



TÍTULO

LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS VERBALES DE UNA ETAPA EN
LOS LIBROS DE TEXTO

AUTORA

Laura Perea Olías

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2021

Tutor	Dr. D. Luis Carlos Contreras González
Instituciones	Universidad Internacional de Andalucía ; Universidad de Huelva
Curso	<i>Máster Oficial en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas (2019/20)</i>
©	Laura Perea Olías
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	2020



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

Los problemas aritméticos verbales de una etapa en los libros de texto

Laura Perea Olías, Universidad de Huelva (España)

Tutor: Luís Carlos Contreras González, Universidad de Huelva (España)

Los problemas aritméticos verbales de una etapa en los libros de texto

Resumen

Trabajar la resolución de problemas desde las primeras etapas de Educación Primaria es esencial para un buen desarrollo matemático por parte del alumnado. Uno de los materiales principales que se utilizan en un aula es el libro de texto; por lo que esta investigación trata de analizar cómo se trabajan los problemas aritméticos verbales de una etapa en uno de los libros de texto más vendidos de Andalucía diseñado para 1º de Educación Primaria. Para ello se llevará a cabo un estudio documental haciendo uso de una metodología cualitativa. Se concluirá que no se le da la importancia que merece a la resolución de problemas y que, en su mayoría, todos los problemas siguen la misma estructura.

Palabras clave: *problemas aritméticos verbales de una etapa, educación primaria, libro de texto*

One-step arithmetic word problems in textbooks

Abstract

Working in problem's solving from the very first stage of Primary Education is essential for the students to archive a good mathematic knowledge. One of the main school supplies is the textbook; therefore, this research aims to study how to work on one-step arithmetic work problems contained in one of the most sold text books in Andalusia designed for first grade of Primary Education. For this, a documentary study will be carried out using a qualitative methodology. To conclude, the problem's solving has not the importance that it deserves and furthermore, that every problem follows the same structure.

Keywords: *one-step arithmetic word problems, primary education, textbooks*

1. Introducción

Tal y como se recoge en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, uno de los objetivos de la Educación Primaria es “g) *Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana*”.

Para alcanzar este objetivo, uno de los instrumentos con los que cuentan los docentes es el libro de texto. Siguiendo la idea de Martínez Bonafé (2008), un libro de texto es aquel recurso material que se emplea en el proceso de enseñanza en un aula escolar; es utilizado por el maestro para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ayllón, Castro y Molina (2008) determinan que, en los años 80, la Agenda for Action (National Council of Teachers of Mathematics, 1980), defiende que la

resolución de problemas debe ser vista como el centro de la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética escolar, siendo, en la investigación en Educación Matemática, un paradigma dominante.

Parece razonable pensar que es importante la elección del libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un buen maestro debe saber qué contenido va a enseñar a su alumnado, de qué forma y con qué orden; para ello, en la mayoría de los casos, hará uso de un libro de texto que le servirá como guía, de ahí la importancia de seleccionar bien el material que se va a emplear.

En este trabajo lo que se pretende es arrojar información sobre cómo se aborda, en los libros de texto, la resolución de problemas aritméticos escolares, a la vez que el propio análisis proporcione una herramienta que permita al profesor valorar esta cuestión en un determinado libro de texto. Puig y Cerdán (1988) consideran que un problema aritmético escolar se vehicula a través de un enunciado verbal o escrito, donde se propone una información cuantitativa, los datos ofrecidos guardan una cierta relación y la pregunta propuesta busca descubrir o determinar una o varias cantidades o relaciones entre las mismas. Los enunciados contienen diferentes elementos susceptibles de ser analizados, como son las variables sintácticas, semánticas o el propio contexto. En ese sentido, nos preguntamos por el papel de estas variables en los problemas aritméticos de adición de una sola etapa en los libros de texto para 1º de Educación Primaria.

2. Fundamentos teóricos

Este trabajo se fundamentará en dos aspectos: la resolución de problemas aritméticos escolares y cómo estos aparecen en los libros de texto. Por ello, pasaremos a describir algunos antecedentes sobre ellos.

2.1. Transcendencia del estudio sobre libros de textos

Como se ha señalado, en este artículo nos centraremos en el análisis de un contenido específico de los libros de texto, la resolución de problemas aritméticos de una etapa. Podemos observar que, ya en el mismo objetivo citado del Real Decreto, se especifica la importancia de aplicar los contenidos matemáticos a las situaciones de la vida cotidiana. Una de las formas más adecuadas para llevar esto a cabo es a través de la resolución de problemas; Chamoso (2013, p.1) determina que “uno de los objetivos de la resolución de problemas es conectar las matemáticas escolares con la vida real”. Es por ello por lo que, en este artículo, se tratará de determinar cómo se presenta al alumnado, en los libros de texto, la resolución de problemas aritméticos.

Una de las ideas que tenemos que tener claras es la importancia que tiene la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado; Carrillo (1998, p.396) determinó que “la resolución de problemas es el marco ideal para fomentar la construcción del aprendizaje significativo y promover el gusto por las matemáticas”. A partir de la resolución de problemas, no solo se trabaja contenido matemático, sino que de forma transversal se pueden trabajar contenidos de otras áreas de enseñanza. Gracias a esto, se puede plantear un sistema de enseñanza global, en el que se trabajen los contenidos relacionándolos unos con otros y consiguiendo, una mayor comprensión de los mismos. Sigarreta, Rodríguez y Ruesga (2006, p.1) establecen que “la resolución de problemas siempre ha sido el corazón de la actividad matemática”.

El orden en el que se presenta el contenido en un libro de texto determina la forma de enseñanza que se puede llevar a cabo (Hiebert et al., 2003). Es por ello por lo que el proceso de selección del libro de texto que se va a emplear en un aula es una tarea complicada; para su análisis, no basta con hacer una observación superficial del mismo.

2.2. Dimensiones para la clasificación de los problemas

A continuación, tras justificar la relevancia del análisis de los libros de texto, nos centraremos en los fundamentos de la resolución de problemas.

