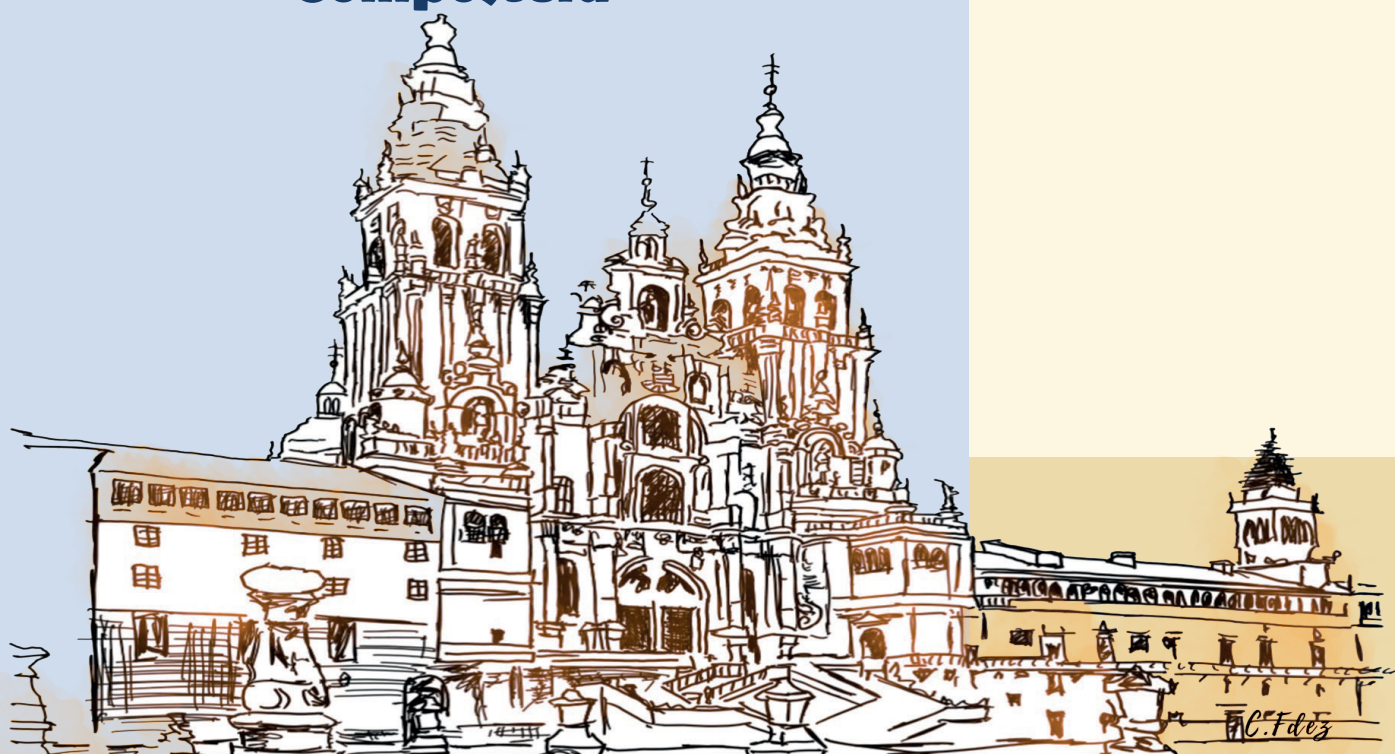


1, 2 y 3 de septiembre de 2022

**Facultad de Ciencias
de la Educación**

**Universidad de Santiago de
Compostela**



INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA XXV

Editores:

Teresa F. Blanco, Cristina Núñez-García, María C. Cañadas, José Antonio González-Calero



DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICAS
APLICADAS



GALICIAN CENTRE FOR
MATHEMATICAL RESEARCH
AND TECHNOLOGY



Investigación en Educación Matemática

XXV



Investigación en Educación Matemática

XXV

Teresa F. Blanco, Cristina Núñez-García, María C. Cañadas y José Antonio González-Calero (Eds.)

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática
Santiago de Compostela, 1, 2 y 3 de septiembre de 2022

Investigación en Educación Matemática

XXV

EDICIÓN CIENTÍFICA

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada. Campus de la Cartuja, s/n 18071 Granada (España).

