

PROPORCIONALIDAD ARITMÉTICA EN LAS ENCICLOPEDIAS ESCOLARES DE LA EDITORIAL EDELVIVES (1901-1970)

José M. Muñoz-Escalano, Antonio M. Oller-Marcén y María Santágueda-Villanueva

Las enciclopedias escolares son una fuente de información fundamental, pero poco explorada, acerca de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria española durante gran parte del siglo XX. En este trabajo abordamos el tratamiento de un saber aritmético tradicionalmente considerado indispensable: la proporcionalidad. En particular nos centramos en tres focos fundamentales: los aspectos conceptuales, la resolución de problemas de valor perdido y la regla de interés. Nuestro estudio aborda el caso de una importante editorial española, Edelvives, prestando especial atención a su coherencia interna y al impacto que tuvo la publicación en 1953 de los primeros Cuestionarios Nacionales.

Términos clave: Enciclopedias escolares; Historia de la Educación Matemática; Proporcionalidad; Siglo XX

Arithmetic proportionality in the school encyclopedias of the Edelvives publishing house (1901-1970)

School encyclopedias are a fundamental, but little explored, source of information on the teaching of mathematics in Spanish elementary school during most of the twentieth century. In this paper we address the treatment of arithmetic knowledge traditionally considered indispensable: proportionality. We focus on three fundamental elements: conceptual aspects, the resolution of missing value problems and the rule of interest. Our study deals with the case of an important Spanish publishing house, Edelvives, paying special attention to its internal coherence and the impact of the publication in 1953 of the first National Syllabi.

Keywords: 20th Century; History of Mathematics Education; Proportionality; School encyclopedias

Muñoz-Escalano, J. M., Oller-Marcén, A. M., Santágueda-Villanueva, M (2026). Proporcionalidad aritmética en las enciclopedias escolares de la editorial Edelvives (1901-1970). *PNA*, 20(2), 151-181. <https://doi.org/10.30827/pna.v20i2.31783>

Proporcionalidade aritmética nas enciclopédias escolares da editora Edelvives (1901-1970)

As enciclopédias escolares são uma fonte de informação fundamental, mas pouco explorada, sobre o ensino da matemática nas escolas primárias espanholas durante a maior parte do século XX. Neste artigo abordamos o tratamento de um conhecimento aritmético tradicionalmente considerado indispensável: a proporcionalidade. Em particular, centramo-nos em três aspectos fundamentais: os aspectos conceptuais, a resolução de problemas de valores em falta e a regra de interesse. O nosso estudo incide sobre o caso de uma grande editora espanhola, a Edelvives, prestando especial atenção à sua coerência interna e ao impacto da publicação, em 1953, dos primeiros Questionários Nacionais.

Palavras-chave: Enciclopédias escolares; História da Educação Matemática; Proporcionalidade; Século XX

El Real Decreto de 26 de octubre de 1901 (*Gaceta de Madrid*, año CCXL. Madrid, 30 de octubre de 1901) establecía por primera vez en España el carácter cíclico y graduado de la educación primaria. Escolano Benito (1997) y Viñao (2001) señalan que este hecho fue un importante factor que contribuyó a la proliferación de un tipo particular de libro de texto denominado enciclopedia escolar. Ya existían publicaciones de divulgación destinadas a la infancia cuyos títulos evocaban cierto carácter enciclopedista, como la *The Children's Encyclopedia* que tuvieron gran difusión a ambos lados del Atlántico (De Oliveira, 2018). Sin embargo, las enciclopedias escolares se distinguen de las anteriores tanto en su orientación (claramente instruccional), como en sus contenidos. Estos textos se caracterizaban principalmente por contener todas las materias a tratar en un solo volumen y por el hecho de que cada libro correspondía a un grado (dos cursos escolares generalmente). Esto reducía los gastos y facilitaba su uso en un contexto de escuelas unitarias en las que alumnos de diferentes edades compartían la misma aula. El éxito de este modelo de publicación se refleja tanto en el gran número de editoriales que las publicaron, como en su extendida utilización hasta prácticamente la llegada de la Ley General de Educación (1970).

La investigación sobre libros de texto desde un punto vista histórico se justifica en parte debido a que estos determinan fuertemente la práctica docente, incluso más allá de los documentos curriculares oficiales (Schubring, 1987). Así, si tenemos en cuenta que hasta el año 1953 no se publicó ningún plan de estudios oficial para la educación primaria en España, resulta evidente que cualquier investigación sobre la enseñanza de las matemáticas en este contexto debe recurrir necesariamente al análisis de manuales escolares y libros de texto. Las enciclopedias escolares, por su popularidad y amplia circulación, se revelan como

una fuente fundamental, aunque relativamente poco explorada (Muñoz-Escalano et al., 2023).

Durante buena parte del siglo XX la educación primaria en España, cuya obligatoriedad fue generalmente hasta los 12 años, se organizaba en tres períodos. Tras el periodo elemental (de los 6 a los 10 años), los estudiantes podían optar por dos vías. Una suponía concluir con la educación primaria en sus períodos de perfeccionamiento (hasta 12 años) y quizás de iniciación profesional (hasta los 14 o 15). Otra era incorporarse al bachillerato y proseguir, en su caso, con estudios secundarios. La primera vía suponía asumir una enseñanza primaria de carácter terminal y completo que constituía la única formación obligatoria (aunque fuera sobre el papel) para el total de la ciudadanía (Garrido Palacios, 2005). En esta situación, las enciclopedias escolares, por su carácter generalista, suponían el compendio de aquellos saberes que se consideraban indispensables para la población general. En el caso de las matemáticas, la proporcionalidad ha constituido tradicionalmente uno de dichos saberes indispensables, de forma que sus numerosas aplicaciones prácticas suponían la culminación de la formación aritmética escolar básica (Martínez-Juste et al., 2015).

De esta manera surge la siguiente pregunta de investigación general: ¿Cuál era el tratamiento dado a la proporcionalidad aritmética en las enciclopedias escolares españolas durante el siglo XX? A este respecto, existen ya algunos trabajos que abordan algunos aspectos parciales de esta pregunta. Por ejemplo, Santagueda-Villanueva y Gómez (2021) analizan el caso particular de los problemas de aligación en siete enciclopedias escolares. Muñoz-Escalano et al. (2022) consideran una muestra mayor y más estructurada de 29 enciclopedias y realizan un análisis detallado de la presencia en las mismas del concepto de porcentaje y de las diversas ideas asociadas al mismo.

En este trabajo continuamos con la anterior línea de investigación. Nuestro objetivo principal consiste en realizar un análisis conceptual y del contenido de la proporcionalidad aritmética en las enciclopedias escolares publicadas durante el siglo XX por una editorial española de amplia difusión e impacto: Edelvives. Estos análisis permitirán abordar como objetivo secundario, siguiendo a Schubring (2023), el estudio de la coherencia de la propuesta editorial, tanto entre los distintos grados, como analizando el posible impacto de la publicación en 1953 de los Cuestionarios Nacionales de educación primaria.

MARCO TEÓRICO

Karp y Furinghetti (2016) afirman que la indagación sobre el modo en que un tópico específico ha sido tratado en los libros de texto es una línea de investigación interesante dentro de la investigación en historia de la educación matemática. La proporcionalidad aritmética constituye un contenido matemático idóneo para la realización de investigaciones de carácter histórico de este tipo ya que el

tratamiento conceptual de este objeto matemático ha ido evolucionando a lo largo de la historia (Malet, 1990).

En cuanto a la enseñanza de la proporcionalidad aritmética, diferentes autores han estudiado las definiciones presentes en textos matemáticos o manuales escolares de ciertos aspectos conceptuales fundamentales, como la razón y la relación de proporcionalidad (Gairín y Oller Marcén, 2012; Gómez, 2006; Oller Marcén y Gairín Sallán, 2013). Respecto al concepto de razón, Oller Marcén y Gairín Sallán (2013) analizan distintas definiciones presentes en algunos textos matemáticos antiguos, identificando la posibilidad de definir la razón entre dos números o entre dos cantidades de magnitud. Cuando la razón queda definida entre dos números, Gairín y Oller Marcén (2012) identifican tres interpretaciones presentes en distintos manuales escolares desde 1850 hasta nuestros días: la razón como fracción, como cociente o como factor multiplicativo. Por otro lado, cuando las razones quedan definidas entre dos cantidades de magnitud, Freudenthal (1978), atendiendo a su fenomenología didáctica, distingue entre razones internas dentro de un sistema (se plantea entre dos cantidades de una misma magnitud) y razones externas entre sistemas (se establece entre cantidades de dos magnitudes distintas).

Por otro lado, Cajori (1928) realizó un exhaustivo estudio histórico en el que, describe el origen y la evolución de diversos aspectos notacionales relativos a los conceptos de razón y proporción. Más recientemente, Valverde (2012) realiza un exhaustivo análisis de los distintos sistemas de representación asociados a la razón y proporción en manuales escolares donde distingue, entre otros, el simbólico-habitual (que Cajori denomina notación de Wing), el simbólico-fraccionario y el verbal.

Otro aspecto de interés en el análisis de propuestas de enseñanza de la proporcionalidad en manuales escolares consiste en estudiar la tipología de las diversas situaciones que se proponen. Un primer acercamiento es distinguir la naturaleza de la relación de proporcionalidad que se plantea en cada situación (directa o inversa) y el número de magnitudes que se ven envueltas en ella (simple o compuesta). Cramer y Post (1993) destacan tres grandes tipos de situaciones de proporcionalidad simple directa que pueden ser extendidas a situaciones de proporcionalidad inversa y compuesta (Martínez-Juste, 2022): problemas de valor perdido, problemas de comparación cuantitativa y problemas de comparación cualitativa. Los problemas de valor perdido son aquellos problemas contextualizados en que los que se presentan distintas magnitudes directa o inversamente proporcionales y donde se conocen todos los datos salvo uno de ellos, que es el que se desea calcular.

Otro punto de atención de la investigación puede ser la descripción y análisis de las diferentes técnicas de resolución de estos problemas realizadas por estudiantes (Arican et al., 2025; Cabero-Fayos et al., 2020; Cramer y Post, 1993) o presentes en manuales escolares (Burgos et al., 2020; Martínez-Juste et al., 2015). Así, por ejemplo, en el caso de los problemas de valor perdido, Arican et al. (2025)

distinguen hasta siete estrategias diferentes en función de aspectos tales como las representaciones utilizadas, de la disposición de los datos o del tipo de relaciones establecidas entre los datos del problema: construcción progresiva, regla de tres, razón unitaria, factor de cambio, proporciones, uso de álgebra o uso de gráficos.