El principal objetivo de esta investigación, como hemos dicho anteriormente, es observar la disposición que se hace, en los libros de texto, de los problemas aritméticos, más específicamente los de adición, de una sola etapa. Capote (2003, p.25) señala que los problemas aritméticos son “problemas matemáticos donde la vía fundamental de solución es la aplicación de una o varias de las cuatro operaciones básicas con números naturales”. Los problemas aritméticos de una etapa son, por tanto, aquellos en los que solo es necesario realizar una operación para su resolución. Se ha seleccionado este tipo de problemas para la investigación ya que se trabajará con el libro de texto de 1º de Educación Primaria; en este nivel, se trabaja sobre todo la adición y sustracción. El motivo principal de su elección, es el carácter básico de este tipo de operaciones elementales que todo alumno debe adquirir en los primeros años de escolarización, siendo la base fundamental para la comprensión de cualquier contenido matemático. Por tanto, es imprescindible trabajar este tipo de problemas de forma que el alumnado adquiera y comprenda correctamente qué operación determinada debe realizar y por qué realiza dicha operación para hallar la solución al problema que se le presente.

Un observador superficial no es capaz de distinguir entre los distintos tipos de problemas que podemos encontrar (Vergnaud, 1982); es necesario contar con unos criterios específicos para poder realizar un análisis sobre los tipos de problema en un libro de texto, por lo que, a la hora de estudiar los tipos de problemas, es determinante establecer un sistema de categorías.

Ya en 1982, Carpenter y Moser establecieron una clasificación de los problemas diferenciando en problemas de cambio, combinación, comparación e igualación (se desarrollaran más adelante). Monterrubio y Ortega (2012) determinan tres dimensiones para el análisis de los libros de texto (de las cuales emplearemos dos en esta investigación), en particular aplicable a los antes citados: la dimensión semántica, que se centra en el contenido y la dimensión sintáctica, que se centra en la forma de organización y en los sistemas de símbolos. Se ha visto necesario incluir otras categorías (contexto e ilustraciones) propuestas por diferentes autores, las cuales serán explicadas más adelante.

Por tanto, en esta investigación se tendrán en cuenta cuatro dimensiones (semántica, sintáctica, contexto e ilustraciones), y dentro de cada una de las dimensiones encontraremos diferentes categorías que se explicarán a continuación. La elección de estas dimensiones se justifica por su simplicidad para ser observadas en los diferentes problemas matemáticos, con el fin de poder realizar un análisis satisfactorio de los libros de texto. Referente a los autores seleccionados, se han tenido en cuenta sus estudios debido a su impacto en el ámbito que estamos trabajando o relación de las categorías que han establecido y los objetivos que se quieren alcanzar en esta investigación.

2.2.1. Dimensión semántica

Puig y Cerdan (1988) se centraron en el campo semántico para distinguir dos tipos de problemas. En su estudio, determinaron que los problemas se pueden clasificar según la función de las palabras. Por un lado encontramos las palabras que desempeñan un papel importante a la hora de determinar qué operación se va a realizar, estas palabras son palabras conectivas, palabras propias matemáticas o palabras o grupos de palabras que expresan relaciones. Por otro lado, encontramos las palabras que no desempeñan ningún papel, de hecho pueden causar problemas debido a su incompreensión o desconocimiento.

Nesher (1982, en Puig y Cerdan, 1988) establece cuatro categorías semánticas teniendo en cuenta la influencia de las palabras y su orden a la hora de enunciar un problema. Estas cuatro categorías son, problemas de cambio (secuencia temporal de sucesos), problemas de combinar (relación entre conjuntos que responde al esquema parte-parte-todo), de comparar (relación estática de comparación entre dos cantidades) y problemas de igualar (comparación entre cantidades, establecido por medio del comparativo de igualdad “tantos como”) Ciertamente, los problemas de igualar pueden considerarse un subtipo de los problemas de comparar.

Como hemos dicho anteriormente, nos centraremos solamente en los problemas de adición, por lo que solo tendremos en cuenta algunos de las subcategorías de cada una de las categorías anteriores, que expresamos a continuación de forma esquemática:

- Cambio (secuencia temporal de sucesos)
 - Cambio 1: $a+b=?$
 - Cambio 3: $a+?=c$
 - Cambio 5: $?+b=c$.
- Combinar (relación entre conjuntos que responde al esquema parte-parte-todo)
 - Combinar 1: $a+b=?$
- Comparar (relación estática de comparación entre dos cantidades)
 - Comparar 1: $a+b=?$
 - Comparar 3: $a+?=c$
 - Comparar 5: $?+b=c$
- Igualar (comparación entre dos cantidades parecidas)
 - Igualar 1: $a+b=?$
 - Igualar 3: $a+?=c$
 - Igualar 5: $?+b=c$.

Para aclarar las subcategorías anteriores nos hace falta introducir la dimensión sintáctica.

2.2.2. Dimensión sintáctica

Esta dimensión, como hemos hecho referencia anteriormente, se centra en la forma de organizar la información que se presenta en el problema.

Carpanter y Moser (1983, en Puig y Cerdán, 1988) determinan una serie de dificultades que el alumnado puede encontrar a la hora de resolver un problema matemático. Destacan la importancia del lugar en el que se encuentra la incógnita, esto determinará la dificultad de problema; por ejemplo, determinan que las proposiciones canónicas (aquellas en las que la incógnita se encuentra al final, como cambio 1, combinar, comparar 1 o igualar 1) son más sencillas de resolver que las proposiciones no canónicas. Además, la posición de la incógnita a la hora de establecer la operación

matemática también determina en cierto grado su dificultad, cuando la incógnita se encuentra en el total, es más fácil.

Nesher (1982, en Puig y Cerdán, 1988) nos hace ver que la longitud del enunciado y el número de oraciones que se emplean puede llegar a ser una dificultad a la hora de resolver un problema matemático. Se ha creído conveniente, para una clasificación más exhaustiva de los diferentes problemas matemáticos, tener en cuenta también la posición de la pregunta y la presencia o no de palabras resaltadas o marcadas. En relación a la posición de la pregunta, se quiere observar si siempre se presenta al alumnado el mismo formato, es decir, que se le presentan los datos en primer lugar y después se presenta la pregunta, o si existe cierta variedad a la hora de presentar un enunciado. Por otro lado, el principal objetivo de observar si se encuentran palabras resaltadas/marcadas en los problemas es examinar las diferentes ayudas o indicaciones previas que pueden recibir los alumnos a la resolución del problema en cuestión.