Dra. Teresa F. Blanco

Dra. Cristina Núñez-García

Dra. María C. Cañadas

Dr. José Antonio González-Calero

Comité Científico

Dra. María C. Cañadas (coordinadora)

Dr. José Antonio González-Calero (coordinador)

Dra. Edelmira Badillo

Dr. Carlos de Castro

Dra. Nuria Climent

Dra. Clara Jiménez

Dr. Pedro Ivars

© de los textos: los autores

ISBN: 978-84-09-45038-1

ISSN: 2952-0045

Investigación en educación matemática (Internet)

Cítese como:

Blanco, T. F., Núñez-García, C., Cañadas, M. C. y González-Calero, J. A. (Eds.) (2022). *Investigación en Educación Matemática XXV*. Santiago de Compostela: SEIEM.

Las comunicaciones y los resúmenes de póster aquí publicados han sido sometidos a evaluación y selección por parte de investigadores e investigadoras miembros de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).

La publicación de estas actas ha sido financiada por el Centro de Investigación y Tecnología Matemática de Galicia (CITMAga).

UN ESTUDIO DE LAS ENCICLOPEDIAS ESCOLARES ESPAÑOLAS (1901-1965). EL CASO DEL PORCENTAJE

A study of Spanish school encyclopedias (1901-1965). The case of percentage

Muñoz-Escolano, J. M.^a, Oller-Marcén, A. M.^b y Santágueda-Villanueva, M.^c

^aUniversidad de Zaragoza, ^bCentro Universitario de la Defensa de Zaragoza, ^cUniversitat Jaume I

Resumen

El carácter cíclico según el que se organizó la enseñanza primaria en España durante la mayor parte del siglo XX contribuyó a la popularización del género textual de las enciclopedias escolares. Así, este tipo de manuales son una fuente importante e interesante que ha sido poco estudiada desde la perspectiva de la historia de la educación matemática. En el presente trabajo realizamos un análisis de contenido de 29 enciclopedias escolares publicadas desde el inicio del siglo XX y hasta la aparición de la Ley General de Educación. Nuestro estudio se centra en un concepto importante desde el punto de vista de la alfabetización matemática, con gran recorrido histórico y muy vinculado a la proporcionalidad aritmética: el porcentaje. Más en particular, realizamos un análisis descriptivo de los aspectos conceptuales, tipos de problemas, contextos, etc. teniendo en cuenta la posible influencia de la publicación, en 1953, de los primeros cuestionarios nacionales.

Palabras clave: enciclopedias escolares, porcentaje, historia de la educación matemática, siglo XX, análisis de contenido.

Abstract

The cyclical nature according to which Spanish primary education was organized during the most part of the 20th century, contributed to the popularization of the textual genre of school encyclopedias. Thus, this kind of manuals are an important and interesting source that has been barely studied from the perspective of the history of mathematics education. In this work, we carry out a content analysis of 29 school encyclopedias published between the beginning of the 20th century and the enactment of the General Law of Education. Our study focuses on an important concept from the point of view of mathematical literacy, with a long history, and closely related to arithmetic proportionality: the percentage. More in particular, we perform a descriptive analysis of the conceptual aspects, types of problems, contexts, etc. taking into account the eventual influence of the publication, in 1953, of the first national syllabus.

Keywords: school encyclopedias, percentage, history of mathematics education, 20th century, content analysis.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En 1901 se introduce en España un modelo de enseñanza elemental obligatoria de 6 a 12 años, organizada de forma cíclica en tres grados. Esta estructura de la educación primaria española se mantuvo en líneas generales a lo largo de todo el siglo XX hasta la reforma de 1965 y la posterior Ley General

Muñoz-Escolano, J. M., Oller-Marcén, A. M. y Santágueda-Villanueva, M. (2022). Un estudio de las enciclopedias escolares españolas (1901-1965). El caso del porcentaje. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 401-409). SEIEM.

de Educación de 1970 que reorganizó y modernizó el sistema educativo (Galera Pérez, 2018). Aunque los nombres de las etapas sufrieron algunos cambios y la duración del periodo obligatorio varió en distintas ocasiones, podemos decir que, a grandes rasgos, y simplificando la complejidad del proceso, la educación primaria en España durante la época considerada se organizaba en cuatro grados o ciclos: primer grado (elemental, 6 a 8 años), segundo grado (medio, 8 a 10 años), tercer grado (superior, 10 a 12 años) e iniciación profesional (12 a 14 años). Este carácter cíclico supuso una popularización de las enciclopedias escolares que, especialmente en un contexto de escuela unitaria, se explica también por su bajo precio y por las facilidades ofrecidas a los docentes (Viñao, 2001; Escolano Benito, 1997).

