillerato. *Bolema, 31*(59), 1061-1081.

Bragg, P. y Outhred, L. (2000). What is taught versus what is learnt: The case of linear measurement. En J. Bana y A. Chapman (Eds.), *Mathematics education beyond 2000* (Proceedings of the Twenty-third Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Fremantle, WA. Vol. 1, pp. 112–118). Perth, WA: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Claros, J., Sánchez, M. y Coriat, M. (2016). Tratamiento del límite finito en libros de texto españoles de secundaria: 1933-2005. *Educación matemática, 28*(1), 125-152.

España, *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria Boletín Oficial del Estado*, 1 de marzo de 2014, núm. 52, sec. I., pág. 19349.

Fan, L., Trouche, L., Qi, C., Rezat, S. y Visnovska, J. (2018). *Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues.* Springer.

Gómez-Escobar, A y Fernández, R. (2016). Metodologías en la enseñanza de las magnitudes y la medida en educación: la longitud. En T. Ramiro-Sánchez y M. Ramiro (Eds.), *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo,* pp. 594-599. Granada, España.

González-Astudillo, M. T., y Sierra, M. (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas: los puntos críticos en la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX. *Enseñanza de las Ciencias, 22*(3), 389-408.

Janvier, C. (1987). *Problems of representations in the teaching and learning of mathematics.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associated.

Jiménez, Y. (2014). *El tratamiento de la medida y las magnitudes en Educación Primaria*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de la Rioja, Logroño.

Love, E. y Pimm, D. (1996). This is so: a text on texts. En A.L. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.) *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 371-409). Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Marco-Buzunáriz, M. A., Muñoz-Escolano, J. M., & Oller-Marcén, A. M. (2016). Investigación sobre libros de texto en los Simposios de la SEIEM (1997-2015). En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 325-334). Málaga: SEIEM.

Mengual, E., Gorgorió, N. y Albarracín, L. (2016). Las actividades de medida en el libro de texto: un estudio de caso. En J. A Macías, A Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 345-354). Málaga: SEIEM.

Mengual, E., Gorgorió, N. y Albarracín, L. (2017). Análisis de las actividades propuestas por un libro de texto: el caso de la medida. *REDIMAT, 6*(2), 136-163.

Monterrubio, M. C. y Ortega, T. (2009). Creación de un modelo de valoración de textos matemáticos. Aplicaciones. En M.J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 37-54). Santander: SEIEM.

Parcerisa, A (1996). *Materiales curriculares: cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona, España: Graó.

Pepin, B., Gueudet, G. y Trouche, L. (2013). Investigating textbooks as crucial interfaces between culture, policy and teacher curricular practice: two contrasted case studies in France and Norway. *ZDM, 45*(5), 685-698.

Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the learning of mathematics, 7*(3), 41-51.

Valverde, G. A, Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. y Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.

Contribuições dos Autores

1ª autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; supervisão; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

2º autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; supervisão; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

3º autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; supervisão; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

4º autor: conceitualização; curadoria de dados; análise formal; investigação; metodologia; supervisão; visualização; redação – rascunho original; redação – revisão e edição.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.