2.2.3. Dimensión contexto

Podemos encontrar diversos autores que defienden la importancia de adecuar cualquier actividad educativa al contexto del alumnado, de forma que el aprendizaje se realice desde una perspectiva cercana a los alumnos. En relación a la resolución de problemas y al contexto, Palm (2008, p.40) concluye que “un problema auténtico es aquel que representa alguna situación de la vida real de manera que aspectos importantes de esta situación se simulan en un grado razonable”. Por otro lado, Borasi (1986, en López, Guerrero, Carrillo y Contreras, 2015) determina cuatro elementos estructurales para determinar la noción de problema, en el que destacamos que uno de ellos es el contexto.

En el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, se especifica que en el aprendizaje basado en competencias, una de las principales características es su transversalidad, su dinamismo y su carácter integrado; es decir, que es importante abordar todas las áreas de contenido de forma conjunta, desde diferentes ámbitos. Así mismo, en el desarrollo de esta Orden por parte de la Junta de Andalucía (Boja núm. 68, de 9 de abril de 2012) se decreta que la forma de aprender matemáticas de forma correcta es utilizándola en contextos funcionales, relacionados con situaciones propias de la vida diaria, de forma que se vaya adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos.

Para el análisis de esta dimensión, nos basaremos en INECSE (2005), donde se establece que según donde se sitúe la tarea al alumnado, podemos distinguir cuatro categorías: contexto personal (se presentan problemas cercanos a las actividades cotidianas del alumnado), contexto laboral o educativo (problemas relacionados con situaciones que se pueden dar en la escuela o en un entorno de trabajo), contexto social (problemas relacionados con la vida social y/o política) y contexto científico (problemas que guardan relación con las ciencias naturales); es preciso resaltar que este último contexto, el científico, no se utilizará en este caso debido a que en la etapa educativa en la que nos centramos, primer ciclo de Primaria, no resulta significativo este contexto, el nivel del alumnado no es el suficiente para trabajar a ese nivel la resolución de problemas matemáticos. Al mismo tiempo, también se distinguen dos tipos según el contexto de la tarea, la cual puede ser intra-matemática (aparecen solo objetos matemáticos, símbolos o estructuras) o extra-matemática (es importante la interpretación, es más cercana a la vida cotidiana del estudiante y sirve para evaluar la alfabetización matemática) (INECSE, 2005).

Con el fin de analizar, tal y como se establece en la citada Orden andaluza, si los problemas matemáticos propuestos se relacionan con situaciones propias de la vida diaria, y apoyándonos en Herdeiro (2010), estudiaremos si los problemas propuestos se pueden dar en la vida real o no. Se ha determinado necesario examinar, al mismo tiempo, la existencia o ausencia de un hilo conductor entre todos los problemas propuestos en el libro de texto y estudiar si se trabajan contenidos transversales o no.

2.2.4. Dimensión ilustraciones

Las ilustraciones captan nuestra atención, nos ayudan a elaborar una idea mental de la información que se nos ofrece y facilita su comprensión. Rodríguez Diéguez (1996) y Ramírez (1996), citados en Monterrubio y Ortega (2012), determinan que las ilustraciones tienen un papel muy importante y es por ello por lo que hay que prestarle la atención que precisan y valorar su utilización. Destacan que hay ocasiones en las que las ilustraciones son imprescindibles para la comprensión de los contenidos expuestos, es más, en algunos casos, los problemas pueden no tener un enunciado verbal explícito y estar planteados exclusivamente en registros gráficos; es por ello por lo que, para el análisis de los problemas propuestos en el libro de texto, también nos centraremos en las imágenes que acompañan o contienen al problema.

Para ello, haciendo uso de la clasificación de Herdeiro (2010), distinguiremos: problemas sin ilustraciones, problemas con ilustraciones decorativas (no guardan relación con la finalidad principal del problema), problemas con ilustraciones como guía (aparece información que le será de ayuda para la resolución del problema) y problemas con ilustraciones que dan información extra (proporciona cierta información que no aparece en el enunciado del problema). Debido a los problemas que aparecen en el libro de texto que se ha utilizado en la investigación, se ha visto necesario modificar la última categoría, “problemas con ilustraciones que dan información extra”, incluyendo en esta categoría los problemas con enunciados de forma gráfica (en el libro de texto se encuentran varios ejemplos).

Toda esta información que se ha detallado en los apartados anteriores es empleada para elaborar el instrumento de análisis que se presentará a continuación. Gracias a estos estudios previos, podemos establecer una serie de categorías para clasificar los distintos tipos de problemas y poder dar respuesta a la problemática de la investigación.

A modo de síntesis, y como instrumento de análisis que se empleará en esta investigación, se establece el siguiente sistema de categorías y subcategorías (apoyándonos en la literatura expuesta anteriormente) para clasificar los distintos tipos de problemas y poder dar respuesta a la problemática de la investigación.