Por otro lado, también resulta relevante el estudio de los diferentes contextos presentes en las tareas instruccionales. Oller-Marcén y Gairín (2015), a partir de un estudio histórico, señalan que contextos como los intercambios (de distinta naturaleza), los repartos, los préstamos y las mezclas parecen encontrarse en la génesis del razonamiento proporcional. Por su parte, investigaciones como las de Martínez-Juste et al. (2015) y Muñoz-Escalano et al. (2022) ponen de manifiesto que entre los contextos escolares más comunes se encuentran generalmente los de compra-venta, los industriales o laborales, los bancarios y los científicos. Además de lo anterior, Gómez (2006) ofrece un amplio listado de distintas situaciones que son presentadas como aplicación de problemas de proporcionalidad de valor faltante en manuales escolares antiguos: situaciones de reparto de beneficios, de trueques, de aligación, de descuento, de acciones simultáneas, de herencias, de taras, seguros y descuentos, de cambio de divisas, de falsa posición, de escalas, etc.

Algunas de estas aplicaciones ya han sido estudiadas en la literatura. Es el caso, por ejemplo, de las reglas de aligación (Santágueda-Villanueva y Gómez, 2021) o de los porcentajes (Muñoz-Escalano et al., 2022). Sin embargo, a pesar de que las situaciones de cálculo de interés (simple o compuesto) son interesantes por ser el contexto más habitual donde aparece el porcentaje como razón, no conocemos trabajos específicos que aborden su análisis en textos escolares. En todo caso, resulta posible adaptar a este contexto las categorías utilizadas por Parker y Leinhardt (1995) o por Dole (2000) en el caso del porcentaje en lo que respecta a la clasificación de este tipo de problemas y a las posibles técnicas utilizadas para su resolución. Así, se puede distinguir entre situaciones de Tipo I (se conoce la cantidad inicial y el porcentaje aplicado y se solicita hallar la cantidad final), situaciones de Tipo II (se conoce la cantidad inicial y la cantidad final y se solicita hallar el porcentaje aplicado) y situaciones de Tipo III (se conoce el porcentaje aplicado y la cantidad final y se solicita hallar la cantidad inicial). En cuanto a las técnicas de resolución, se puede hablar por ejemplo de uso de la regla de tres, proporciones, reducción a la unidad, fórmula, etc.

El concepto de coherencia admite diversas aproximaciones. Schmidt et al. (2005) se centran en la coherencia a un nivel curricular, relacionándola con la secuenciación lógica y jerárquica de los contenidos disciplinares de los que se deriva la materia. Por su parte, Cai et al. (2014) abordan la idea de coherencia en el ámbito de la instrucción matemática, señalando que se focaliza en el diseño de las lecciones y en eventos que tienen lugar dentro y entre lecciones. Finalmente, al hablar de coherencia en el ámbito de los libros de texto de matemáticas, trabajos como los de Gueudet et al. (2013) u Olsher y Cooper (2021) presentan una serie de elementos que articulan la idea de coherencia en el diseño de un libro de texto:

la corrección matemática, el posicionamiento epistemológico ante los objetos matemáticos, la existencia de una secuenciación que evite huecos en el avance matemático, el manejo consistente de los objetos matemáticos, el alineamiento con el currículo oficial, o una correcta articulación entre el texto y los ejercicios y problemas. Todos estos elementos se ponen de manifiesto, tanto en las secciones expositivas de los libros, como en las tareas propuestas a los estudiantes.

MÉTODO

El estudio de caso es “uno de los diseños más interesantes para abordar la complejidad de los fenómenos educativos en Educación Matemática” (Muñoz-Catalán, 2021, p. 78). Yin (2003) distingue entre estudios de caso simples y múltiples en función de si se consideran uno o más casos. Este mismo autor tiene en cuenta el carácter exploratorio (orientado a definir preguntas o hipótesis para estudios posteriores), descriptivo (orientado hacia la descripción de un cierto fenómeno en su contexto) o explicativo (orientado hacia el establecimiento de relaciones causa-efecto) de la investigación. Entre las razones que justifican la realización de un estudio de caso simple se encuentran la representatividad del caso seleccionado (de tal modo que se trate de un caso típico en algún sentido) o la posibilidad de abordar un estudio longitudinal del caso seleccionado. Desde otro punto de vista, también se distingue entre estudios de caso holísticos (que se centran en estudiar globalmente el caso considerado) e incrustados (que consideran distintas unidades de análisis dentro de la investigación). Los estudios de caso incrustados “ofrecen oportunidades significativas para un análisis más extenso, mejorando el conocimiento del caso” (Yin, 2003, p. 46).

Nuestra investigación (Figura 1) aborda un estudio de caso simple, de carácter principalmente descriptivo. El caso seleccionado es la editorial Edelvives. Pese al carácter religioso de esta editorial, inicialmente circunscrita al Instituto Marista en España, Villanueva Baena (2015) señala que en el periodo 1890-1975 “Edelvives ha influido en la enseñanza española, ya que han dotado de contenido y ha servido de guía en la programación escolar de muchos maestros no maristas” (pp. 513-514). Además, a lo largo del siglo XX esta editorial ha evolucionado de forma paralela a la sociedad española.

Por otro lado, nuestra investigación es de tipo incrustado, ya que consideramos enciclopedias de 2.^º y 3.^º grado publicadas por esta editorial antes y después de la aparición en 1953 de los Cuestionarios Nacionales para la Enseñanza Primaria. Esto nos permite realizar un estudio longitudinal en el que tener en cuenta las posibles diferencias entre los planes de estudio oficiales y los libros de texto (Schubring, 1987). En concreto, consideramos cuatro unidades de análisis (Edelvives, 1939a; 1939b; 1957a; 1957b). Estos cuatro textos se corresponden con las enciclopedias de 2.^º y 3.^º grado (que son los que incluyen contenidos relacionados con la proporcionalidad) publicadas en los dos períodos

considerados, en una época en la que la editorial se hallaba ya plenamente consolidada dentro del panorama educativo nacional (Villanueva Baena, 2015). Nos referiremos a estas unidades como 2.^º PRE, 2.^º POST, 3.^º PRE y 3.^º POST en referencia al grado y periodo educativo correspondientes.

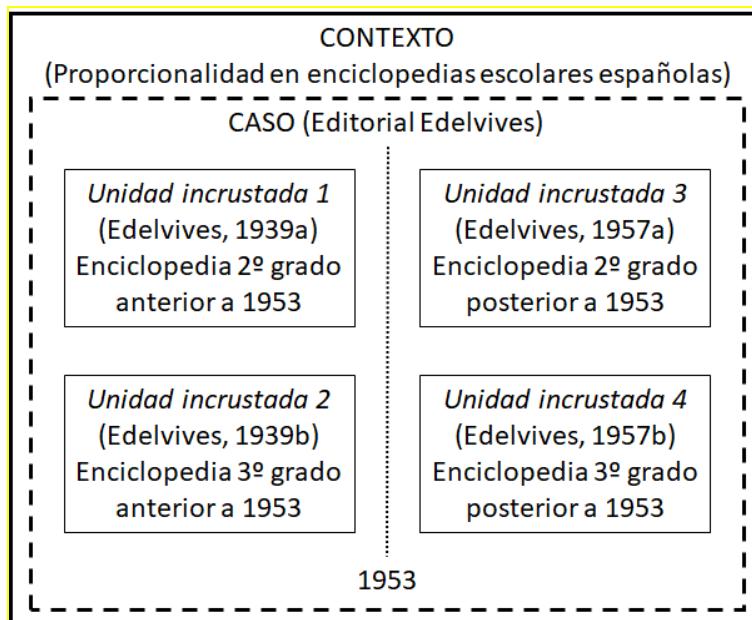


Figura 1. Diseño del estudio de caso

La investigación se ha desarrollado según las fases clásicas del método de investigación histórico (González Astudillo, 2009; Ruiz-Berrio, 1976): heurística, crítica (externa e interna) y hermenéutica.

La fase heurística y la fase de crítica externa se corresponden con la búsqueda y selección de fuentes, y con la comprobación de su autenticidad y exactitud. Ya hemos justificado anteriormente los motivos que nos han llevado a seleccionar los textos considerados. Su autenticidad y exactitud están garantizadas al haberse consultado las fuentes originales obtenidas a través de las bibliotecas de la Universidad de Zaragoza y de la Universidad Jaime I. Por otra parte, la fase de crítica interna y la fase hermenéutica se corresponden con la extracción de datos, así como con la comprensión e interpretación de estos. En esta fase se realiza en primer lugar un estudio cuantitativo en el que se analiza la presencia y la importancia relativa de la proporcionalidad dentro de la aritmética y, en segundo lugar, un análisis de contenido de tipo cualitativo.

El estudio cuantitativo es de carácter descriptivo. En él se consideran tres variables: el porcentaje de páginas dedicadas a la proporcionalidad, el porcentaje de lecciones dedicadas a la proporcionalidad y el porcentaje de problemas sobre proporcionalidad. En el estudio cualitativo del contenido, teniendo en cuenta la riqueza y la complejidad conceptual de la proporcionalidad (Martínez-Juste, 2022), centramos nuestro análisis en tres focos: los conceptos de razón y

proporción, los problemas de valor perdido en situaciones de proporcionalidad simple y la regla de interés simple.