Los contenidos de los libros de texto, y de las enciclopedias en particular, atendían a dicha organización. Además en España no existieron cuestionarios oficiales hasta 1953, por lo que es indispensable estudiar estas fuentes para realizar una aproximación a la educación matemática de la época (Schubring, 1987). La investigación histórica ha prestado cierta atención a las enciclopedias escolares. Encontramos trabajos centrados en aspectos ideológicos de los textos (González García, 2020) o estudios centrados en el estudio del tratamiento de disciplinas específicas como la historia o de la lengua española (Silvestre Salas, 2015). Sin embargo, desde el punto de vista de la historia de la educación matemática, existen pocas investigaciones centradas en el análisis de enciclopedias escolares, y son muy recientes (Santágueda-Villanueva y Gómez, 2021).

Maz y Gutiérrez (2008) afirman que el porcentaje es un concepto matemático útil, muy utilizado y de gran presencia en la vida cotidiana. Este uso frecuente hace que sea un concepto importante en la alfabetización matemática como la define Rico (2005) y explica su presencia en textos dedicados a la enseñanza de las matemáticas desde la antigüedad (Smith, 1958).

En consecuencia, surge el siguiente problema de investigación, poco abordado en la literatura: estudiar desde un punto de vista histórico el tratamiento de las ideas asociadas al concepto de porcentaje en libros de texto y manuales españoles. En este trabajo nos centramos en el caso de las enciclopedias escolares españolas, de modo que nuestro objetivo principal consiste en describir y comparar el tratamiento del porcentaje en este tipo de manuales y, en particular, en las publicadas durante el siglo XX antes de la entrada en vigor de la Ley General de Educación de 1970.

MARCO TEÓRICO

El uso de la centena como cantidad de referencia es un fenómeno muy antiguo. En su revisión sobre el concepto de porcentaje, Parker y Leinhardt (1995) ubican el origen histórico del porcentaje en problemas de tasas, impuestos e intereses y señalan que su evolución está íntimamente ligada a contextos monetarios y comerciales. Su significado original está vinculado a la idea de razón entre cantidades empleando la centena como base privilegiada, en situaciones con estructura parte-todo. A partir del siglo XIX, aparecen los usos no monetarios del porcentaje asociados a la estadística y los basados en una estructura parte-parte-todo. Aunque la normalización de una razón con base 100 es la empleada mayoritariamente, también se encuentran razones que priorizan otros referentes como por ejemplo 1000 (tanto por mil), trabajados de manera análoga. Además de la descripción de una relación de proporcionalidad, Parker y Leinhardt (1995) señalan diferentes interpretaciones del porcentaje. Por ejemplo, el porcentaje puede ser entendido bien como una fracción con significado de parte-todo (que expresa la relación entre un subconjunto y el conjunto total) o como una razón de comparación o de cambio entre dos conjuntos distintos. Además, atendiendo a su uso, también señalan la importancia del porcentaje como operador funcional multiplicativo. Esta variedad de interpretaciones es señalada como motivo de las dificultades en su aprendizaje (Martínez-Juste, 2022).

En muchas ocasiones estas interpretaciones están fuertemente vinculadas a los sistemas de representación empleados. Valverde (2012) distingue los sistemas de representación asociados a la razón y pro-

porción en verbales, simbólicos e icónicos. En el caso del porcentaje, además de las representaciones simbólicas de la razón, existe una representación propia (%) originada en expresiones abreviadas utilizadas desde el siglo XV (Smith, 1958). Lembke y Reys (1994) señalan que una adecuada comprensión del concepto requiere que los escolares relacionen las representaciones simbólicas propias, fracciones y decimales en tareas de porcentajes. Estos autores también estudian el uso de estas representaciones por escolares de distintos cursos y distintos niveles de instrucción. Existen clasificaciones de contextos generales referidos a la razón y la proporcionalidad (Oller-Marcén y Gairín, 2015) y clasificaciones de contextos específicas sobre otros conceptos relacionados, como la proporcionalidad compuesta (Martínez-Juste et al., 2015) o la aligación (Santágueda-Villanueva y Gómez, 2021). Sin embargo, no hemos encontrado trabajos en los que se presenten contextos específicamente referidos al porcentaje.

En el contexto de tareas asociadas al porcentaje, Parker y Leinhardt (1995) distinguen distintos tipos de tareas (conversiones, ejercicios, tareas de sombreado y problemas). La distinción entre ejercicios y problemas se realiza en base a la existencia o no de un contexto extra-matemático y a la necesidad de extraer información para matematizar la situación. Habitualmente tanto los ejercicios como los problemas de valor perdido asociados al porcentaje se clasifican en tres categorías dependiendo de los datos y la incógnita, que Dole (2000) denomina: Tipo I (cálculo del $n\%$ de A), Tipo II (cálculo del porcentaje que representa A respecto de B) y Tipo III (cálculo de la cantidad de la que un $n\%$ es A). Estas categorías pueden ser adaptadas fácilmente al caso de los aumentos y disminuciones porcentuales y también a algunos casos concretos de cálculo de interés simple.