Tabla 1. Instrumento de análisis sobre la dimensión sintáctica y la dimensión semántica

DIMENSIONES Y CATEGORÍAS											
SINTÁCTICA ¹	Posición de la incógnita ²	Enunciado	La incógnita se presenta al comienzo del enunciado			La incógnita es presentada en medio del enunciado			La incógnita se presenta al final del enunciado		
		Operación	La incógnita es el primer sumando			La incógnita es el segundo sumando			La incógnita es el total		
	Número de oraciones ³										
	Posición de la pregunta	La pregunta se plantea al final del problema, después de dar todos los datos				La pregunta se plantea al inicio del problema, planteando el problema entero a partir de esta					
	Palabras resaltadas/marcadas	En el enunciado se encuentran palabras en color, otro tamaño o subrayada para llamar la atención				Todo el enunciado está escrito igual, sin resaltar ninguna palabra					
SEMÁNTICA ⁴	Según las palabras que se emplean ⁵	Las palabras tienen un papel importante en la elección de la operación a realizar				No hay palabras específicas que ayuden a determina la operación que se debe realizar					
	Categorías semánticas ⁶	Cambio ⁷			Combinar ⁸	Comparar ⁹			Igualar ¹⁰		
		1	3	5		1	3	5	1	3	5

¹ Categoría establecida por Puig y Cerdán (1988)² Carpenter y Moser (1983)³ Neshar (1982)⁴ Categoría establecida por Puig y Cerdán (1988)⁵ Puig y Cerdán (1988)⁶ Neshar (1982)⁷ Cambio 1. La incógnita se encuentra al final del problema; Cambio 3. La incógnita es el dato que produce el cambio; Cambio 5. La incógnita se encuentra en la parte inicial del problema.⁸ Combinar 1. La incógnita es el todo, en el problema se nos facilitan las partes⁹ Comparar 1. La incógnita se encuentra al final del problema; Comparar 3. La incógnita es el dato que produce el cambio; Comparar 5. La incógnita se encuentra en la parte inicial del problema.¹⁰ Igualar 1. La incógnita se encuentra al final del problema; Igualar 3. La incógnita es el dato que produce el cambio; Igualar 5. La incógnita se encuentra en la parte inicial del problema.

Tabla 2. Instrumento de análisis sobre la dimensión contexto y la dimensión ilustración

DIMENSIONES Y CATEGORÍAS					
CONTEXTO ¹¹	Según la situación de la tarea ¹²	Contexto personal	Contexto laboral o educativo	Contexto social	Contexto científico
	Contexto de la tarea ¹³	Intra-matemática		Extra-matemática	
	Cercano a la vida real ¹⁴	Sí		NO	
	Existe un hilo conductor entre los problemas propuestos	Sí		NO	
	Elementos transversales	A partir del problema presentado se pueden trabajar contenidos transversales		El problema no da lugar a trabajar ningún otro contenido, más allá del contenido planteado	
ILUSTRACIONES ¹⁵	Tipo de ilustraciones ¹⁶	Problemas sin ilustraciones	Problemas con ilustraciones decorativas	Problemas con ilustraciones como guía	Problemas con ilustraciones que dan información extra o enunciados de forma gráfica

¹¹ Categoría establecida por Borasi (1986)

¹² INECSE (2005)

¹³ INECSE (2005)

¹⁴ Herdeiro (2010)

¹⁵ Categoría establecida por Diéguez y Rámirez (1996)

¹⁶ Herdeiro (2010)

3. Metodología

3.1. Objetivos de la investigación

La elección del libro de texto que se trabajará durante el curso escolar no es una tarea sencilla, y en muchos casos, puede ser determinante en relación al grado de adquisición de contenidos por parte del alumnado. Es por ello por lo que se parte de las siguientes preguntas: ¿Con qué estructura aparecen en los libros de texto de primer ciclo de Primaria los problemas aditivos de una etapa?, ¿qué peso específico tienen los diferentes tipos de problemas matemáticos en los libros de texto?

El objetivo principal de esta investigación es analizar la disposición de los problemas aritméticos, más concretamente en los de adicción, de una etapa en los libros de texto de 1º de Educación Primaria. Se concreta el siguiente objetivo específico:

- Analizar las características, según las variables señaladas en el marco teórico, que presentan los problemas aritméticos de una etapa en un libro de texto.

3.2. Características de la investigación

Siguiendo la definición de González Monteagudo (2001), la investigación se puede encuadrar en el paradigma interpretativo, ya que lo que se busca es comprender la disposición de los problemas matemáticos en los libros de texto. En relación a ello, se hará uso de una metodología cualitativa (Bisquerra, 2004) con la que, haciendo uso de métodos cualitativos, podamos dar sentido a la información que se obtendrá en la investigación. Siguiendo una de las características principales de esta metodología, se establece una categorización con el fin de poder analizar los diferentes problemas matemáticos que se presentan; al ser el libro de texto la principal fuente de análisis, podemos decir que se trata de un estudio documental ya que la esencia de la investigación es analizar un texto (en este caso un libro de texto) con la que podamos reconstruir y hacer nuevas interpretaciones. No obstante lo anterior, para poder valorar el peso específico que cada tipo de problema tiene en el libro, llevaremos un registro cuantitativo de los mismos.

3.3. Instrumento de análisis

Como hemos dicho anteriormente, el instrumento de obtención de información de esta investigación será el libro de texto. En relación a la editorial seleccionada, para su elección se ha consultado el listado de libros de textos utilizados en los centros educativos de Andalucía en el curso 2018-2019. Según este listado, las editoriales más vendidas son Grupo Anaya S.A y Santillana Grazalema S.L, que según se recoge en la página consultada de la Junta de Andalucía, se utilizan en 1º y 2º de Educación Primaria estas editoriales, aproximadamente, 1300 veces. Le sigue Ediciones SM S.A que se emplea unas 747 veces, seguido de Edelvives con 526.

Es por ello por lo que en esta investigación se trabajará con el libro de 1º de Educación Primaria de la editorial Grupo Anaya S.A.