Tabla 1
Variables y categorías para el análisis

Razón y proporción	Objetos involucrados en una razón	Entre números o entre cantidades de magnitud (Gairín y Oller Marcén, 2012)
	Interpretación de la razón	Entre números: fracción, cociente o factor multiplicativo (Gairín y Oller Marcén, 2012)
	Proporciones	Entre cantidades de magnitud: razón interna o externa (Freudenthal, 1978)
	Sistemas de representación	Definición y propiedad fundamental (Gairín y Oller Marcén, 2012)
Problemas de valor perdido	Relación entre las magnitudes	Notación de Wing, simbólico-fraccionario, verbal (Cajori, 1928; Valverde, 2012)
	Técnicas de resolución y su justificación	Simple directa, simple inversa o compuesta (Martínez-Juste et al., 2015)
	Sistemas de representación	Regla de tres, proporciones, reducción a la unidad (Arican et al., 2025)
	Fenomenología (en el caso de problemas con datos específicos)	Notación de Wing, simbólico-fraccionario, verbal, algebraico, tabular (Cajori, 1928; Valverde, 2012).
Regla de interés simple	Tipos de problemas	Compraventa, industrial o laboral, bancario, científico (Martínez-Juste et al., 2015; Muñoz-Escalano et al., 2022)
	Técnicas de resolución y su justificación	Tipo I (cálculo del interés), Tipo II (cálculo del tanto por ciento de interés), Tipo IIIa (cálculo del capital inicial), Tipo IIIb (cálculo del capital final), Tipo IV (cálculo del tiempo). Adaptados de Dole (2000)
	Sistemas de representación	Regla de tres, proporciones, reducción a la unidad, fórmula (Oller-Marcén, 2012; Parker y Leinhardt, 1995).

Dentro de cada uno de estos tres focos, abordamos un análisis conceptual y de contenido (Rico y Fernández-Cano, 2013) centrado en tres dimensiones: la estructura conceptual, los sistemas de representación y la fenomenología. Esta metodología se viene utilizando habitualmente en trabajos de carácter histórico

orientados hacia el análisis de distintos tipos fuentes documentales (León-Mantero et al., 2021; Madrid et al., 2023). En la Tabla 1 se recogen las variables y categorías utilizadas para el análisis.

Tabla 2

Proporcionalidad aritmética en los Cuestionarios Nacionales de 1953

Contenidos (MEN, 1953, pp. 66-74)	
Perfeccionamiento: La proporcionalidad de las cantidades: sus clases. Razones y proporciones. Propiedades fundamentales de las proporciones. La regla de tres simple. El porcentaje. El tanto por mil. Ejercicios y problemas mediante proporciones y por reducción a la unidad. La regla de interés, comisiones, corretajes, taras, transportes y primas. La regla de descuento. El descuento comercial y sus aplicaciones. Repartos proporcionales y regla de compañía. Mezclas y aleaciones.	Iniciación profesional: Repaso y ampliación de la teoría de proporcionalidad de las cantidades. La regla de tres simple y compuesta. Resolución de problemas mediante ellas y mediante la reducción a la unidad. Repaso y ampliación de las reglas de interés, descuento, comisiones, corretajes, taras, transportes y primas. Vencimiento común de créditos, fondos públicos y valores industriales. Las reglas de aligación y de cadena o conjunta. La regla de falsa posición simple. Operaciones de giro y descuento de letras. La regla de falsa posición doble.
Normas didácticas (MEN, 1953, pp. 63-64)	
Los problemas deben ir graduados en progresión creciente de dificultad y agrupados, dentro de lo posible, en tipos análogos, pero no por las operaciones que haya que hacer en ellos, sino por el concepto a discurrir según los casos de la realidad de la vida. La aritmética mercantil tendrá aquí su lugar, pero comenzando por cuestiones concretas para fijar bien el concepto de proporcionalidad, regla de tres, interés, etc., iniciándolo por el método de reducción a la unidad, para luego deducir las fórmulas.	

Para abordar el alineamiento de los textos posteriores a los Cuestionarios Nacionales de 1953 (MEN, 1953), es necesario tener en cuenta los contenidos referidos a la proporcionalidad aritmética presentes en dichos cuestionarios. Este documento estructura la Enseñanza Primaria en tres períodos: enseñanza elemental, distinguiendo entre primer ciclo (de 6 a 8 años) y segundo ciclo (de 8 a 10 años), perfeccionamiento (de 10 a 12 años) e iniciación profesional (de 12 a 15 años). Una práctica habitual entre las encyclopedias escolares consistía en emplear la denominación de “grado” para abarcar dos niveles de edad, siguiendo la terminología utilizada en normativas anteriores. No obstante, la terminología utilizada para referirse a cada uno de los distintos grados no estaba establecida en la legislación y variaba entre las distintas editoriales (Galera, 2020).

En los cuestionarios, no se encuentran contenidos matemáticos de proporcionalidad aritmética en el periodo de enseñanza elemental. En la Tabla 2

se presentan los contenidos relativos a la proporcionalidad en los períodos de perfeccionamiento e iniciación profesional, así como algunos extractos relevantes de las normas didácticas.

Las unidades de análisis han sido las lecciones de las enciclopedias dedicadas a la proporcionalidad, dentro del bloque de aritmética. Se ha revisado tanto el discurso docente como el discente (Martínez-Juste et al., 2015). La codificación de los datos se realizó de modo independiente por parte de cada miembro del equipo investigador, orquestando un proceso de triangulación de investigadores para mejorar la validez y fiabilidad del proceso (Flick, 2004).

RESULTADOS

En la Figura 2 se muestra el peso de la proporcionalidad aritmética medida en porcentaje de páginas dedicadas a ese tema respecto del total de páginas dedicado a la aritmética.

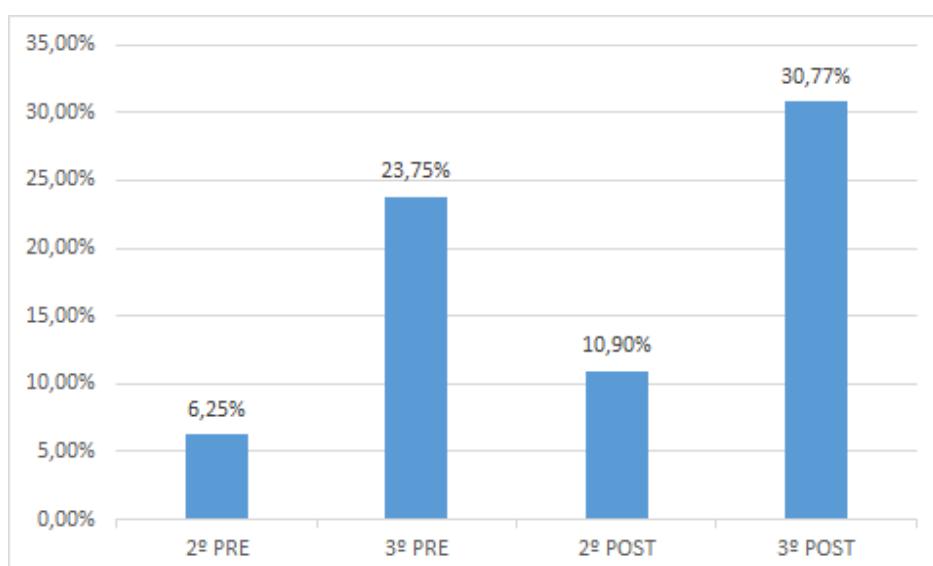


Figura 2. Peso de la proporcionalidad en las enciclopedias analizadas

Este peso se refleja también en el número de lecciones dedicadas a la proporcionalidad. En 2.^º PRE se dedica una lección de las veinte totales, en 3.^º PRE se dedican cuatro de un total de veinticinco. Por su parte, en 2.^º POST se dedican tres lecciones de veintiocho y en 3.^º POST siete de treinta y cuatro. En todos los casos se trata de las últimas lecciones del bloque de aritmética.

Razón y proporción

En las enciclopedias publicadas posteriormente a 1953 encontramos que la primera lección dedicada a la proporcionalidad se centra específicamente en aspectos conceptuales relativos a la razón y proporción. En las enciclopedias anteriores no se da este tratamiento independiente, y los aspectos conceptuales se abordan en

unos epígrafes que suponen menos de la mitad de la primera lección dedicada a la proporcionalidad.

El concepto de razón no se define explícitamente en 2.^º PRE, introduciéndose directamente como cada uno de los términos de una proporción. En 3.^º PRE se define la razón entre cantidades homogéneas como el cociente entre ellas. En las enciclopedias posteriores a 1953, el tratamiento es idéntico en ambos grados. En este caso la razón es “el resultado de comparar dos números dividiendo uno por otro” (Edelvives, 1957a, p. 140). La principal diferencia entre 2.^º POST y 3.^º POST radica en la introducción de terminología especializada (antecedente y consecuente).

Todas las enciclopedias analizadas definen el concepto de proporción como la igualdad de dos razones. En todos casos se introduce vocabulario específico para denotar los términos de una proporción (medios y extremos). Además, en 3.^º POST se introducen los conceptos de proporción discreta y continua. Asociado al concepto de proporción, todas las enciclopedias introducen la propiedad fundamental (producto de medios igual a producto de extremos) y presentan otras propiedades que permiten obtener un término de la proporción a partir de los otros tres. Finalmente, en 3.^º POST se presenta el recíproco de la propiedad fundamental y su uso para obtener nuevas proporciones a partir de una dada.

Tabla 3

Comparativa de los conceptos de razón y proporción en las enciclopedias

	Objetos involucrados	Interpretación	Proporciones	Sistemas de representación
2. ^º PRE	n/a	Externa	Igualdad de razones	Wing y verbal
3. ^º PRE	Cantidades	Interna	Igualdad de razones	Todos
2. ^º POST	Números	Cociente	Igualdad de razones	Todos
3. ^º POST	Números	Cociente	Igualdad de razones	Todos

Los sistemas de representación que aparecen vinculados a la razón y la proporción son el verbal y el simbólico, tanto con notación de Wing como fraccionaria. En posteriores a 1953, y vinculado a las propiedades de las proporciones, aparece el uso de la letra “x” para denotar un término desconocido en una proporción; mientras que en las enciclopedias anteriores este uso se pospone a la resolución de problemas de valor perdido.

La Tabla 3 proporciona una visión comparativa global del tratamiento de los conceptos de razón y proporción en los textos analizados.

Problemas de valor perdido

Los problemas de valor perdido contextualizados aparecen en las cuatro encyclopedias estudiadas. Su resolución está vinculada a la denominada “Regla de tres” y aparecen en las primeras lecciones de proporcionalidad. Aunque con ciertas similitudes en cuanto a su tratamiento, la presencia de este foco es desigual en las cuatro encyclopedias. La encyclopedie de 2.^º PRE apenas le dedica un tercio de página de discurso docente, mostrando sólo una técnica para resolver problemas de valor perdido de proporcionalidad simple directa. El resto de las encyclopedias, le dedican entre una página y media y dos páginas de discurso docente, abordando otras estructuras de problemas de valor perdido y presentando técnicas de resolución adicionales.