Para resolver estos problemas, diversos estudios han caracterizado estrategias de resolución a través del análisis de libros de texto o bien analizando producciones de escolares. Parker y Leinhardt (1995) distinguen entre el método de los tres casos, el método de la ecuación, el método de la fórmula, el del análisis unitario y el de la proporción. Lembke y Reys (1994), además de las estrategias de estimación y ensayo y error, añaden la estrategia de la razón y los métodos gráficos para apoyar los cálculos.

METODOLOGÍA

El trabajo se ha desarrollado según las fases del método de investigación histórico (Ruiz Berrio, 1976): heurística, crítica (externa e interna) y hermenéutica. Estas fases se corresponden, respectivamente, con la búsqueda y selección de fuentes, la comprobación de su autenticidad y exactitud, la extracción de datos, y su interpretación. Este método es de amplia utilización en el ámbito de la historia de la educación matemática (González Astudillo, 2009).

Para la selección de la muestra (tabla 1) en la fase heurística se han seleccionado, mediante un muestreo por conveniencia, 29 enciclopedias publicadas durante el periodo considerado (1901-1965).

Tabla 1. Textos analizados (editorial y año de publicación). Con asterisco incluyen porcentaje.

	Previas a 1953	Posteriores a 1953
1.º Grado (6-8 años)	(Dalmau, 1922)*, (APMN, 1923), (HSR, 1930), (Edelvives, 1932), (Camí, 1933)	(Álvarez, 1955), (Edelvives, 1955), (Dalmau, 1958), (HSR, 1958)
2.º Grado (8-10 años)	(APMN, 1925), (Edelvives, 1931)*, (Camí, 1933)*, (HSR, 1939)*, (Dalmau, 1944)*	(Edelvives, 1957)*, (Dalmau, 1962), (HSR, 1964), (Álvarez, 1964)
3.º Grado (10-12 años)	(APMN, 1920)*, (Edelvives, 1939)*, (HSR, 1941)*, (Dalmau, 1947)*	(Edelvives, 1957)*, (Dalmau, 1958)*, (HSR, 1960)*, (Álvarez, 1966)*
In. Profesional (12-15 años)		(Dalmau, 1959)*, (HSR, 1962)*, (Álvarez, 1971)*

En todos los casos se han seleccionado las series completas (todos los grados existentes) de cada enciclopedia. Estos manuales fueron clasificados según el nivel al que iban dirigidos de acuerdo al sistema educativo de la época y según su publicación anterior o posterior al año 1953. Se consideró esta fecha como hito relevante porque en ese año se publicaron en España los primeros cuestionarios nacionales oficiales de Educación Primaria. Para estudiar el posible impacto de la aparición de los cuestionarios nacionales, en tres casos (Dalmau, Edelvives y HSR) se analizaron ediciones previas y posteriores a 1953. En la fase de crítica externa, el trabajo de selección de las enciclopedias y su carácter de documentos originales garantizan los criterios de representatividad, autenticidad, credibilidad y significado señalados por Scott (1990) para investigaciones de tipo documental.

Por su parte, en las fases de crítica interna y hermenéutica hacemos uso de la herramienta metodológica del análisis didáctico en el sentido señalado por Rico (2013), que ya ha sido utilizada provechosamente en investigaciones de carácter histórico (Madrid et al., 2021), en el que las unidades de análisis son las lecciones dedicadas a la aritmética. En primer lugar, se han tenido en cuenta aspectos estructurales y de organización de las lecciones vinculadas a la presencia del porcentaje (Santágueda-Villanueva y Gómez, 2021). Una vez identificada esta presencia, realizamos un análisis conceptual y de contenido (Rico y Fernández-Cano, 2013) centrado en la estructura conceptual, los sistemas de representación y en aspectos fenomenológicos. Las variables concretas y las categorías para el análisis se han descrito en el marco teórico y se presentan en la tabla 2. En el caso las dos últimas, restringimos el análisis a los problemas de porcentajes que puedan considerarse como problemas de valor perdido en situaciones de proporcionalidad directa. La codificación de los datos se realizó manualmente y de modo independiente por parte de cada miembro del equipo investigador. Se orquestó un proceso de triangulación de investigadores para resolver las posibles discrepancias y mejorar la validez.

Tabla 2. Variables y categorías para el análisis.

Variable	Categorías
Aspectos conceptuales	Emergentes, siguiendo a Parker y Leinhardt (1995) y a Maz y Gutiérrez (2008).
Sistemas de representación	Tomadas de Valverde (2012): Simbólico, verbal, icónico.
Contextos	Emergentes, siguiendo a Oller-Marcén y Gairín (2015), y a Santágueda-Villanueva y Gómez (2021).
Tipos de problemas	Tipo I, Tipo II y Tipo III según (Dole, 2000)
Estrategias de resolución	Tomadas de Parker y Leinhardt (1995): Proporciones, fórmula, reducción a la unidad.