<i>Tabla 3. Utilización editoriales 1º y 2º</i>		<i>Gráfico 1. Utilización editoriales 1º y 2º</i>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Utilización editoriales en 1º y 2º de primaria. Andalucía</th> </tr> <tr> <th>Editoriales</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ediciones SM S.A.</td> <td>747</td> </tr> <tr> <td>Santillana Grazalema S.L.</td> <td>1302</td> </tr> <tr> <td>Grupo Anaya S.A.</td> <td>1303</td> </tr> <tr> <td>Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)</td> <td>526</td> </tr> <tr> <td>Ediciones Vicens Vives Primaria</td> <td>257</td> </tr> <tr> <td>Guadtel-Edebé S.L.</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Tekman Books S.L.</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Editorial GEU</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Editorial Teide S.A.</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Utilización editoriales en 1º y 2º de primaria. Andalucía		Editoriales	2018	Ediciones SM S.A.	747	Santillana Grazalema S.L.	1302	Grupo Anaya S.A.	1303	Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	526	Ediciones Vicens Vives Primaria	257	Guadtel-Edebé S.L.	120	Tekman Books S.L.	46	Editorial GEU	1	Editorial Teide S.A.	2	<p>Utilización editoriales en 1º y 2º de primaria. Andalucía</p>	
Utilización editoriales en 1º y 2º de primaria. Andalucía																									
Editoriales	2018																								
Ediciones SM S.A.	747																								
Santillana Grazalema S.L.	1302																								
Grupo Anaya S.A.	1303																								
Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	526																								
Ediciones Vicens Vives Primaria	257																								
Guadtel-Edebé S.L.	120																								
Tekman Books S.L.	46																								
Editorial GEU	1																								
Editorial Teide S.A.	2																								

<i>Tabla 4. Utilización editoriales 1º EP</i>		<i>Tabla 5. Utilización editoriales 2º EP</i>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Utilización editoriales en 1º primaria. Andalucía</th> </tr> <tr> <th>Editoriales</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ediciones SM S.A.</td> <td>368</td> </tr> <tr> <td>Santillana Grazalema S.L.</td> <td>643</td> </tr> <tr> <td>Grupo Anaya S.A.</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>Ediciones Vicens Vives Primaria</td> <td>127</td> </tr> <tr> <td>Guadtel-Edebé S.L.</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Tekman Books S.L.</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Editorial GEU</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Editorial Teide S.A.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Utilización editoriales en 1º primaria. Andalucía		Editoriales	2018	Ediciones SM S.A.	368	Santillana Grazalema S.L.	643	Grupo Anaya S.A.	650	Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	255	Ediciones Vicens Vives Primaria	127	Guadtel-Edebé S.L.	59	Tekman Books S.L.	28	Editorial GEU	1	Editorial Teide S.A.	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Utilización editoriales en 2º primaria. Andalucía</th> </tr> <tr> <th>Editoriales</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ediciones SM S.A.</td> <td>379</td> </tr> <tr> <td>Santillana Grazalema S.L.</td> <td>659</td> </tr> <tr> <td>Grupo Anaya S.A.</td> <td>653</td> </tr> <tr> <td>Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)</td> <td>271</td> </tr> <tr> <td>Ediciones Vicens Vives Primaria</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Guadtel-Edebé S.L.</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>Tekman Books S.L.</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Editorial GEU</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Editorial Teide S.A.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Utilización editoriales en 2º primaria. Andalucía		Editoriales	2018	Ediciones SM S.A.	379	Santillana Grazalema S.L.	659	Grupo Anaya S.A.	653	Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	271	Ediciones Vicens Vives Primaria	130	Guadtel-Edebé S.L.	61	Tekman Books S.L.	18	Editorial GEU	0	Editorial Teide S.A.	1
Utilización editoriales en 1º primaria. Andalucía																																															
Editoriales	2018																																														
Ediciones SM S.A.	368																																														
Santillana Grazalema S.L.	643																																														
Grupo Anaya S.A.	650																																														
Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	255																																														
Ediciones Vicens Vives Primaria	127																																														
Guadtel-Edebé S.L.	59																																														
Tekman Books S.L.	28																																														
Editorial GEU	1																																														
Editorial Teide S.A.	1																																														
Utilización editoriales en 2º primaria. Andalucía																																															
Editoriales	2018																																														
Ediciones SM S.A.	379																																														
Santillana Grazalema S.L.	659																																														
Grupo Anaya S.A.	653																																														
Edelvives (Editorial Luis Vives S.A.)	271																																														
Ediciones Vicens Vives Primaria	130																																														
Guadtel-Edebé S.L.	61																																														
Tekman Books S.L.	18																																														
Editorial GEU	0																																														
Editorial Teide S.A.	1																																														

3.4. Recogida y análisis de la información

Para la recogida y análisis de la información, nos ayudaremos de una tabla Excel. Como el objetivo es analizar los problemas matemáticos de un libro de texto, se irán estudiando cada una de las categorías establecidas en el instrumento de análisis y la tabla de Excel nos ayudará a organizar la información. Con ello lo que buscamos es llevar un registro exhaustivo de los problemas y poder resumir de forma adecuada todos los datos obtenidos.

Una vez recogida toda la información, se procederá a un análisis descriptivo del libro de texto seleccionado, centrándonos en las características de los diferentes problemas, siguiendo las categorías y subcategorías detalladas en el instrumento de análisis.

4. Análisis y discusión de resultados

Tras analizar todo el libro de matemáticas de 1º de Primaria de la editorial ANAYA, hemos encontrado 67 problemas matemáticos de adición en un total de 12 unidades didácticas. En la tabla que se encuentra a continuación se puede observar el número de problemas de adición según el tema.

TOTAL	TEMA 1	TEMA 2	TEMA 3	TEMA 4	TEMA 5	TEMA 6
67	8	7	5	9	7	4
	TEMA 7	TEMA 8	TEMA 9	TEMA 10	TEMA 11	TEMA 12
	3	2	6	9	3	4

Es preciso destacar que, aunque en el libro haya un apartado específico dedicado a la resolución de problemas, cuyo título es “Resolviendo problemas”, también se pueden encontrar problemas en otras secciones del libro de texto.

El procedimiento que se ha llevado a cabo ha sido ir encuadrando cada uno de los problemas que nos hemos encontrado en el libro, en las diferentes categorías y subcategorías que se han definido a partir de la fundamentación teórica. Para ello, se ha hecho uso de una tabla Excel de forma que los resultados se puedan examinar de una manera más directa. Los resultados obtenidos se presentarán según las categorías que se han establecido en el instrumento de análisis.

4.1 Categoría sintáctica

De forma general podemos determinar que los enunciados de los problemas matemáticos son cortos, de dos frases normalmente, en la que en una frase se presentan los datos y en otra frase se enuncia la pregunta. Se suele presentar la incógnita al final del enunciado, coincidiendo así con la posición de la pregunta, que se encuentra al final en la mayoría de los casos.