Desde un punto de vista conceptual, la Regla de tres se define como “el procedimiento que se emplea para resolver problemas por medio de proporciones” (Figura 3) en 2.^º PRE, 2.^º POST y 3.^º POST, mientras que, en el caso de 3.^º PRE, varía esta definición a “la que enseña a determinar una incógnita por medio de 3 datos que pueden formar parte de una proporción” (Edelvives 1939b, p. 189). Salvo en 2.^º PRE, donde únicamente se presenta la regla de tres directa simple, en las otras tres encyclopedias restantes también se distinguen diferentes estructuras de problemas de valor faltante atendiendo al tipo de proporcionalidad involucrada: directa e inversa, simple y compuesta (Figura 3). Observamos también que, en 2.^º POST y 3.^º POST, para determinar si dos cantidades son directa o inversamente proporcionales en los problemas de valor perdido no se emplean razonamientos multiplicativos propios de la proporcionalidad y solo se atiende a si las magnitudes varían creciente o decrecientemente. Por ejemplo, en 3.^º POST se indica que como “a más metros corresponden más pesetas”, la proporción es directa.

121. **Regla de tres.** — Llámase *regla de tres* el procedimiento que se emplea para resolver problemas por medio de proporciones. Es *directa* o *inversa* según intervengan cantidades directa o inversamente proporcionales.
 La regla de tres es *simple* cuando el problema depende de una sola proporción y *compuesta*, cuando depende de varias.

Figura 3. Definición de regla de tres directa, inversa, simple y compuesta en la encyclopedie 2.^º POST (Edelvives, 1957a, p. 141)

A pesar de la definición inicial de la Regla de tres como un procedimiento, todas las encyclopedias, salvo 2.^º PRE, distinguen distintos métodos de resolución de problemas de valor perdido simple. De esta manera, el término “Regla de tres” se identifica tanto con la situación problemática a resolver como con una técnica de resolución determinada. En este sentido, por ejemplo, en las encyclopedias posteriores a 1953, se menciona explícitamente la resolución de “problemas de regla de tres” (Edelvives 1957a, p. 142; Edelvives 1957b, p. 196).

En cuanto a las técnicas de resolución presentadas, hay cierta homogeneidad en el discurso en las cuatro encyclopedias. En 2.^º PRE se muestra una única técnica de resolución, mientras que las otras tres encyclopedias (3.^º PRE, 2.^º POST y 3.^º

POST) presentan dos métodos de resolución de problemas de valor faltante simple: "La regla de tres puede resolverse por dos métodos: el de proporciones y el analítico o de reducción a la unidad" (Edelvives, 1939b, p. 189).

El método de proporciones está presente en las cuatro enciclopedias escolares. Se basa en la caracterización de la proporcionalidad (directa o inversa) por razones y se justifica en la propiedad fundamental de las proporciones. En las cuatro enciclopedias, se presentan a través ejemplos resueltos de un problema de compraventa de mercancía para la proporcionalidad simple directa, y ejemplos de tiempo necesario en realizar un mismo trabajo para la inversa. Previamente a la resolución por este método, en las enciclopedias posteriores a 1953, también se indica que hay que disponer los datos del enunciado del problema, distinguiendo en "Supuesto y pregunta" y "Planteo". A partir de los datos se establece una proporción y se reduce el problema a encontrar el cuarto proporcional de los tres valores dados.

Ejemplo. — ¿Cuántas pesetas han de costar 15 kilos de mercancía si 12 kilos cuestan 20 ptas.? — La pregunta ¿cuántas pesetas? se representa por x :

Pesetas	Kilos
x	15
20	12

Se pondrá la proporción $x : 15 :: 20 : 12$, que da:

$$x = \frac{15 \times 20}{12} = 25 \text{ ptas.}$$

Si la regla de tres es *directa*, los términos de la proporción se pondrán en el mismo orden que en el planteo. En el problema anterior, a más metros corresponden más pesetas; luego la proporción es directa:

$$\frac{8}{12} = \frac{120}{x} \quad \text{Por lo tanto, } x = \frac{12 \times 120}{8} = 180 \text{ ptas.}$$

Figura 4. Método de proporciones (Edelvives, 1939a, p. 129; Edelvives, 1957b, p. 195)

Una diferencia reseñable entre los cuatro textos es que, en 2.^º PRE, la igualdad de razones se realiza a través de razones externas, mientras que, en el resto, se realiza igualando razones internas (Figura 4). En el caso de la proporcionalidad inversa, una de las dos razones se representa en la igualdad con los términos en orden invertido.

El sistema de representación de los datos de problemas resueltos en 2.^º PRE y 3.^º PRE es tabular para plantear la situación, posteriormente se igualan razones en notación de Wing y finalmente se resuelve en notación fraccionaria (Figura 4, arriba). En 2.^º POST y 3.^º POST, desaparece la notación de Wing en la igualdad de razones y es sustituida por la igualdad entre fracciones (Figura 4, abajo).

El método de reducción a la unidad “consiste en determinar el valor que corresponde a 1 unidad, para deducir luego el número pedido” (Edelvives 1957b, p. 196) y está presente en 3.^º PRE, 2.^º POST y 3.^º POST. En 3.^º PRE se presenta antes que el método de proporciones, mientras que en 2.^º y 3.^º POST se presenta después. En 3.^º PRE y 2.^º POST se exemplifica con las mismas situaciones que las ejemplificadas en el método de proporciones, mientras que en 3.^º POST se hace mediante la resolución de un problema de valor perdido compuesto con estructura directa-inversa. También apreciamos diferencias en la presentación dedicada a este método. En 3.^º PRE, para calcular el valor unitario, se comienza aplicando la caracterización multiplicativa de la proporcionalidad y luego se plantea la multiplicación “Si 12 metros valen 27 ptas., uno valdrá la dozava parte o sea 27/12 pesetas; los 85 valdrán, pues: $27/12 \times 85 = 191,25$ ptas.” (Edelvives 1939b, p. 187). A continuación, se muestra una manera de automatizar este razonamiento donde las palabras clave “más” o “menos” sirven como indicadores para ubicar los datos en el numerador o en el denominador de la fracción (Figura 5).

En la práctica se disponen los datos en la forma siguiente:

Planteo $\left\{ \begin{array}{l} 12 \text{ metros valen } 27 \text{ ptas.} \\ 85 \quad " \quad " \quad x \quad " \end{array} \right.$

Después, se pone una x seguida del signo $=$. A continuación se traza una raya, encima de la cual se escribe el número que forma columna con la x (en este caso 27), y se discurre así:

12 metros valen 27 ptas.; un metro valdría 12 veces menos, y 85 metros, 85 veces más. Cuando el raciocinio conduce a decir “tantas veces menos”, la cantidad se escribe *debajo* de la raya; si es “tantas veces más” se escribe *encima*. Resulta, pues:

$$x = \frac{27 \times 85}{12} \text{ y simplificando, } x = \frac{9 \times 85}{4} = 191'25 \text{ ptas.}$$

Figura 5. Método de reducción a la unidad (Edelvives, 1939b, p. 187)

En caso de 2.^º POST y 3.^º POST, se omite la primera explicación del texto y únicamente se presenta el método de reducción a la unidad a través de este artificio.

A pesar de que se menciona la regla de tres compuesta en 3.^º PRE y 2.^º POST, no se exemplifica cómo aplicarla en problemas de valor perdido en estas dos enciclopedias. 3.^º POST es la única enciclopedia donde se plantea un ejemplo resuelto y se muestra cómo resolver este tipo de situaciones a través de dos métodos de resolución: el método de proporciones, para el cual se emplea la terminología especializada, y el de paso a paso pasando por la unidad, que extiende el método de reducción a la unidad que se presenta en situaciones de proporcionalidad simple. En la Tabla 4, presentamos una comparativa de los resultados obtenidos en este foco.

Tabla 4

Comparativa en problemas de valor perdido en las enciclopedias escolares

	Relación entre magnitudes	Técnicas de resolución	Sistemas de representación
2. ^º PRE	Simple directa	Proporciones	Tabular, Wing y fraccionaria
3. ^º PRE	Simples (directa e inversa) y compuesta	Reducción a la unidad y proporciones	Tabular, Wing y fraccionaria
2. ^º POST	Simples (directa e inversa) y compuesta	Proporciones y reducción a la unidad	Tabular y fraccionaria
3. ^º POST	Simples (directa e inversa) y compuesta	Proporciones y reducción a la unidad	Tabular y fraccionaria

Tabla 5

Número de problemas (ejemplos y problemas propuestos al acabar la lección) en las cuatro enciclopedias y su estructura

		2. ^º PRE	3. ^º PRE	2. ^º POST	3. ^º POST
Ejemplos	VPD	1	1	1	1
	VPI	0	1	1	1
	VPC	0	0	0	1
Problemas propuestos	VPD	6	46	21	18
	VPI	0	4	6	6
	VPC	0	0	0	7
Total		7	52	29	34

En la Tabla 5 se recoge el número de problemas de valor perdido en cada enciclopedia, distinguiendo entre ejemplos resueltos o ejercicios planteados al acabar la lección y también la relación entre las magnitudes (simple directa, simple inversa y compuesta). En general, los problemas de valor perdido aparecen con mayor frecuencia en las dos enciclopedias de grado superior, tanto antes como después de la publicación de los cuestionarios. Los problemas de proporcionalidad simple directa se presentan en las cuatro enciclopedias estudiadas y son los más comunes en todas ellas. La proporcionalidad inversa aparece en tres enciclopedias, excepto en 2.^º PRE, aunque con una frecuencia mucho menor que la proporcionalidad directa. En cuanto a la proporcionalidad compuesta, aunque se

menciona en 3.^º PRE y 2.^º POST, no encontramos ningún ejemplo resuelto ni ejercicios al final de la lección para practicar la regla de tres compuesta. Esta solo aparece en 3.^º POST a través de siete ejercicios y un ejemplo resuelto. En estos ocho problemas se trabajan tres magnitudes y se presentan las tres estructuras de proporcionalidad compuesta entre tres magnitudes: directa-directa, directa-inversa e inversa-inversa. Finalmente, otro aspecto a resaltar es que 17 de los 24 ejercicios de proporcionalidad simple de 3.^º POST son copias literales o con cambios en los datos de algunos de los 50 ejercicios propuestos en 3.^º PRE.