RESULTADOS

Aspectos estructurales y de organización. Presencia del porcentaje

En términos generales, las lecciones poseen una misma estructura y tienen como extensión aproximada entre una y tres páginas. En primer lugar, se presenta o define el concepto a trabajar, después se ejemplifica y se proponen algunos problemas resueltos. Finalmente, para finalizar la lección, o al final de un conjunto de lecciones, se ofrece un listado más o menos extenso de ejercicios y problemas para la práctica del alumnado.

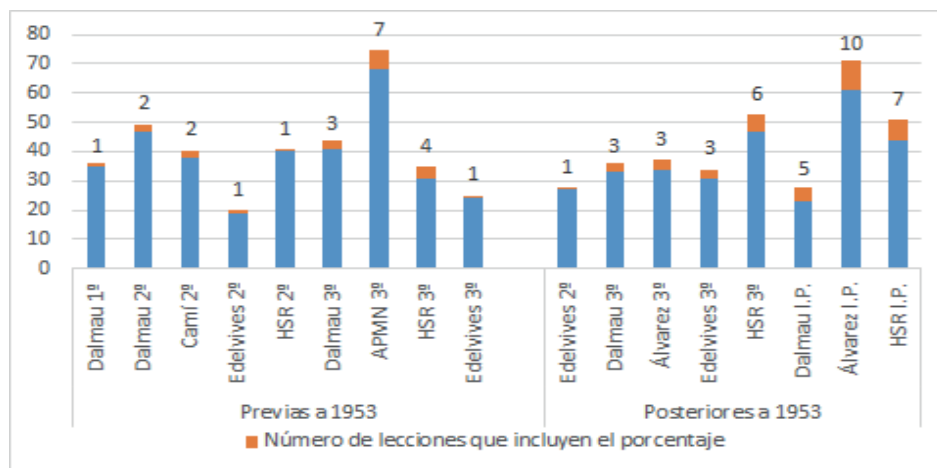


Figura 1. Número total de lecciones de aritmética y lecciones incluyendo el porcentaje.

De las 29 enciclopedias analizadas, 17 contienen lecciones en las que aparecen ideas relacionadas con los porcentajes (señaladas con un asterisco en la tabla 1). Las ideas vinculadas al concepto de porcentaje pueden aparecer en los temas iniciales de aritmética o en los temas dedicados a la proporcionalidad (ya sea con entidad propia o en relación con la regla del interés). Se aprecia claramente que la publicación de los cuestionarios oficiales en 1953 supuso un desplazamiento de los porcentajes, que pasaron de introducirse en el segundo grado a hacerlo en el tercero (figura 1). Esto se corresponde con el hecho de que los cuestionarios nacionales prescribían la introducción del porcentaje en el segundo curso del tercer grado. Con posterioridad a 1953, la presencia del porcentaje parece tener un peso relativo algo mayor.

Aspectos conceptuales y sistemas de representación

Se distinguen distintas maneras de introducir el “porcentaje” o “tanto por ciento”:

- General. En siete enciclopedias se presenta el porcentaje de forma abstracta. Se distinguen tres definiciones explícitas, todas posteriores a 1953. Edelvives (1957) define el “tanto por ciento” como “la cantidad proporcional referida a 100” (p. 143), mientras que Dalmau (1958) y HSR (1960) definen el tanto por ciento de una cantidad o un número dado como “la cantidad que corresponde a la misma, con la condición de que a 100 unidades de la cantidad dada, corresponda un tanto conocido o determinado” (Dalmau, 1958, p. 308).
- Precio. En tres enciclopedias previas a 1953 (Dalmau, 1922, 1947; HSR, 1939), la aparición del “tanto por ciento” en el texto aparece vinculada a la resolución de problemas de compraventa en los cuales se conoce el precio de 100 unidades. Por ejemplo: “Estos problemas tienen por objetivo averiguar el valor de un número determinado de unidades, conociendo el precio de 100, 1000, 12, 144, etc., de ellas” (Dalmau, 1922, p. 179).
- Interés. En quince enciclopedias el tanto por ciento también se vincula al concepto de interés, como rédito o tasa de interés. De hecho, en ocho de las diecisiete estudiadas, aparece únicamente vinculado a este aspecto. Por ejemplo: “las pesetas que en cierto tiempo producen cada cien prestadas” (Álvarez, 1966, p. 243).

Cuando aparece el porcentaje, todos los textos estudiados utilizan tanto el lenguaje verbal (“15 por ciento” o “15 por 100”) como la representación simbólica (15%). En algunos casos, (Dalmau, 1922;

1947), el discurso solo incluye la representación verbal, apareciendo el símbolo de porcentaje sin mayor explicación en los enunciados de los problemas. El sistema de representación fraccionario está presente en todas las enciclopedias, mientras que la *representación habitual* (Valverde, 2012) (a:b::c:d) está presente en todas las enciclopedias de 2º y 3º grado previas a 1953 y únicamente en las de Álvarez (1966; 1971) del periodo posterior. En ambos casos, estas representaciones aparecen vinculadas exclusivamente a los procesos de resolución de los problemas. No aparecen representaciones icónicas o gráficas en las enciclopedias analizadas.

Contextos

Con la excepción de 23 problemas (de 825), hemos clasificado los enunciados en cuatro categorías. A continuación damos ejemplos de cada una de ellas:

- Compraventa: “¿Cuánto valen 684 huevos a 3,25 pesetas la docena?” (HSR, 1941, p. 241).
- Industrial o laboral: “Un obrero recibe semanalmente 166’25 pesetas. Esta cantidad representa la paga de los 7 días a 25 pesetas uno, con un tanto por ciento de descuento para la vejez. Calcula ese tanto por ciento” (Edelvives, 1957, p. 146).
- Bancarios: “Presto 4862 pesetas al 5 por 100 anual. ¿Qué ganancia me producirán en un año?” (HSR, 1941, p. 241).
- Descontextualizados: “Hallar el 5 por 100 del número 8427” (HSR, 1941, p. 241).

El contexto más utilizado es el bancario, seguido del de compraventa. Casi todos los problemas contextualizados en la industria aparecen en el periodo posterior a 1953 (figura 2).

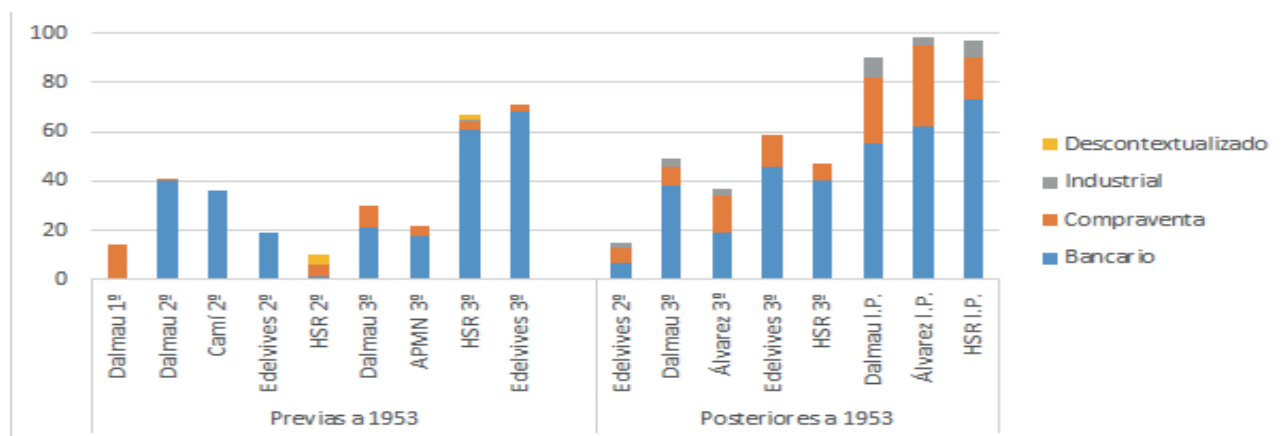


Figura 2. Contextos de los problemas analizados.

Tipos de problemas y métodos de resolución

La mayoría de problemas propuestos son de Tipo I. La presencia de problemas de Tipo II y Tipo III es similar. En cuatro enciclopedias se proponen problemas de tipos no resueltos (tabla 3).

Tabla 3. Problemas propuestos (PP) y resueltos (PR) según Dole (2000).

		Tipo I		Tipo II		Tipo III	
		PR	PP	PR	PP	PR	PP
Previas a 1953	Dalmau 1º	2 (14,3%)	12 (85,7%)	-	-	-	-
	Dalmau 2º	1 (2,4%)	19 (46,3%)	-	8 (19,5%)	-	10 (24,4%)
	Cami 2º	3 (8,3%)	5 (13,9%)	2 (5,6%)	3 (8,3%)	4 (11,1%)	12 (33,3%)
	Edelvives 2º	2 (10,5%)	15 (78,9%)	-	2(10,5%)	-	-
	HSR 2º	3 (30%)	7 (70%)	-	-	-	-
	Dalmau 3º	5 (16,7%)	13 (43,3%)	-	4 (13,3%)	-	3 (10%)
	APMN 3º	7 (31,8%)	2 (9,1%)	2 (9,1%)	2 (9,1%)	5 (22,7%)	2 (9,1%)
	HSR 3º	9 (13,2%)	20 (29,4%)	4 (5,9%)	6 (8,8%)	5 (7,4%)	6 (8,8%)
	Edelvives 3º	2 (2,8%)	34 (47,9%)	2 (2,8%)	9 (12,7%)	2 (2,8%)	12 (16,9%)
Posteriores a 1953	Edelvives 2º	2 (12,5%)	9 (56,3%)	4 (25%)	-	1 (6,3%)	-
	Dalmau 3º	3 (6%)	24 (48%)	-	8 (16%)	-	12 (24%)
	Álvarez 3º	7 (18,9%)	10 (27%)	2 (5,4%)	7 (18,9%)	2 (5,4%)	6 (16,2%)
	Edelvives 3º	10(14,7%)	36 (52,9%)	1 (1,5%)	4 (5,9%)	1 (1,5%)	12 (17,6%)
	HSR 3º	8 (14,3%)	28 (50%)	-	3 (5,4%)	-	3 (5,4%)
	Dalmau I.P.	7 (7,8%)	22 (24,4%)	4 (4,4%)	15(16,75%)	6 (6,7%)	14 (15,6%)
	Álvarez I.P.	18 (18%)	18 (18%)	2 (2%)	16 (16%)	3 (3%)	16 (16%)
	HSR I.P.	16 (16,5%)	23 (23,7%)	3 (3,1%)	11 (11,3%)	3 (3,1%)	10 (10,3%)

En aquellos casos en los que no se relaciona el porcentaje con la regla del interés o descuento, encontramos tres métodos de resolución: método de las proporciones (mediante regla de tres), método de la fórmula (habitualmente enunciado en lenguaje natural), y reducción a la unidad. Estos métodos suelen aparecer de manera conjunta a lo largo de la misma lección en las enciclopedias. Por otro lado, en el ámbito de la regla de interés o descuento, la mayoría de las enciclopedias presentan una proporción con una regla de tres para resolver el problema. En algunas de ellas, la resolución mediante proporciones se utiliza para justificar fórmulas que se presentan generalmente con lenguaje natural en grados intermedios, o en forma algebraica en iniciación profesional.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El tipo de análisis realizado nos ha resultado de utilidad para obtener una visión sobre el tratamiento del porcentaje en las fuentes consideradas (Madrid et al., 2021). Se observa una clara influencia de la publicación de los cuestionarios nacionales en 1953, que homogeneizaron en gran medida el curso de introducción del porcentaje. Desde un punto de vista conceptual, observamos que las definiciones presentadas están muy influenciadas por el contexto en que se presentan (general, precio, interés). Los contextos en los que se presentan los problemas se corresponden en su mayoría con los que históricamente motivan la aparición del porcentaje (Parker y Leinhardt, 1995). Interesa señalar la aparición de contextos industriales a partir de 1953, hecho explicable en parte por la situación económica del país y también por la aparición del ciclo de iniciación profesional.

Los problemas más frecuentes son los de Tipo I, que generan una menor dificultad a los estudiantes (Maz y Gutiérrez, 2008; Martínez-Juste, 2022). A este respecto se aprecia en algunas enciclopedias un desequilibrio entre los discursos docente y discente (Martínez-Juste et al., 2015) al proponer tipos de problemas no resueltos previamente. En cualquier caso, debemos señalar que solo hemos analizado los problemas considerados por Dole (2000). Resultaría necesario desarrollar nuevas categorías para considerar los no clasificados (149 de 825, generalmente en contextos de regla de interés con tiempo). Los métodos de resolución son variados, sobre todo en problemas planteados al margen de la regla de interés. En este último caso se aprecia una tendencia a la mecanización (Gairín y Oller, 2012). No hemos encontrado el método de los tres casos (Parker y Leinhardt, 1995), quizás por la escasa utilización de decimales salvo en la expresión de la solución.

Como ya apuntaban algunas investigaciones anteriores (Santágueda-Villanueva y Gómez, 2021), las enciclopedias escolares resultan ser una interesante fuente, poco explorada desde el punto de vista de la historia de la educación matemática. Esto abre la puerta a nuevas líneas de investigación, como por ejemplo establecer comparativas entre el tratamiento de los contenidos en las enciclopedias y en otros tipos de manuales de la época (Villanueva Baena, 2015).

Agradecimientos

Los dos primeros autores han sido parcialmente financiados por el grupo “Investigación en Educación Matemática” (S60_20R) del Gobierno de Aragón. La tercera autora ha disfrutado de una beca para la realización de estancia temporal en otros centros de investigación para el personal docente investigador de la Universitat Jaume I (ref. E-2020-04).

Referencias

- Dole, S. (2000). Promoting percent as a proportion in eighth-grade mathematics. *School Science and Mathematics*, 100(7), 380-389.
- Escolano Benito, A. (1997). Libros escolares para programas cíclicos: epítomes, compendios y tratados: las primeras enciclopedias. En A. Escolano (Dir.), *Historia ilustrada del libro escolar en España: del Antiguo Régimen a la Segunda República* (pp. 425-448). Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Gairín, J. M. y Oller, A. M. (2012). Análisis histórico sobre la enseñanza de la razón y la proporción. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 249-259). SEIEM.
- Galera Pérez, A. D. (2018). Escuela pública durante la I Restauración (1875-1931): Aspectos administrativos y curriculares. *Cabás*, 19, 17-42.
- González Astudillo, M. (2009). La investigación en historia de la educación matemática. *Educación y Ciencia*, 36(1), 37-58.
- González García, E. (2020). La Enciclopedia Álvarez: recurso adoctrinador de una identidad nacional esencialista. *Historia y Memoria de la Educación*, 12, 137-165.
- Lembke, L. O. y Reys, B. J. (1994). The development of, and interaction between, intuitive and school-taught ideas about percent. *Journal for Research in Mathematics education*, 25(3), 237-259.
- Madrid, M. J., León-Mantero, C., Maz-Machado, A. y López-Esteban, C. (2021). Matemáticas y educación matemática en la prensa española del siglo XVIII: un instrumento para su análisis. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 401-408). SEIEM.

- Martínez-Juste, S. (2022). *Diseño, implementación y análisis de una propuesta didáctica para la proporcionalidad en el primer ciclo de secundaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid].
- Martínez-Juste, S., Muñoz-Escolano, J.M. y Oller-Marcén, A.M. (2015). Un estudio comparativo sobre la proporcionalidad compuesta en los libros de texto españoles de Educación Secundaria Obligatoria durante la LOGSE-LOE-LOMCE. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 8, 95-115.
- Maz, A. y Gutiérrez, M.P. (2008) Errores de los estudiantes de magisterio frente a situaciones que implican porcentajes. *Investigación*, 17(1), 59-69.
- Oller-Marcén, A. M. y Gairín, J. M. (2015). Proportionality problems in some mathematical texts prior to fourteenth century. En K. Krainer y N. Vondrová (Eds.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 9)* (pp. 1859-1865). Charles University y ERME.
- Parker, M. y Leinhardt, G. (1995). Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421-481.
- Rico, L. (2005). La alfabetización matemática y el Proyecto PISA de la OCDE. Padres y Madres de Alumnos. *Revista de la CEAPA*, 82, 7-13.
- Rico, L. (2013). El método del Análisis Didáctico. *Unión*, 33, 11-27.
- Rico, L. y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de investigación. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática: metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 1-22). Universidad de Granada.
- Ruiz Berrio, J. (1976). El método histórico en la investigación histórica de la Educación. *Revista Española de Pedagogía*, 134, 449-475.
- Santágueda-Villanueva, M. y Gómez, B. (2021). Los modelos de enseñanza de los problemas de ali-gación en las enciclopedias escolares españolas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69), 365-388.
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook au-thor. *For the learning of mathematics*, 7(3), 41-51.
- Scott J. (1990). *A matter of record, documentary sources in social research*. Polity Press.
- Silvestre Salas, M. S. (2015). *La didáctica de la lengua española en los «Manuales Enciclopédicos Escolares» del grado o nivel elemental de educación primaria:(1845-1970)*. [Tesis doctoral, Universidad de La Rioja]. <https://dialnet.unirioja.es/download/tesis/46495.pdf>
- Smith, D. E. (1958). *History of Mathematics*. Dover Publications.
- Valverde, G. (2012). *Competencias matemáticas promovidas desde la razón y la proporcionalidad en la formación inicial de maestros de educación primaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/23890>
- Villanueva Baena, M. C. (2015). *La Editorial Luis Vives, una empresa de mediación cultural. Valores, modelos de socialización y contenidos en los manuales de lectura (1890-1975)*. Tesis doctoral no pu-blicada. Universidad de Zaragoza.
- Viñao, A. (2001). El libro escolar. En J. A. Martínez Martín (Dir.), *Historia de la Edición en España (1836-1936)* (pp. 309-336). Marcial Pons.