Este es un ejemplo del tipo de problema que más se puede encontrar en el libro de texto en relación a los aspectos observados en esta categoría.

1 Lucía lleva a la fiesta 24 botellas de agua pequeñas y 18 grandes. ¿Cuántas botellas de agua llevó en total?

Datos

Botellas pequeñas:

Botellas grandes:

Solución

▶ Lucía llevó botellas de agua en total.

Operación

Figura 1. Problema con estructura más común

Cabe destacar que, en muchas ocasiones, la forma en la que se le presenta al alumnado los problemas, le invitan/indican el procedimiento que deben de llevar a cabo para la resolución del mismo. Es una forma de guiar al alumnado, sin establecer unas normas específicas, hacía una forma determinada de resolver el problema. Por ejemplo, en la siguiente imagen, el problema se puede resolver mediante la estrategia de contar hacia delante (desde el número más pequeño) o mediante una resta, pero como podemos ver se indica la resolución mediante una resta ofreciéndole al alumnado rellenar huecos para cumplimentar la operación.

1 Hay 9 y tacho 3. ¿Cuántos quedan sin tachar?

2 Hay 8 y tacho 4. ¿Cuántos quedan sin tachar?

- =

- =

Figura 2. Problema con procedimiento determinado

En ocasiones se proponen dos problemas muy parecidos, pero en el primero se le proporciona una ayuda para solucionarlo, y en el segundo no. El objetivo es que el resolutor, siga el procedimiento que ha realizado en el problema anterior. Esto puede hacer que el alumnado resuelva los problemas de forma mecánica, haciendo que no comprendan bien lo que hace y simplemente copien el procedimiento sin llegar a interiorizarlo.

Hemos de destacar que, dentro de esta categoría, se encuentra una subcategoría centrada en el estudio de la presencia o ausencia de palabras destacadas/resaltadas; señalamos que en ninguno de los problemas matemáticos que se proponen se resalta ninguna palabra/información.

4.2 Categoría semántica

En esta categoría nos centramos principalmente en dos aspectos: el estudio de las palabras y su función, y las diferentes categorías semánticas. En primer lugar, observamos que en la mayoría de los problemas se encuentran una serie de palabras (regalan, quedan, total) que pueden ayudar al resolutor a seleccionar la estrategia que crea más adecuada para la resolución del problema. Entre las palabras que más se repiten, destacamos “faltan” y “más”:



Figura 3. Problema con palabra “faltan”

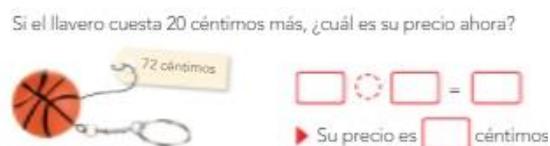


Figura 4. Problema con palabra “más”

Con respecto a las categorías semánticas, hay que destacar que no encontramos ningún problema de igualar, que el tipo de problema que más encontramos es el de comparar, y en especial los de comparar-1, es decir, aquellos en los que la incógnita se encuentra en la diferencia.



Figura 5. Problema de comparar

No existe mucha diferencia entre el número de problemas de cambio y problemas de combinar. En cuanto a los problemas de cambio, encontramos problemas de cambio-1 (la incógnita está en la cantidad final y es un problema de tipo creciente) y, aunque en mucha menos proporción, algunos problemas de cambio-3 (incógnita en la cantidad de cambio).



Figura 6. Problema de cambio 1

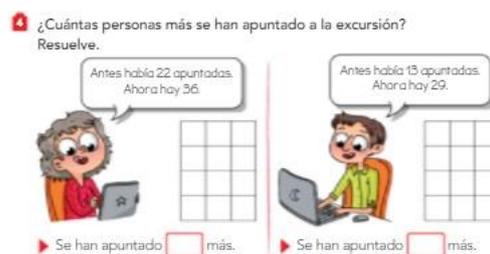


Figura 7. Problema de cambio 3

Finalmente, en cuanto a los problemas de combinar, se trabajan aquellos en los que la incógnita se encuentra en el “todo”.



Figura 8. Problema de combinar

4.3 Categoría contexto

El 76% de los problemas que encontramos en el libro de texto se pueden encuadrar dentro de un contexto personal, es decir un contexto cercano al alumnado, en el que se hace referencia a las actividades cotidianas como por ejemplo perder objetos, comparar edades. Si nos centramos en el contexto de la tarea, es un contexto extra-matemático en prácticamente la totalidad de los problemas; solamente encontramos dos ejemplos de problemas puramente matemáticos (intra-matemáticos) como el siguiente ejemplo.

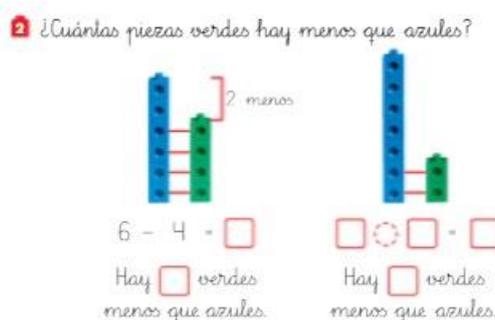


Figura 9. Problema intra-matemático

En relación con la categoría que se centra en si los problemas son cercanos a la vida real, en la mayoría de los problemas (76%) sí que utilizan datos que podrían ser reales y además la problemática propuesta puede ser un hecho real. Sin embargo, no existe hilo conductor entre los problemas, se proponen los problemas con independencia de la situación inicial que se presenta en cada unidad. Al principio de cada unidad, se plantea al alumnado una situación que le puede resultar interesante como por ejemplo la presencia de las matemáticas en los cuentos, poemas y adivinanzas. A medida que se avanza en la unidad, esta situación va desapareciendo y los problemas no tienen ninguna relación con ella.

Finalmente, en esta categoría nos centramos en la presencia o ausencia de elementos transversales. Esta categoría ha sido estudiada analizando si, de forma explícita, se proponía junto a la resolución del problema el trabajo de algún contenido transversal; podemos determinar que esto no ocurre, los problemas matemáticos que encontramos en el libro de texto solo se centran en el trabajo de contenidos matemáticos de una forma aislada, sin relacionarlo con ningún otro contenido ni área.