Respecto a los aspectos fenomenológicos presentes en estos problemas, cabe destacar que la mayoría de los problemas presentan datos con un nivel suficiente de especificidad para identificar distintos contextos. No obstante, existen problemas (el 20,5% del total) cuyos datos carecen de especificidad y que sirven como mera excusa para el planteamiento de una situación de valor perdido (ver Figura 6, arriba). En cuanto a las magnitudes presentes en los problemas, las dos magnitudes más frecuentes son el valor económico, medido en pesetas (los ejercicios que mencionan céntimos o reales son excepcionales), y el tiempo, habitualmente medido en días, jornadas laborales, horas, minutos... Además de estas, también existe una presencia considerable de magnitudes continuas como la longitud, el peso, la capacidad y más anecdóticamente, la superficie. En cuanto a sus unidades de medida, se observa una gran variedad de distintas unidades y subunidades. De hecho, en 30 de los problemas de valor perdido analizados (el 24,6% del total), es necesario realizar alguna operación aritmética adicional previa a la resolución de la situación de valor faltante. En su mayoría, esa operación consiste en realizar un cambio de unidad previo a resolver la situación de valor perdido (ver Figura 6, abajo).

- 1034. A 14'50 ptas. el ciento, ¿a cuánto resutarían 4 docenas?**
1035. A 3'50 ptas. la docena, ¿a cuánto resulta el centenar?
1036. A 50 ptas. los 4 metros, ¿a cuánto salen 75 metros?

679. Si el doble decalitro de grano vale 37'50 ptas., ¿cuánto producirá la venta del contenido de 24 sacos, cada uno con 1 1/2 Hl.?

Figura 6. Tres problemas en los que no se especifica contexto (Edelvives, 1957a, p.142) y que requieren una operación previa (Edelvives 1939b, p.191)

De esta manera, como se aprecia en la Figura 7, el contexto de compraventa de mercancías u objetos está presente en las cuatro enciclopedias, especialmente en las de segundo grado, fuertemente vinculado a los problemas de proporcionalidad directa donde se conoce el precio en pesetas de una determinada mercancía, como metros de tela o tejido.

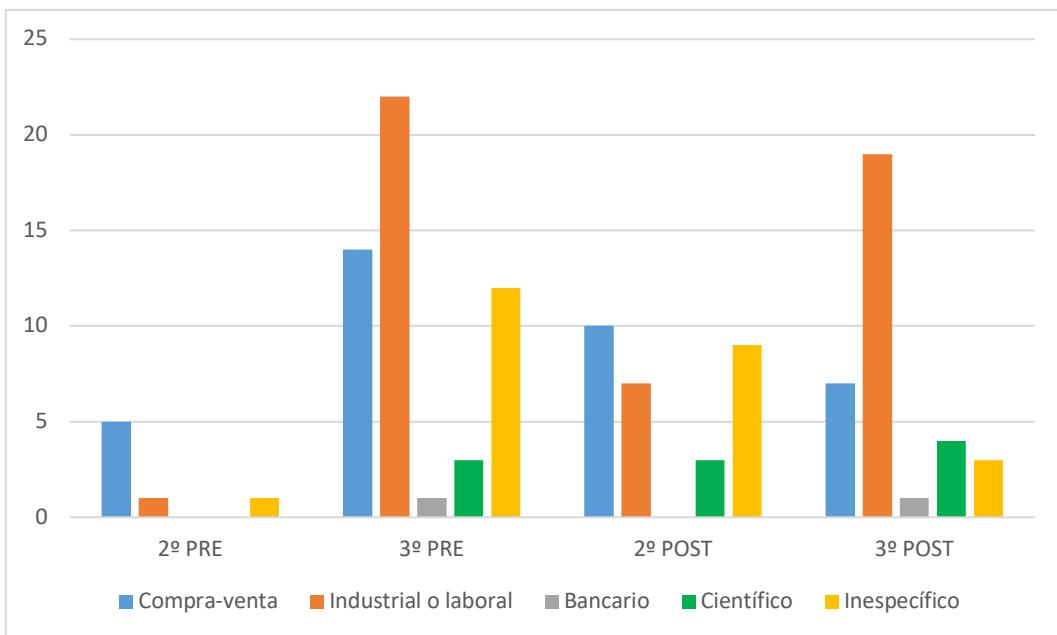


Figura 7. Número de problemas (ejemplos y ejercicios propuestos) atendiendo la especificidad de los datos y a sus contextos

710. Para la siega empleamos 15 hombres durante 20 días. Tomando sólo 12 hombres, ¿cuánto tiempo hubiera durado el trabajo?

711. 18 obreros ejecutaron una obra en 35 días. Para terminarla en 21 días, ¿cuántos obreros hubieran debido contratarse?

721. Calcula un empresario que para acabar una obra con 60 jornadas de 10 horas serían necesarios 48 hombres. Pero le interesa tenerla hecha en 40 días exigiendo además sólo 8 horas de trabajo. ¿Cuántos hombres necesita?

722. Dos hombres, cobrando lo mismo por hora, ejecutaron un trabajo retribuido en 1.088 ptas. Uno le dedicó 20 jornadas de 8 horas, correspondiéndole 512 ptas. Las jornadas del otro fueron de 6 horas; ¿cuántos días trabajó?

Figura 8. Dos problemas de VPI y VPC (Edelvives 1957b, pp. 197-198)

Los contextos laborales e industriales adquieren también mucha importancia en las enciclopedias de tercer grado. Las situaciones de proporcionalidad inversa están fuertemente vinculadas a este último tipo de contextos, así como las situaciones de proporcionalidad compuesta (Figura 8). En este último caso, estos enunciados están contextualizados principalmente en situaciones laborales o industriales donde intervienen número de trabajadores y magnitudes como horas/día y días para el cálculo de jornadas laborales a la hora de realizar un trabajo o se plantean contextos de empapelado o recubrimiento de una superficie de distintas dimensiones.

Finalmente, hay que destacar la poca presencia de contextos científicos en las cuatro enciclopedias, así como la escasa presencia del contexto bancario, que se reserva para otras lecciones como el porcentaje o las reglas de interés y descuento.

Regla de interés

En las enciclopedias de segundo grado la regla de interés se presenta siempre en la última lección de aritmética. En el caso de 2.^º PRE aparece dentro de la única lección dedicada a la proporcionalidad (titulada “Proporción directa y aplicaciones”), mientras que en 2.^º POST ya aparece en una lección titulada explícitamente “Tanto por ciento. Interés. Reparto proporcional”. En el caso de las enciclopedias de tercer grado, encontramos siempre una lección dedicada en exclusiva. En 3.^º PRE se titula “Regla de interés y descuento” y en 3.^º POST únicamente “Regla de interés”. En ambos casos se trata prácticamente de la primera aplicación de la proporcionalidad que se aborda; de hecho, solo está precedida por los porcentajes en el caso de 3.^º POST.

Desde un punto de vista conceptual, las enciclopedias de segundo grado de ambos períodos introducen explícitamente tres elementos: interés, capital y tanto por ciento anual. De hecho, en los dos textos analizados se utiliza exactamente la misma expresión: “Interés es la ganancia que produce un capital prestado. Se expresa en tanto por ciento anual” (Edelvives, 1939a, p. 130). En el caso de las enciclopedias de tercer grado, se amplía el número de elementos conceptuales involucrados a cuatro: interés, capital, tanto por ciento anual y tiempo. Estos conceptos se introducen de forma totalmente explícita en el caso de 3.^º PRE (ver Figura 9).

83. Interés, capital, tanto y tiempo.— Una cantidad prestada suele producir cierto beneficio que constituye el *interés*.

Dicha cantidad se llama *capital*. El interés que producen 100 ptas. en un año es el *tanto por ciento*. El número de años o días durante los cuales el capital produce interés se llama *tiempo*. Para abbreviar los cálculos, el año suele considerarse de 360 días.

Figura 9. Conceptos presentados en 3.^º PRE (Edelvives, 1939b, p. 192)

En 3.^º POST no se presentan estos cuatro elementos explícitamente, de hecho, la frase utilizada vuelve a ser casi exactamente la utilizada en las enciclopedias de segundo grado, con la única diferencia de que se introduce por primera vez el término *rédito* para hacer referencia al tanto por ciento anual: “Interés es el lucro o ganancia producida por un capital prestado. Se fija a un tanto por ciento anual, que constituye el *rédito*” (Edelvives, 1939b, p. 202). El concepto de tiempo se deja sin definir, probablemente asumiendo que se trata de una noción común.

En la Figura 10 se aprecia una gran diferencia entre las enciclopedias de segundo y tercero grado, además de un gran desequilibrio entre el número de ejemplos resueltos y el de problemas propuestos que se hace todavía más acusado en el caso de las enciclopedias de tercer grado.

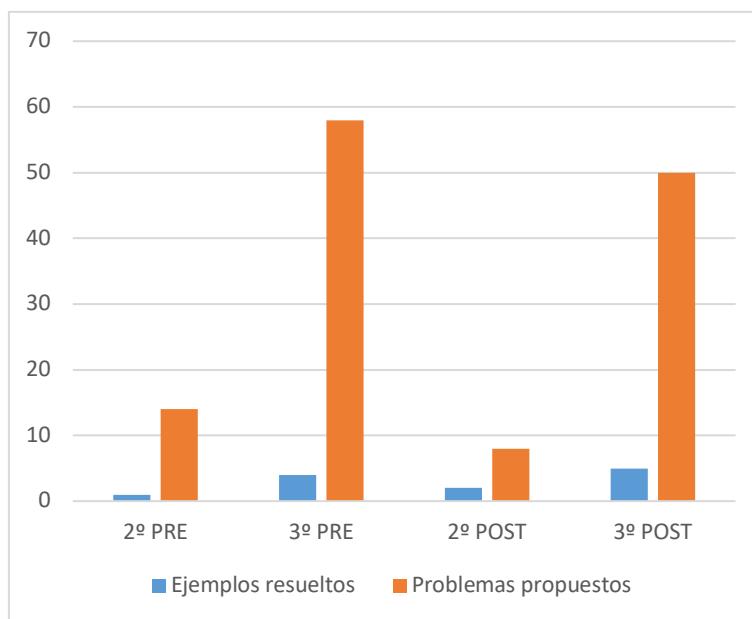


Figura 10. Ejemplos resueltos y problemas propuestos sobre interés

A la vista de la Tabla 6 podemos afirmar, en primer lugar, que la variedad de tipos de problemas presentes es menor en el caso de las encyclopedias de segundo grado. Este aumento en la variedad de problemas presentes en tercer grado proviene, en parte, de un aumento en el número total de problemas propuestos, de tal manera que aparecen todos los tipos considerados.