4.4 Dimensión ilustración

Tras el análisis de esta dimensión, podemos determinar que en este libro de texto no encontramos ningún problema sin ilustración. Ahora bien, sí que las ilustraciones que encontramos tienen diferentes funciones. Por un lado, encontramos que en el 43% de los problemas las ilustraciones tienen una función decorativa; en ocasiones, en estos problemas las ilustraciones vuelven a mostrar algún dato que ya se haya presentado en el enunciado del problema.

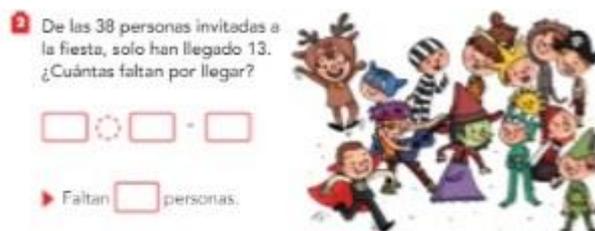


Figura 10. Problema con ilustración decorativa

En el 57% restante, las ilustraciones muestran información extra que no se presenta en el enunciado como podemos ver en el siguiente ejemplo:

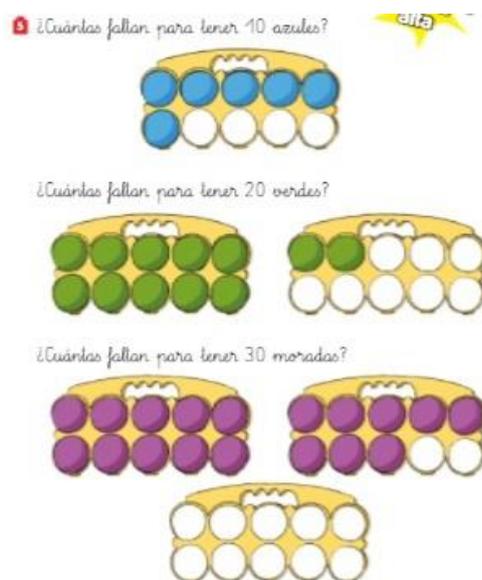


Figura 11. Problema con ilustración con información extra

Pero también encontramos el caso en que el enunciado del problema se presenta de forma gráfica, es decir, que el alumnado tenga que interpretar una tabla o la información que se muestra en una ilustración para poder resolver el problema, como el ejemplo que se muestra a continuación:



Figura 12. Problema con información en enunciado en forma gráfico

Especial mención merecen los dos siguientes tipos de problemas que hemos encontrado en los últimos temas del libro de texto. En el currículo se determina la importancia de trabajar la resolución de problemas, puesto que es un aspecto fundamental para el desarrollo y adquisición de capacidades y competencias básicas en relación con el área de matemáticas. Sin embargo, se hace referencia a que no solo se debe trabajar el proceso de resolución de problemas, sino que se debe contribuir a la aplicación de contenidos contextualizados, a la conexión de los mismos, la educación en valores y al desarrollo de destrezas en el ámbito lingüístico.

Teniendo en cuenta esto último, podemos concluir la importancia que tiene, para un correcto desarrollo por parte del alumnado, la formulación o enunciado de problemas. Van Harpen y Presmeg (2013, en Palmér y Van Bommel, 2020) determinan que la formulación de problemas ayuda a los estudiantes a adquirir una comprensión diferente de los contenidos matemáticos, así como promover nuevas ideas.

En el libro de texto analizado encontramos dos problemas con los que trabajar la formulación de problemas. En primer lugar se les propone que elaboren un enunciado para la situación que se les presenta; es un problema de cambio-1 en el que le dan todos los datos y deben ser capaces de explicar que ha ocurrido en la situación que se presenta.



Figura 13. Problema para explicar el cambio

En segundo lugar, encontramos también un problema de formulación, que en este caso es de tipo comparación. Se les presentan tres renglones y parece que puede ser para que enuncien el problema de tres formas diferentes.

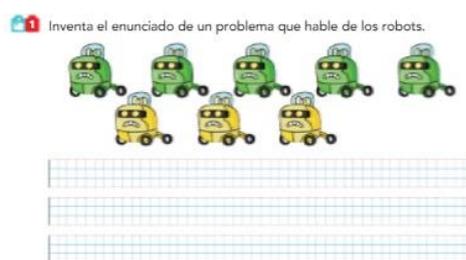


Figura 14. Problema de formulación

5. Conclusiones

Si nos hubiéramos limitado a comparar la cantidad de problemas frente a la cantidad de ejercicios rutinarios o de cálculo que contiene el libro de texto, podríamos concluir que la cantidad de ejercicios supera a la de problemas. Resulta contradictorio ver como en el currículo se determina que una de las herramientas principales para la enseñanza de las matemáticas será el trabajo de resolución de problemas y que, sin embargo, el libro analizado no le dedique la importancia que merece. Destacamos que

en las primeras unidades, solo se proponen problemas en la sección “resolvemos problemas” y luego se van intercalando algo más con el resto de actividades.

De forma general se puede decir que la estructura más empleada en los problemas aditivos de una etapa es un enunciado con dos frases, donde se presenta en primer lugar los datos y a continuación la pregunta con la incógnita. En la mayoría de los casos se encuentran palabras que ayudan al resolutor a determinar la estrategia que debe emplear, encontramos ilustraciones en todos los problemas y la incógnita principalmente es el resultado final de la operación. Muchos de los problemas tienen dos cuestiones, que guardan relación entre sí, pero para su resolución habría que realizar operaciones diferentes; es por ello por lo que han sido estudiados y analizados como problemas por separado. Cabe destacar que, en la mayoría de estos problemas, en la primera cuestión propuesta, se le indicaba la respuesta o la operación que deben realizar de forma punteada, con el objetivo de guiar al alumno; como una especie de ayuda. En la segunda cuestión, donde en la mayoría de ocasiones era el mismo problema con el enunciado igual pero cambiando los datos, no se indica esa ayuda. Se puede determinar por tanto que, la primera cuestión propuesta le indica al alumnado la forma en la que debe de resolver la segunda cuestión; esto puede hacer que el alumnado memorice el procedimiento y no llegue a comprender el por qué realiza una operación y otra para hallar la solución. Además, con ello no se fomenta el razonamiento y reflexión por parte del alumnado evitando así que puedan encontrar otras posibles estrategias para la resolución de un problema.