Tabla 6
Número de problemas de interés resueltos y propuestos de cada tipo

		2.º PRE	3.º PRE	2.º POST	3.º POST
Ejemplos resueltos	Tipo I	1	1	1	3
	Tipo II	0	1	1	1
	Tipo IIIa	0	2	0	1
	Tipo IIIb	0	0	0	0
	Tipo IV	0	0	0	0
Problemas propuestos	Tipo I	12	27	7	13
	Tipo II	0	9	0	7
	Tipo IIIa	0	11	0	12
	Tipo IIIb	2	1	1	2
	Tipo IV	0	10	0	10
	Otros	0	0	0	6
Total		15	62	10	55

Por otro lado, llama la atención que no se presenten en ningún caso ejemplos de problemas resueltos de tipo IIIb (cálculo del capital final) ni de tipo IV (cálculo del tiempo). Esto se acaba traduciendo en una incoherencia entre los tipos de problemas que se presentan resueltos y aquellos que se proponen a los estudiantes. En particular, pese a su ausencia como ejemplos resueltos, todos los textos proponen problemas de tipo IIIb y en 3.^º PRE y 3.^º POST también se proponen de tipo IV. Además, en la enciclopedia de 3.^º POST aparecen 6 problemas propuestos que no se corresponden directamente con ninguno de los tipos considerados, tratándose de PAVOC en los que aparecen involucrados los elementos conceptuales propios de los problemas de interés (Figura 11).

790. Vendió un propietario un solar a 12 ptas. el m² y colocó al 5 % el dinero cobrado, resultándole al cabo de 5 años, 3.600 ptas. de capital e interés. Hallar: 1.^º, el valor del solar; 2.^º, la extensión del mismo.

Figura 11. PAVOC involucrando la regla de interés (Edelvives, 1957b, p. 206)

En este punto es interesante señalar que las enciclopedias del periodo posterior a 1953 incluyen el interés compuesto, que está ausente en el periodo anterior. En el caso de 2.^º POST aparece solo un problema propuesto de tipo I y en el caso de 3.^º POST encontramos un ejemplo resuelto de tipo I y un problema propuesto de tipo IIIb.

En cuanto a las técnicas de resolución y sistemas de representación utilizados, se aprecian diferencias antes y después de 1953. En el caso de los textos publicados antes de 1953, los problemas se resuelven a partir del planteamiento de problema de valor perdido (simple o compuesto según casos). Este problema se resuelve después por el método de proporciones (en segundo grado) o por reducción a la unidad (en tercer grado). En la Figura 12 vemos un ejemplo de esta última situación. En el caso de 2.^º PRE se utiliza un sistema de representación tabular para la disposición de los datos, mientras que en 3.^º PRE se recurre a un sistema de representación verbal, tanto para la disposición de los datos, como para el planteamiento de una regla general.

2. Un capital de 25.000 ptas. produjo en 80 días 250 ptas. de interés. ¿A qué tanto por ciento se prestó?

25.000 ptas. de capital en 80 días dan 250 ptas. de interés
100 " " " 360 " " x "

Es una regla de tres compuesta. Aplicándole el método analítico, discurrirímos de este modo: 25.000 ptas. de capital producen 250 ptas. de interés; 1 peseta de capital produciría 25.000 veces menos, y 100, 100 veces más. Dicho interés fué en 80 días; en 1 día sería 80 veces menos, y en 360 días (1 año), 360 veces más. Resulta:

$$x = \frac{250 \times 100 \times 360}{25.000 \times 80} = 4'5, \text{ es decir, el } 4\frac{1}{2}\%.$$

Figura 12. Problema resuelto de tipo II en la enciclopedia 3.^º PRE (Edelvives, 1939b, p. 193)

En los textos posteriores a 1953 se sigue recurriendo a problemas de valor perdido resueltos a través de una regla de tres sin justificar (en segundo grado) o por

reducción a la unidad (en tercer grado). Se abandona la representación tabular y se mantiene la verbal en algunos casos para la disposición de los datos. En 3.^º POST tiene un gran peso el sistema de representación algebraico, puesto que se presentan simbólicamente fórmulas individuales para el cálculo de cada uno de los cuatro elementos implicados (Figura 13). No obstante, también se encuentra una descripción verbal de cada una de estas fórmulas. Por ejemplo, para el caso del rédito leemos: "Se halla el rédito dividiendo el céntuplo del interés por el producto del capital y el tiempo" (Edelvives, 1957b, p. 203).

Representando el interés por i , el capital por c , el tiempo por t , y el rédito por r , la regla anterior viene dada por la fórmula.

$$r = \frac{ctr}{100}.$$

168. **Cálculo del capital, tiempo y rédito.** — Transformando la fórmula anterior, se obtienen las tres siguientes, parecidas entre sí:

$$c = \frac{100i}{tr}; \quad t = \frac{100i}{cr}; \quad r = \frac{100i}{ct}.$$

Figura 13. Fórmulas en la enciclopedia de 3.^º POST (Edelvives, 1957b, p. 203)

Como hemos dicho, el interés compuesto sólo está presente en las encyclopedias posteriores a 1953. En 2.^º POST no se da ninguna indicación sobre cómo proceder. Sin embargo, en 3.^º POST se propone un método de resolución a través de un ejemplo resuelto, que se muestra en la Figura 14, y que se basa en cierto modo en el "tanto por uno".

En la Figura 16 se puede apreciar que la mayor parte de los problemas propuestos incluyen datos no específicos y se plantean como listados de datos con los que aplicar la fórmula correspondiente (ver, por ejemplo, la Figura 15). Al margen de este tipo de problemas, el contexto predominante es el bancario y únicamente en el texto 3.^º POST encontramos algunos problemas relativos a la regla de interés propuestos en un contexto fuera del bancario (Figura 16).

He confiado a una Caja de Ahorros 2.500 ptas. que me producirán anualmente el 3 % de interés compuesto. ¿En qué se transformará este capital al cabo de 1, 2, 3, ... años? — El capital de 100 ptas. al cabo de un año se transforma en 103 ptas., es decir, que 1 peseta se transforma en 1'03 ptas. Multiplicaré, pues, por 1'03 dicho capital y los que resulten al fin de cada año.

Al cabo del primer año el capital será: $2.500 \times 1'03 = 2.575$ ptas.

Al cabo del segundo se convertirá en: $2.575 \times 1'03 = 2.652'25$ ptas.

Al cabo del tercero, en: $2.652'25 \times 1'03 = 2.731'82$ ptas.

Y así sucesivamente.

Figura 14. Interés compuesto en 3.^º POST (Edelvives, 1957b, p. 204)

Hallar el capital que, colocado:						
718.	Al 5 %	en	1 año,	produce	284 ptas.	de interés.
719.	" 4 %	"	1 "	"	186 rs.	" "
720.	" 4 %	"	2 años,	"	124 ptas.	" "
721.	" 5 %	"	3 "	"	729 \$	" "
722.	" 5 %	"	10 "	"	943 "	" "

Figura 15. Ejercicios de interés (datos no específicos) (Edelvives, 1939b, p. 195)

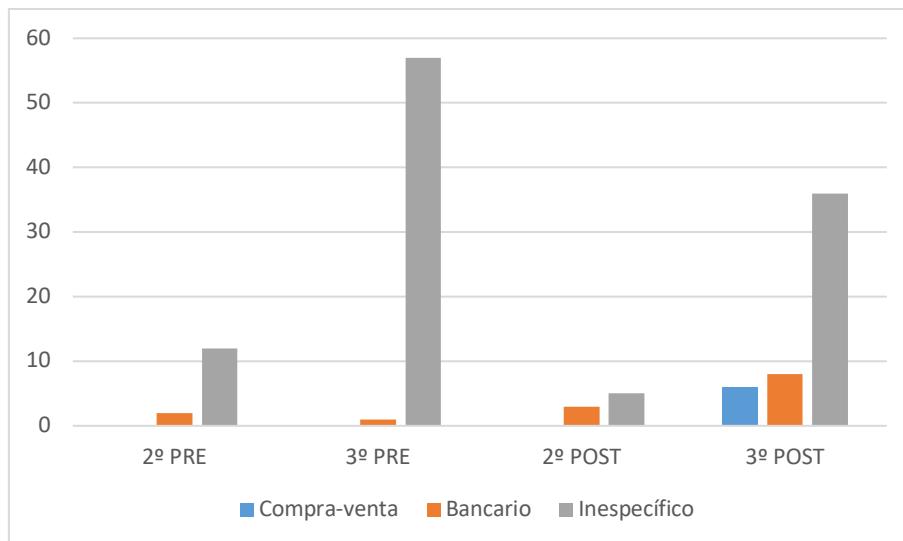


Figura 16. Contextos de los problemas de interés

Estos datos son relativamente coherentes con respecto a los problemas resueltos que se muestran a modo de ejemplo. En dichos casos, nos encontramos o bien con problemas carentes de datos específicos, o con situaciones contextualizadas en un ámbito bancario casi a partes iguales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis didáctico realizado en los tres focos, junto con una revisión de los contenidos sobre proporcionalidad presentes en las enciclopedias y su comparación con los contenidos de los Cuestionarios Nacionales de 1953 permiten extraer las siguientes conclusiones.

Se observan diferencias significativas en el tratamiento de la proporcionalidad entre las enciclopedias publicadas en 1939 y en 1957, especialmente en las destinadas al segundo grado. En la enciclopedia de segundo grado anterior a 1953, la razón no se define explícitamente, y cuando aparece lo hace con una interpretación externa. Sin embargo, en la de tercero y en las posteriores, la razón se presenta como cociente entre dos números o con una interpretación interna. La proporción se define de manera consistente como igualdad de razones en todas las enciclopedias, aunque en las posteriores se introducen más propiedades y

terminología. Los problemas de valor perdido están vinculados a la “regla de tres”, pero existe confusión en su definición, ya que se describe tanto como procedimiento para resolver problemas como tipo de problema. Las enciclopedias anteriores se centran en proporcionalidad simple directa, mientras que las posteriores incluyen proporcionalidad inversa y compuesta. El método de resolución más común es la igualdad de razones y en tres de ellas también se presenta la reducción a la unidad, aunque en las enciclopedias posteriores a 1953, este último método carece de justificación argumentativa. La regla de interés recibe atención significativa, utilizándose para exemplificar la proporcionalidad compuesta, con tendencia a mecanizar su resolución. En 3.^º POST, destaca el uso del lenguaje algebraico, aunque los estudiantes aún no han sido instruidos en álgebra en ese punto del currículo. Por tanto, se aprecia una coherencia bastante alta con respecto al manejo consistente de los objetos matemáticos referidos a la proporcionalidad entre 2^º y 3^º grado en las enciclopedias posteriores a 1953, mientras que no podemos afirmar lo mismo que en lo observado en las dos enciclopedias previas a los cuestionarios.

En cuanto a la coherencia vinculada a la corrección matemática, hemos detectado algunos errores en la caracterización de la proporcionalidad en las enciclopedias posteriores a 1953. También aparecen ciertas inconsistencias en la articulación entre texto y ejercicios. Por ejemplo, la proporcionalidad compuesta aparece definida en el texto en 3.^º PRE y 2^º POST, pero no se exemplifica ningún método de resolución, ni aparece ningún problema para ejercitárla. Otro ejemplo viene dado por ciertos tipos de problemas vinculados la regla de interés, que se plantean para resolver sin haber presentado en el texto previamente ningún método de resolución.

Respecto a la coherencia curricular y la posible influencia de la publicación de los Cuestionarios Nacionales en 1953. La proporcionalidad está presente en las cuatro enciclopedias analizadas. Su peso es mayor, como cabía esperar, en los textos de tercer grado. Además, se observa que el peso relativo de la proporcionalidad dentro de la aritmética aumentó de forma similar en los dos grados tras la implantación de los cuestionarios oficiales de 1953. Así, en el caso del texto de 3.^º POST los contenidos relacionados con la proporcionalidad aritmética suponen prácticamente un tercio del total del bloque de aritmética. Además, se observa que la publicación de los Cuestionarios Nacionales implicó un aumento en la presencia de los contenidos relativos a la proporcionalidad, así como un adelanto en su presentación. Se observa que Edelvives incluía contenidos relativos a la proporcionalidad en su texto de 2.^º POST que se ajustan a los propuestos en los Cuestionarios Nacionales para el periodo de perfeccionamiento. Si nos centramos en el texto 3.^º POST la enciclopedia incluía contenidos que los cuestionarios proponían para el periodo de iniciación profesional. Esto nos hace pensar que la terminología utilizada por la editorial Edelvives a la hora de referirse a los distintos grados difiera de la señalada por Galera (2020). En concreto el 1^º grado de Edelvives se correspondería con el segundo ciclo de enseñanza elemental

(8-10 años), el 2º grado con el periodo de perfeccionamiento (10-12 años) y el 3º grado con el periodo de iniciación profesional. Esto concuerda con el hecho de que Edelvives no comercializaba una enciclopedia de iniciación profesional. Esto también explicaría que no hubiera obstáculos para que la enciclopedia de 2.º grado fuese aprobada oficialmente para ser utilizada en las escuelas de enseñanza primaria (Boletín Oficial del Estado, n. 50, de 27 de febrero de 1958, p. 1861).

Se observa que las enciclopedias satisfacen en gran medida las normas didácticas de los Cuestionarios, ya que proponen problemas de ejercitación inmediatamente después de impartir una determinada lección, siguiendo las técnicas presentadas previamente y con una graduación progresiva en su dificultad. Por otro lado, la exposición de las nociones de aritmética mercantil (comisiones, corretajes, transportes, etc.) en los textos también responde a la recomendación de apoyarse primero en la proporcionalidad, la regla de tres y la regla del interés, antes de introducir las fórmulas necesarias para su cálculo.

Referidos a los aspectos más orientados al tratamiento didáctico de los contenidos. Durante la década de 1930 se aprecian los primeros avances hacia una mayor presencia en los planes de formación de profesorado de lo que hoy se denominaría conocimiento didáctico-matemático, o conocimiento especializado, frente a la mera instrucción disciplinar (Sánchez-Jiménez, 2020). Estos avances fueron llevados a cabo por formadores de maestros que, en muchas ocasiones fueron becados para importar en España los enfoques modernos de la época (Sánchez-Jiménez y Dólera Almaida, 2023). Sin embargo, no parece que estos enfoques quedaran plasmados en los libros de texto que estamos estudiando. Por ejemplo, si analizamos las ideas relativas a la proporcionalidad de José María Eyaralar, uno de los formadores antes mencionados, podemos leer propuestas como:

Opinamos que no se debe hablar al alumno de la proporcionalidad numérica ni de su aplicación inmediata, la regla de tres como suele darse. porque el medio verdadero de resolver los problemas de regla de tres es el empleo del coeficiente ... Opinamos que debe darse claramente, con multitud de ejemplos, el concepto de proporcionalidad, determinando las magnitudes que no son proporcionales ...; las que lo son entre ciertos límites ..., y las que lo son completamente. ... Para alcanzar estos conceptos debe empezarse por las representaciones geométricas ... Inmediatamente deben venir las aplicaciones de carácter gráfico ... y posteriormente las numéricas siempre a base del coeficiente (Eyaralar, 1933, pp. 387-388).

Únicamente podemos identificar en las encyclopedias estudiadas el uso del método de reducción a la unidad que recibía, en todo caso, un tratamiento irregular y en pocas ocasiones prioritario.

Como hemos observado, parece que existieron pocas diferencias a lo largo del tiempo en cuanto al tratamiento global dado a la proporcionalidad en los textos

analizados y, especialmente, en lo relativo a los aspectos conceptuales. Las novedosas ideas de Eyaralar no fueron aparentemente seguidas tras el paréntesis de la Guerra Civil y no vemos apenas rastro de ellas en los cuestionarios de 1953. Por su parte, el tratamiento de estos contenidos en las enciclopedias de Edelvives parecía recoger los planteamientos más usuales entre los docentes españoles de los años 50, a juzgar por propuestas publicadas en la prensa pedagógica de la época. Estos planteamientos se basaban, entre otros aspectos, en ir “guiando la actuación del alumnado de forma pormenorizada, planteando cuestiones que, más que sugerir, describen las técnicas que se deben utilizar” (Dólera-Almaida y Sánchez-Jiménez, 2024, p. 719). Enfoques más abiertos, como el método heurístico propuesto por Puig Adam (Dólera-Almaida, 2022), tampoco parecen formar parte del planteamiento didáctico de la editorial. Al contrario, parece que existía una necesidad de guiar al alumnado y de describir las técnicas que se deben utilizar, que explica en parte la presencia en algunas de las enciclopedias analizadas de notaciones, terminología, manipulaciones de expresiones, disposición de datos, etc. que facilitan un discurso orientado a aspectos “rituales” (Gómez, 2006) de la resolución de problemas de proporcionalidad.

El estudio realizado nos ha proporcionado una interesante visión global del tratamiento de la proporcionalidad en las enciclopedias escolares publicadas entre los años 30 y 60 del siglo pasado por una importante editorial española (Villanueva Baena, 2015). No obstante, para alcanzar mayor conocimiento sobre el tratamiento didáctico de la proporcionalidad en las enciclopedias escolares en esta época, sería necesario ampliar el estudio para incluir otras enciclopedias que también tuvieron gran repercusión en la enseñanza de esta época como las de la editorial Dalmau (Castillejo Cambra, 2017; Sierra et al., 1997) o las de la editorial Álvarez (González García, 2020). Por otro lado, las enciclopedias escolares constituyen unos textos muy particulares, que coexistieron en el tiempo con libros de texto de la misma editorial destinados específicamente a la enseñanza de la aritmética para alumnos de las mismas edades (Muñoz-Escalon et al., 2023). El perfil sociológico de los estudiantes que utilizaron unos u otros textos era muy diferente, en un contexto legal en que la educación primaria y secundaria no eran consecutivas (Egido-Gálvez, 1994), por lo que según Schubring (2015) todavía no se había producido una verdadera universalización de la escolarización. Así, se abre la puerta a realizar investigaciones que permitan comparar el tratamiento de los contenidos en ambos tipos de publicaciones para poder determinar posibles diferencias en la formación aritmética recibida por distintos segmentos poblacionales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto “S60_23R: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA” reconocido por el

Gobierno de Aragón y por una estancia temporal de la tercera autora en otros centros de investigación para el personal docente investigador de la Universitat Jaume I. Resolución del Rectorado del 30 de enero de 2020 y referencia E-2020-04. Los autores también expresan su agradecimiento a las bibliotecas de la Universidad de Zaragoza y la Universitat Jaume I.

REFERENCIAS

- Arican, M., Verschaffel, L. y Van Dooren, W. (2025). Preservice middle school mathematics teachers' strategy repertoire in proportional problem solving. *Research in Mathematics Education*, 27, 23-43. <https://doi.org/10.1080/14794802.2023.2212260>
- Burgos, M., Castillo, M. J., Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, B. y Godino, J. D. (2020). Análisis didáctico de una lección sobre proporcionalidad en un libro de texto de primaria con herramientas del enfoque ontosemiótico. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 40-68. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a03>
- Cabero-Fayos, I., Santágueda-Villanueva, M., Villalobos-Antúnez, J. V. y Roig-Albiol, A.I. (2020). Understanding of inverse proportional reasoning in pre-service teachers. *Education Sciences*, 10(11), 308. <https://doi.org/10.3390/educsci10110308>
- Cai, J., Ding, M. y Wang, T. (2014). How do exemplary Chinese and US mathematics teachers view instructional coherence? *Educational Studies in Mathematics*, 85, 265-280. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9513-3>
- Cajori, F. (1928). *A history of mathematical notations. Volume I: Notations in elementary arithmetic*. The Open Court Company.
- Castillejo Cambra, E. (2017). Edición escolar en España, identidad, cultura política y contexto: la Enciclopedia Dalmau Carles-Pla. *Historia y Memoria de la Educación*, 6, 487-521. <https://doi.org/10.5944/hme.6.2017.17139>
- Cramer, K. y Post, T. (1993). Connecting Research to Teaching Proportional Reasoning. *Mathematics Teacher*, 86(5), 404-407. <https://doi.org/10.5951/MT.86.5.0404>
- De Oliveira, B. J. (2018). Science in The Children's Encyclopedia and its appropriation in the twentieth century in Latin America. *BJHS Themes*, 3, 105-128. <https://doi.org/10.1017/bjt.2018.4>
- Dole, S. (2000). Promoting Percent as a Proportion in Eighth-Grade Mathematics. *School Science and Mathematics*, 100(7), 380-389. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb18180.x>
- Dólera-Almaida, J. (2022). *Pedro Puig Adam y la enseñanza de la matemática en el bachillerato en España (1926-1960)* [Tesis doctoral]. Universidad de

- Murcia, Murcia, España. <https://digidigitum.um.es/entities/publication/1ec96109-1be0-4ca3-aa19-6e7791e21fe1>
- Dólera-Almaida, J. y Sánchez-Jiménez, E. (2024). Pedro Puig Adam y el método heurístico en la enseñanza de las matemáticas en España. *El Futuro del Pasado*, 15, 703-723. <https://doi.org/10.14201/fdp.31159>
- Edelvives. (1939a). *Enciclopedia Escolar. Segundo Grado*. Editorial Luis Vives.
- Edelvives. (1939b). *Enciclopedia Escolar. Tercer Grado*. Editorial Luis Vives.
- Edelvives. (1957a). *Enciclopedia Escolar. Segundo Grado*. Editorial Luis Vives.
- Edelvives. (1957b). *Enciclopedia Escolar. Tercer Grado*. Editorial Luis Vives.
- Egido Gálvez, I. (1994). La evolución de la enseñanza primaria en España: organización de la etapa y programa de estudio. *Tendencias pedagógicas*, 1, 75-86.
- Escolano Benito, A. (1997). Libros escolares para programas cílicos: epítomes, compendios y tratados: las primeras encyclopedias. 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.
- Eyaralar, J. M. (1933). *Metodología de la Matemática*. Editorial Reus.
- Flick, U. (2004). Triangulation in qualitative research. En U. Flick, E. von Kardoff e I. Strike (Eds.), *A companion to qualitative research* (pp. 178-183). SAGE.
- Freudenthal, H. (1978). *Weeding and sowing: Preface to a science of mathematical education*. Reidel Publishing Company.
- Gairín, J. M. y Oller Marcén, 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, A. D. (2020). Escuela pública durante el altofranquismo educativo (1936-1970): Aspectos administrativos y curriculares. *Cabás*, 23, 82-114. <https://doi.org/10.35072/CABAS.2021.23.57.005>
- Garrido Palacios, M. (2005). Historia de la Educación en España (1857-1975). Una visión hasta lo local. *Contraluz: Revista de la Asociación Cultural Arturo Cerdá y Rico*, 2, 89-146.
- Gómez, B. (2006). Los ritos en la enseñanza de la regla de tres. En A. Maz, M. Torralbo y L. Rico (Coords.), *José Mariano Vallejo, el matemático ilustrado. Una mirada desde la Educación Matemática* (pp. 49-69). Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.
- González Astudillo, M. (2009). La investigación en historia de la educación matemática. *Educación y Ciencia*, 36(1), 37-58.
- González García, E. (2020). La Encyclopédie Álvarez: recurso adoctrinador de una identidad nacional esencialista. *Historia y Memoria de la Educación*, 12, 137-165. <https://doi.org/10.5944/hme.12.2020.26081>
- Gueudet, G., Pepin, B. y Trouche, L. (2013). Textbooks' design and digital resources. En C. Margolin (Ed.), *Task design in mathematics education* (pp. 327-337). ICMI.

- Karp, A. y Furinghetti, F. (2016). *History of mathematics teaching and learning*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-31616-1>
- León-Mantero, C., Maz-Machado, A. y Madrid-Martín, M. J. (2021). El Tratado de Álgebra elemental de Juan Cortázar: un libro significativo para la enseñanza de las matemáticas en España. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 235-256. <http://dx.doi.org/10.6018/educatio.469251>
- Madrid, M. J., León-Mantero, C., Casas-Rosal, J. C. y Maz-Machado, A. (2023). Mathematics in the Spanish press: a case study of the 18th century journal Semanario de Salamanca. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-9. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01512-5>
- Malet, A. (1990). Changing notions of proportionality in pre-modern mathematics. *Asclepio*, 42(1), 183-211.
- 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, Valladolid, España. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52863>
- Martínez-Juste, S., Muñoz-Escalano, J. M. y Oller-Marcén, A. M. (2015). Un estudio comparativo sobre la proporcionalidad compuesta en libros de texto españoles de Educación Secundaria Obligatoria durante la LOGSE-LOE-LOMCE. *Avances de investigación en educación matemática*, 8, 95-115.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1953). *Cuestionarios Nacionales para la Enseñanza Primaria*. Ministerio de Educación Nacional.
- Muñoz-Catalán, M. C. (2021). Reflexiones para una fundamentación del estudio de caso como diseño metodológico en Educación Matemática. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 65-80). SEIEM.
- Muñoz-Escalano, J. M., Oller-Marcén, A. M. y Santágueda-Villanueva, M. (2022). Un estudio de las encyclopedias escolares españolas (1901-1965). El caso del porcentaje. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 401-409). SEIEM.
- Muñoz-Escalano, J. M., Oller-Marcén, A. M. y Santágueda-Villanueva, M. (2023). Spanish school encyclopedias (1901-1965): An unexplored source for the History of Mathematics Education in Spain. En E. Barbin, R. Capone, M. N. Fried, M. Menghini, H. Pinto y S. Tortoriello (Eds.), *History and Epistemology in Mathematics Education Proceeding of the 9th European Summer University* (pp. 573-576). Edizione Nuova Cultura.
- Oller-Marcén, A.M. (2012). *Proporcionalidad aritmética: Una propuesta didáctica para alumnos de secundaria* [Tesis doctoral]. Universidad de Valladolid, Valladolid, España. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/1118>
- Oller-Marcén, A. M. y Gairín, J. M. (2015). Proportionality problems in mathematical texts prior to fourteenth century. En K. Krainer y N. Vondrová

- (Eds.), *Proceedings of the Ninth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1859-1865). ERME.
- Oller Marcén, A. M. y Gairín Sallán, J. M. (2013). La génesis histórica de los conceptos de razón y proporción y su posterior aritméticización. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 16(3), 317-338. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1632>
- Olsher, S. y Cooper, J. (2021). Expressing the voice of the textbook—Insights gained from tagging didactic metadata. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(8), 1635-1653. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10124-3>
- Parker, M. y Leinhardt, G. (1995). Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421-481. <https://doi.org/10.2307/1170703>
- 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.
- Sánchez-Jiménez, E. (2020). The Methodology of Mathematics and the Emergence of a Proto Discipline. *Pedagogical Research*, 5(3), em0064. <https://doi.org/10.29333/pr/8201>
- Sánchez-Jiménez, E. y Dólera Almaida, J. (2023). La junta para ampliación de estudios y la formación matemática del profesorado en España. *História da Educação*, 27, e125566. <https://doi.org/10.1590/2236-3459/125566>
- Santágueda-Villanueva, M. y Gómez, B. (2021). Los modelos de enseñanza de los problemas de aligación en las encyclopedias escolares españolas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69), 365-388. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a17>
- Schmidt, W. H., Wang, H. C. y McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: An examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 37(5), 525-559. <https://doi.org/10.1080/0022027042000294682>
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 41-51.
- Schubring, G. (2015). From the Few to the Many: on the emergence of mathematics for all. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 35(2), 221-259.
- Schubring, G. (2023). *Analysing Historical Mathematics Textbooks*. Springer.
- Sierra, M., Rico, L. y Gómez, B. (1997). El número y la forma. Libros impresos para la enseñanza del cálculo y la geometría. En A. Escolano (Ed.), *Historia ilustrada del libro escolar en España* (Vol. 2) (pp. 373-398). Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

- 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, Granada, España. <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 inédita]. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.
- 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.
- Yin, R.K. (2003). *Case study research: Design and methods*. SAGE.

José M. Muñoz-Escalano
Universidad de Zaragoza, España
jmescola@unizar.es

Antonio M. Oller-Marcén
Universidad de Zaragoza, España
oller@unizar.es

María Santágueda-Villanueva
Universitat Jaume I, España
santague@uji.es

Recibido: octubre de 2024. Aceptado: octubre de 2025
doi: 10.30827/pna.v20i2.31783



ISSN: 1887-3987

ARITHMETIC PROPORTIONALITY IN THE SCHOOL ENCYCLOPEDIAS OF THE EDELVIVES PUBLISHING HOUSE (1901-1970)

José M. Muñoz-Escalonado, Antonio M. Oller-Marcén, and María Santágueda-Villanueva

This paper investigates the treatment of arithmetic proportionality in Spanish primary school encyclopedias published by Edelvives during the 20th century, which are underutilized resources for understanding the evolution of mathematics education in Spain.

To approach this embedded single descriptive case study, our research follows the classical historical research methodology, including heuristic, external and internal criticism, and hermeneutics. The heuristic and external critics phases involve selecting and verifying sources for authenticity through original texts from libraries. Internal criticism and hermeneutic phases focus on data extraction and interpretation, utilizing both quantitative and qualitative analyses. The quantitative one is focused on the percentage of pages devoted to proportionality within the encyclopedias' arithmetic content. The qualitative analysis focuses on the treatment of conceptual aspects, such as ratio and proportion, the resolution of missing value problems, and the introduction and application of the rule of interest.

Our findings highlight the relevance of this concept in the teaching of arithmetic during the 20th century. It is observed that proportionality is present in all analyzed encyclopedias, with a notable increase in its relative weight following the implementation of the National Syllabi in 1953. Specifically, in the 3rd POST text, the content related to proportionality represents nearly one-third of the arithmetic block, indicating a deep focus on this topic. Despite the ambiguous terminology, the analysis of the contents related to proportionality present in the encyclopedias allows us to relate them to the different educational levels of the syllabi. Moreover, we have been able to analyze the impact of the publication of the National Syllabi in 1953 and different aspects related to the coherence of the encyclopedias. From a more didactical point of view, it seems that great emphasis was put on introducing the techniques to be used. This explains in part the presence in some of the encyclopedias analyzed of notations, terminology, manipulations of expressions, data layout, etc., that facilitate a discourse oriented to "ritual" aspects.

Finally, the need to expand the research to include other relevant publishers of the time is raised, which could provide a more comprehensive view of the didactic treatment of proportionality. Overall, the study emphasizes the importance of school encyclopedias as educational resources and their impact on the arithmetic education of students in an evolving educational context.