De hecho, muchos problemas, tal y como son presentados, obligan al resolutor a emplear una estrategia determinada. Esto puede provocar que el resolutor no se pare a comprender el problema, reflexionar sobre el mismo y estudiar cual sería la estrategia más adecuada; dejando a un lado así el trabajo de la creatividad.

Otro aspecto a destacar es la variedad de problemas matemáticos. Mayoritariamente encontramos que los problemas que más se trabajan son aquellos en los que se comparan dos cantidades diferentes (comparar), seguidos por problemas de cambio y de combinar. Aunque sean diferentes tipos de problemas, en su mayoría se enuncian de forma que la incógnita se encuentre en el total, es decir, que se proporcionan los datos suficientes para que la incógnita se halle en la solución de la operación. Además, esta estructura es de las que más fáciles le resulta al alumnado en general.

El libro analizado está diseñado para el primero curso de la etapa educativa de Primaria, es decir, el curso más inicial de la etapa; sin embargo no se centra mucho en la formulación de problemas, la trabaja brevemente en las dos últimas unidades del libro. Muchos estudios han demostrado la importancia de trabajar no solo la resolución de problemas, sino también la formulación de problemas.

Aunque es cierto que la mayoría de problemas propuestos son cercanos a la vida real e incluso los datos que emplean podrían ser reales, no existe un hilo conductor entre los problemas. Cada una de las unidades trabaja una temática determinada, pero los problemas no guardan ninguna relación con dicha temática. El alumnado debe ver la resolución de problemas como un proceso cercano a ellos, del que harán uso en su vida diaria, por lo que deben de conectarse con los conocimientos que trabajan en el aula.

El estudio únicamente se ha realizado en un libro de texto; sería interesante ampliar este estudio a más libros de diferentes editoriales para enriquecer mucho más el mismo. También resultaría interesante analizar cómo trabajan los docentes estos libros de texto con el alumnado y su opinión acerca del mismo.

6. Referencias

- Ayllón, M.F., Castro, E., y Molina, M. (2008). Invención de problemas por alumnos de educación primaria. En Molina, M., Pérez-Tyteca, P., Fresno, M.A. (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas: competencias matemáticas* (pp.225-234). Granada: S.A.E.M. Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Bisquerra, R. (Coord.) (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla
- Capote, M. (2003). *Una estructura didáctica para la etapa de orientación en la solución de problemas aritméticos con texto en el primer ciclo de la escuela primaria* (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad Hnos. Saíz Montes de Oca, Pinar del río.
- Carpenter, T.P., y Moser, J.M. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skills. En T.P. Carpenter, J. M. Moser, y T. A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction : A cognitive perspective* (pp. 9-24). Hillsdale, NJ : Erlbaum
- Carpenter, T.P., y Moser, J.M. (1984). The Acquisition of Addition and Subtraction Concepts in Grades One through Three. *National Council of Teachers of Mathematics*, 15(3), 179-202.
- Carrillo, J. (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de investigación y relaciones*. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones.
- Chamoso, J.M., Vicente, S., Manchado, E. y Muñoz, D. (2013). Los Problemas de Matemáticas Escolares de Primaria, ¿son solo problemas para el aula?. *Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe*
- Decreto 68/2012, de 20 de marzo, de Ordenación del Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (Boja núm. 68, de 9 de abril de 2012).
- González-Monteagudo, J. (2001). El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes. *Cuestiones pedagógicas*, 15, 227-246.
- Herdeiro, C. (2010). *A resolução de problemas nos manuais escolares de matemática do 9ºano de escolaridade*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Givvin, K.B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Chui, A.M y otros (2003). *Teaching mathematics in Seven Countries. Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washintong, D.C: National Center for Education Statistics (NCES).
- INECSE (2005). *PISA 2003: Pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas*. Madrid: MEC.
- Libros de texto utilizados en centros educativos en Andalucía. Recuperado 15 de enero, 2020, de <https://www.juntadeandalucia.es/datosabiertos/portal/dataset/libros-de-texto-usados-en-centros-educativos>

López, E., Guerrero, A., Carrillo, J., y Contreras, L. (2015). La resolución de problemas en los libros de texto: un instrumento para su análisis. *Avances de Investigación en Educación Matemática* 8, 73-93.

López, E.M., y Contreras, L.C. (2014). Análisis de los problemas matemáticos de un libro de texto de 3º ESO en relación con los contenidos de geometría plana. En M.T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp.425-434). Salamanca: SEIEM.

Martínez Bonafé, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*. 1(1), 62-73.

Mínguez Muños, A.I. (2017). *Clasificación de problemas aritméticos en libros de texto de 1º y 2º de Educación Primaria de LOE y LOMCE*. (Trabajo de Grado. Universidad de Valladolid, Valladolid). Recuperado de

Monterrubio, M.C., y Ortega, T. (2012). Creación y aplicación de un modelo de valoración de textos escolares matemáticos en Educación Secundaria. *Revista de Educación*, 358, 471-496.

Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 37-58.

Palmér, H. y Van Bommel, J. (2020). Young students posing problema-solving tasks: what does posing a similar task imply to students? *ZDM Mathematics Education*.

Puig, L. y Cerdán, F. (1988). *Problemas aritméticos escolares*. Síntesis: Madrid.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria

Sigarreta, J.M., Rodríguez, J.M., y Ruesga, P. (2006). La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, XIII(1), 53-66

Tomás Folch, M. (1990). Los problemas aritméticos de la enseñanza primaria. Estudio de dificultades y propuesta didáctica. *Educar*, 17, 119-140.

Vergnaud, G. (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. En T. Carpenter, J. Moser, J. y T. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction. A cognitive perspective* (pp. 39-59). Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum.