

La selección de textos en una investigación histórica en Educación Matemática

Miguel Picado y Luis Rico
Universidad de Granada

Resumen: *El artículo presenta algunas ideas sobre la investigación histórica y se resaltan las fases de su método aplicado en educación. También, se presenta un ejemplo de selección de las fuentes en la investigación histórica en educación matemática centrada en el análisis de textos antiguos. Esta se desprende de un estudio realizado que sustenta la fase de selección de textos de una investigación en curso.*

Términos claves: *Criterios de selección, investigación histórica, Educación Matemática, método histórico, selección de textos.*

Abstract: *This paper presents some ideas on historical research highlighting the phases of the historical method in mathematics education. Also, we present an example for the selection of sources in historical research in mathematics education focused on the analysis of ancient texts. This is clear from a study that supports text selection phase of an ongoing investigation.*

Keywords: *Historical research, historical method, mathematics education, selection criteria, textbooks.*

INTRODUCCIÓN

Los logros de los estudios históricos y su contribución a la comprensión de los fenómenos que abordan otras áreas del saber han sido expuestos por autores e investigadores en diversos campos disciplinares, singularmente en el campo de la Educación. Algunos de ellos se han dedicado a reflexionar sobre la contribución que se hace desde la investigación histórica a otros campos. Sus escritos resaltan distintos vínculos que relacionan este tipo de investigación con otras disciplinas. Esta gama literaria nos permite distinguir tres tendencias en cuanto a la elaboración de documentos sobre investigación histórica.

Primero, es posible distinguir trabajos que presentan aspectos teóricos de la historia como disciplina destacando el objeto de su estudio, su finalidad y las diversas ideas sobre la objetividad del conocimiento histórico (Suárez, 1977; Losee, 1989). Algunos autores procuran un acercamiento entre historia y ciencia mediante la presentación de ideas sobre la ciencia, su historia y la utilización de la investigación historiográfica en esta área.

Como segundo caso, se identifican trabajos basados en el método histórico o el método historiográfico para el que reconocen una serie de pasos, organizados sistemáticamente, que caracterizan una investigación histórica (Suárez, 1977; Cardoso, 2000; Salkind, 1999; Aróstegui, 2001; Cohen y Manion, 2002). Entre ellos, lo relativo a la elección del tema –el punto de partida–, las fuentes, el sentido crítico y la interpretación de los datos. Dentro de lo que podríamos considerar como una síntesis entre teoría y método práctico, Aróstegui (2001) muestra, desde una perspectiva teórica, la historiografía y las características de su método, al que denomina método historiográfico. Su punto de vista lo concibe como un legítimo descendiente de la ciencia social y su metodología. A partir de sus ideas, la investigación histórica se ajusta a una serie de pasos o fases, a una planificación, “la previsión de adaptación del trabajo a los problemas concretos del objeto investigado” (p. 362) que incluye aspectos sobre qué conocer, el cómo conocerlo y cómo comprobar lo conocido, cuestiones que desencadenan una serie de actividades para su alcance. Para el historiador de una disciplina llevar a cabo este tipo de estudios y la necesidad de conocer sobre el método histórico forman parte de las técnicas que debe dominar y de las habilidades que debe poseer como investigador. El entendimiento de la naturaleza histórica de un fenómeno es vital para comprender el fenómeno en sí mismo y con ello evaluar de manera completa los avances en la ciencia desde la comprensión del contexto dentro del cual sucedieron (Aróstegui, 2001; Salkind, 1999).

Como tercer caso se reconocen aquellos trabajos que, además de presentar una metodología para la investigación histórica, exponen sobre la concepción de la investigación histórica; es decir, abordan diversas ideas sobre el significado de la investigación histórica como una actividad en el campo de las ciencias. Suárez (1977), Losee (1981) y Fox (1987) son algunos de los autores que se refieren a este significado.

INVESTIGACIÓN HISTÓRICA

Una integración de las ideas de Cardoso (2000), Cohen y Manion (2002), Fox (1987), Grajales (2002), Losee (1981) y Suárez (1997) sobre la investigación histórica, nos permiten sostener que tratar con la investigación histórica exige, y a la vez permite, reflexionar sobre la historia misma, sobre las características del método histórico y las cualidades de un historiador, conduce a una reflexión sobre el conocimiento, la epistemología y la teoría. Investigar en Educación desde la perspectiva histórica no es narrar una serie de datos cronológicamente expuestos. Es indagar hechos, describir fenómenos y analizar datos; es ilustrar contextos y situaciones educativas; es integrar, interpretar y evaluar. La investigación permite compartir el conocimiento de la realidad histórica, en la búsqueda de explicaciones y respuestas para las diversas circunstancias y problemas de la convivencia entre los hombres, singularmente de los fenómenos educativos. La didáctica expresa los modos socialmente establecidos de abordar la educación, la realidad educativa de un periodo y una época determinados. Por ello resulta especialmente adecuada la investigación histórica para comprender la realidad educativa del momento actual, mediante la indagación de sus antecedentes históricos.

EL MÉTODO HISTÓRICO EN EDUCACIÓN

La historia es un medio para mostrar lo que en el pasado ha sido realmente sobresaliente y para que el investigador seleccione y observe aquello que más se adecúe a su trabajo de indagación según la temática y las situaciones de su interés. En las últimas décadas, diversas investigaciones han reconocido vínculos y utilidades de la historia con la educación matemática poniendo de manifiesto la potencialidad de la historia para el estudio de los procesos didácticos y para interpretar los cambios ocurridos en épocas pasadas en el currículo de matemáticas (Farmaki, Klaudatos y Paschos, 2004; Furinghetti, 1997; Furinghetti, 2002; Furinghetti y Somaglia, 1998; Katz, 1997; Tzanakis y Arcavi, 2000). Al igual que estos autores, reconocemos la utilidad de la historia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de conocimientos matemáticos; sin embargo nuestro foco de atención es el método histórico como metodología investigativa aplicable en estudios sobre Historia de la Educación Matemática.

Las ideas expuestas sobre la investigación histórica permiten una breve introducción al método histórico en educación, sus pasos o fases. Llevar a cabo una investigación histórica puede resultar muy similar a la manera de realizar otros tipos de investigación.

El método o proceso bajo el cual se lleva a cabo una investigación histórica en educación ha sido definido y caracterizado por Ruiz (1997), Salkind (1999) así como por González y Sierra (2003) cuyos planteamientos se sintetizan en la Tabla 1.

Ruiz (1997)	Planteamiento Hipótesis y modelos Fuentes histórico-educativas Análisis Verificación de hipótesis Síntesis explicativa
Salkind (1999)	Definición del tema Hipótesis Fuentes de información Autenticidad y exactitud de datos Síntesis de datos Interpretación de resultados
González y Sierra (2003)	Planteamiento Heurística Análisis Hermenéutica Exposición

Tabla 1
Fases del método histórico

Aróstegui (2001) y Cardoso (2000) realizan un planteamiento similar a los anteriores resaltando la elaboración de una fundamentación teórica en este tipo de investigación, misma que también es reconocida en Ruiz (1997) como un estudio del estado de la cuestión en la primera fase de la investigación.

Estas similitudes en la forma de plantear el proceso para la realización de una investigación en historia, aplicable a la historia de la educación matemática, nos permite una síntesis en cuanto a las fases. Estas son: (a) planteamiento de la investigación; (b) selección de las fuentes; (c) análisis de las fuentes seleccionadas; (d) interpretación de los datos, y (e) comunicación de los resultados.

El planteamiento de la investigación

Una primera fase de planteamiento de la investigación incluye la selección del tema, su delimitación, el establecimiento de un marco teórico, la definición del problema de investigación y la formulación de hipótesis o conjeturas a partir de una revisión documental previa (Rico, 1999).

Para la selección del tema deben considerarse aspectos como la relevancia, viabilidad, originalidad y el interés personal. La delimitación requiere de criterios como el espacio, el tiempo y el marco institucional sobre el cual se realizará la investigación (Vilar, 1976). La selección y delimitación del tema se sigue con el establecimiento de cuestiones que darán origen al problema a tratar y responder.

En cuanto al marco teórico, Cardoso (2000) apunta:

Una vez definido el tema, el paso siguiente en el proceso de investigación consiste en la construcción del modelo teórico, es decir, en la definición del marco teórico en función del cual se plantearán las hipótesis heurísticas o de trabajo a ser comprobadas en etapa posterior. (p. 167)

Este marco teórico se sustenta en teorías previamente establecidas y en la bibliografía que constituye el estado de la cuestión a investigar.

En la investigación histórica, las hipótesis –conjeturas para algunos investigadores en esta área– no siempre son presentadas de forma explícita, ya que en algunos casos suelen estar implícitas (Ruíz, 1997). Este autor distingue tres tipos de hipótesis: *factográficas*, elaboradas en los procesos de lectura de las fuentes, de crítica externa e interna y en el establecimiento de los hechos; *explicativas*, que explican hechos y formulan leyes; e hipótesis *de construcción* que integran los datos sobre el pasado por medio de la periodización y la clasificación de los datos.

La selección de las fuentes

La selección de las fuentes de información se presenta como segunda fase. Esta incluye la localización, selección y clasificación de las mismas siguiendo criterios

establecidos para tal fin y que más se acerquen a la finalidad y los objetivos de la investigación.

Cardoso (2000) y González y Sierra (2003) se refieren a esta fase como heurística. En ella se lleva a cabo la búsqueda, localización y selección de las fuentes documentales correspondientes a todo documento, o cualquier tipo de registro, que proporcione información del pasado, en nuestro caso educativo, que haya sido preservado y transmitido.

Sobre las fuentes de información de datos históricos cabe destacar que estas se clasifican en primarias y secundarias (Cohen y Manion, 2002; Grajales, 2002; Salkind, 1999). Las primarias son aquellos sujetos o artículos originales con una relación directa, en tiempo y espacio, con el hecho en estudio. Como afirma Salkind (1999, p. 207), “son los resultados directos de un suceso o una experiencia y que se registran sin que el historiador necesariamente tenga la intención de utilizar posteriormente la referencia”. Las fuentes denominadas secundarias corresponden a relatos de hechos efectuados por sujetos que no han participado directamente en el evento; describen un acontecimiento del cual no se tiene un testimonio personal del hecho. En Picado (2009) se presenta una síntesis de la clasificación y ejemplificación de las fuentes de datos realizada por los autores mencionados.

Localizadas las fuentes, es necesario clasificarlas y seleccionarlas con el objeto de evitar los vacíos documentales y las redundancias.

Otro aspecto característico de esta etapa lo constituye la realización del proceso de crítica histórica. Este proceso permite evaluar la autenticidad y exactitud de las fuentes localizadas. La crítica histórica contempla una crítica externa y una crítica interna (Best, 1982; Ruíz, 1997; Salkind, 1999; Cohen y Manion, 2002). La crítica externa tiene como propósito la comprobación de la autenticidad del documento y la legitimidad de los datos. “Se dirige a descubrir fraudes, falsificaciones, engaños, invenciones o distorsiones” (Cohen y Manion, 2002, p. 87). La crítica interna se encarga de valorar la exactitud o el mérito del contenido del texto; esto implica una comprobación del crédito del autor y de la exactitud y veracidad de los datos tratados. Este proceso proporciona una aceptación de los datos como evidencia histórica para el trabajo de investigación.

El Análisis de las Fuentes Seleccionadas

Una tercera fase contempla el análisis de los documentos elegidos como fuentes de información en la fase anterior. A partir de este se esperan nuevas afirmaciones sobre los hechos a los que hacen referencia las fuentes y que responden al problema y los cuestionamientos de la investigación. González y Sierra (2003) sostienen que el análisis de la documentación permite estudiar el material seleccionado considerando los criterios pedagógicos al igual que los históricos que se definan para tal fin. Si bien se ha considerado el proceso de crítica histórica de las fuentes en la fase anterior, Cardoso (2000) y Ruíz (1997) proponen que es en esta etapa en la que se realizan los procedimientos hermenéuticos de interpretación o descodificación de las fuentes y de crítica histórico-pedagógica –crítica externa e

interna—. Como ejemplo de estudio sobre el análisis de fuentes históricas, cabe mencionar los estudios de Gómez (2011) sobre el análisis de manuales escolares y libros de texto, el de Sierra, González y López (1999) acerca de la evolución histórica del concepto de límite funcional y el de Maz y Rico (2009) sobre los números negativos en los siglos XVIII y XIX.

La Interpretación de los Datos

Esta fase se destina a la interpretación de los datos obtenidos como resultados del análisis y que constituirían las respuestas a los cuestionamientos planteados al inicio de la investigación. La finalidad es integrar resultados y determinar tendencias a partir de las cuales surjan otras cuestiones de interés (Salkind, 1999). González y Sierra (2003) apuntan que esta fase, a la que se refieren como hermenéutica, describe la interpretación histórico-pedagógica. De esta forma, es aquí donde el investigador histórico debe tratar de dar una respuesta adecuada a las preguntas planteadas e indicar las posibles causas por las que se produjeron los hechos históricos analizados.

La interpretación de los datos ha sido también entendida como la construcción de una síntesis o de una explicación histórica; ambas consideradas como resultado de todo un proceso de investigación iniciado a partir de una visión totalizadora de un problema determinado y que se sucede de una reducción analítica (Cardoso, 2000) pero que, a la vez, constituye un proceso en sí misma que implica contar lo que se sabe, precisando cómo se logró saber (Aróstegui, 2001). En esta construcción histórica, sea síntesis o explicación, se ubica la verificación de las hipótesis realizada a partir de la seguridad que proporcionan las fuentes evaluadas, criticadas y analizadas.

La Comunicación de los Resultados

La fase de exposición o comunicación de resultados presenta la información obtenida a partir del trabajo realizado; sin embargo, no proporciona un cierre absoluto del proceso de investigación. Tiene como finalidad comunicar los resultados y las conclusiones producidas en relación con los objetivos y las hipótesis o conjeturas iniciales. Algunos autores han establecido un vínculo estrecho entre esta fase y la anterior. Ruiz (1997) considera que la interpretación de los datos contempla tres tareas en tres momentos: el establecimiento de los datos, la explicación histórico-pedagógica y la elaboración del texto. Cardoso (2000) presenta como última fase del método histórico la síntesis y como uno de sus elementos la redacción.

Balance

Desde nuestra perspectiva, a partir de las similitudes en los planteamientos expuestos, la realización de una investigación histórica puede contemplar cinco fases:

1. Planteamiento de la investigación, que abarca el tipo de investigación y la presentación del problema, objetivos y conjeturas definidos para el estudio.
2. Búsqueda, localización y selección de las fuentes documentales y proceso de crítica histórica.
3. Análisis de las fuentes seleccionadas mediante categorías de análisis previamente definidas.
4. Integración e interpretación de los datos y verificación de las conjeturas.
5. Exposición de resultados.

EL PROCESO DE SELECCIÓN DE TEXTOS

Como hemos mencionado la selección de las fuentes es una de las fases de la investigación histórica. A continuación presentamos una propuesta para la selección de textos en un estudio histórico en educación matemática. Ésta la ejemplificamos con las fases del proceso de selección de documentos definidas para la investigación en curso. Para situar al lector describimos algunos aspectos generales de dicho estudio.

La investigación en curso

La investigación pretende un estudio histórico sobre el tratamiento dado al Sistema Métrico Decimal (SMD) en el Sistema Educativo español y la forma en que se aborda en textos de matemáticas en la segunda mitad del siglo XIX, específicamente entre 1849 y 1892. Esto mediante la búsqueda, selección y revisión de textos de matemáticas utilizados en la enseñanza primaria, secundaria y en la formación de maestros en la época.

El análisis de los textos seleccionados se centra en la técnica de análisis de contenido propuesta por Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008) y tomará en consideración aspectos del análisis cognitivo y el análisis de instrucción (Lupiáñez, 2009), tres de las técnicas que conforman el análisis didáctico que permiten abordar desde la perspectiva curricular los textos como documentos curriculares.

De esta forma, recurriremos a una selección de textos de matemáticas, como documentos curriculares, empleados para la enseñanza del SMD en los establecimientos de educación primaria y secundaria y las Escuelas Normales –centros para la formación de maestros– editados en el período 1849-1892.

Esta orientación metodológica lleva a realizar, en primer término, un análisis de cada uno de los textos desde la perspectiva matemática, para reconocer, describir y caracterizar la estructura conceptual, los sistemas de representación y las situaciones en que se enmarca el SMD como estructura matemática. También implica, en segundo lugar, estudiar las expectativas, oportunidades y tareas de aprendizaje planteadas para abordar didácticamente la investigación.

En síntesis, nuestro problema se constituye sobre la base de dos cuestionamientos: con qué tratamiento se atendió al SMD en el Sistema Educativo español en el período comprendido entre 1849 y 1892 y qué características didácticas tuvieron los textos de matemáticas, como documentos para la adopción de un nuevo sistema de pesas y medidas.

Localización de las fuentes

La selección de las fuentes documentales para la realización del estudio constituye un proceso que abarca tanto la definición de criterios de selección y la localización, descripción y clasificación de los textos, como la comprobación de la autenticidad y legitimidad del texto y la valoración de la exactitud de su contenido –la crítica histórica–.

Para la localización de los textos pueden considerarse medios como los estudios previos y los centros de documentación. Los primeros se refieren a investigaciones en las que el proceso de selección de textos se haya realizado siguiendo los parámetros que más se aproximen a la investigación pretendida o en desarrollo. Para nuestro trabajo se han tomado en cuenta los textos considerados y seleccionados en los estudios de Aznar (1997), Carrillo (2005), del Olmo, Rico y Sierra (1996), Picado (2009) y Vea (1995). Estos estudios han contado y tratado con textos editados para la difusión del SMD en España en el siglo XIX. Específicamente, en el trabajo de Vea (1995) encontramos un listado considerable de textos de matemáticas para la enseñanza secundaria en España durante el siglo XIX. Los trabajos de del Olmo, et al. (1996) y Carrillo (2005) incluyen listados de textos de aritmética para la formación de maestros en los períodos 1830–1930 y 1838-1868, respectivamente. Aznar (1997) hace una importante revisión bibliográfica que incluye una lista considerable de textos sobre el SMD, su enseñanza y difusión social en España durante el siglo XIX. Picado (2009) establece una lista de textos, elegidos para la realización del estudio piloto sobre la misma temática.

Los centros de documentación como bibliotecas universitarias, históricas o públicas y otros sitios de información, se constituyen en las fuentes de textos para una búsqueda inicial o para el complemento de los listados previamente hechos en estudios anteriores. En nuestro caso, han ayudado a complementar los listados de textos considerados en las investigaciones previas. Esto mediante la consulta de catálogos electrónicos y la visita a diferentes centros de documentación.

Criterios para la selección de textos

En la mayoría de las ocasiones la localización de textos produce un número significativo de documentos que conducen a la definición de una serie de pautas para una disminución conveniente y razonada de la muestra sobre la cual se erigirá la fase de análisis. Así, la localización de textos hace necesaria una definición detallada de criterios que faciliten y encaucen una selección adecuada de textos representativos para la investigación.

Para el estudio en desarrollo, la selección de textos se ha llevado a cabo en dos fases. Una selección inicial de textos y otra fase posterior, en la que se eligen los textos que finalmente se analizan.

Aunque muchos de los textos –aquellos considerados en los estudios previos– habían pasado por un filtro inicial de criterios de selección se hizo indispensable reconsiderar algunos de estos principios y definir nuevos para depurar desde un inicio los que más se acercan a los objetivos del estudio (Maz, 2000). Así, para la primera fase de selección fueron establecidos los siguientes.

Fecha y Lugar de Publicación

Es recomendable que los textos se ubiquen dentro del período temporal y área geográfica en los que se delimita el estudio histórico.

Delimitado nuestro estudio en España en el período comprendido entre 1849 y 1892, los textos que se someten al análisis, deben satisfacer estas dos características: ser una publicación española –exclusivamente para la Península Ibérica, Baleares y Canarias–, editada entre el 19 de julio de 1849 y el 8 de julio de 1892. En cuanto a la fecha de su publicación, debemos agregar que se considera la edición más antigua dentro del período establecido. Sin embargo, de ser necesario y por efectos de disponibilidad, se puede recurrir a ediciones posteriores.

Título con la denominación Sistema Métrico Decimal

Tal como se considera en el estudio preliminar (Picado, 2009) los textos deben estar directamente relacionados con el SMD. Para este estudio hemos ampliado este criterio y han sido considerados textos cuyo título incluye términos como pesas y medidas o Aritmética en los que es notoria la inclusión del SMD.

La enseñanza como finalidad

Otro de los principios definidos ha sido la relación directa de los textos con la enseñanza del SMD. En nuestro estudio se descartan aquellos textos elaborados con otro tipo de finalidad y se priorizan aquellos editados y aprobados para la enseñanza primaria, secundaria y la formación de maestros de matemáticas. Se priorizan los textos cuyo título incluye la indicación de su uso en estos establecimientos educativos.

Disponibilidad del texto

La accesibilidad al texto es otra de las pautas consideradas para este estudio. Con él se asegura la disponibilidad y el acceso al texto cuando sea necesario, prin-

principalmente en la fase de análisis, y la posibilidad de adquirir una reproducción impresa o digital del mismo cuando así sea factible.

Originalidad

Sin duda, todos los textos que resulten finalmente seleccionados deben corresponder a auténticas fuentes primarias de datos históricos; es decir, ediciones originales de la época.

La segunda fase de selección estuvo orientada por la comprobación de tres criterios más para la selección final de textos. Estos se han definido como:

Representatividad del texto en los períodos históricos definidos

En Picado (2009) se identifican tres etapas históricas en el período comprendido entre 1849 y 1892. Estas etapas, además de representar momentos claves en la implantación del SMD, de los que destacamos los vinculados a su enseñanza, nos permiten una distribución de los textos seleccionados a lo largo del período histórico en el que trabajamos. Con este criterio se realiza una clasificación de los textos inicialmente seleccionados por etapa histórica.

Autor: profesión y relevancia

Tiene que ver con la profesión del autor del texto y la trascendencia del trabajo realizado por éste en el proceso de implantación en España del SMD, o bien su trascendencia como autor de distintas obras en la época.

En gran cantidad de textos de aritmética editados a partir de 1852, tanto para la enseñanza de la matemática como para otras áreas, el profesor –o el maestro– de matemáticas toma un protagonismo en la elaboración de textos para la difusión del SMD. Esto ha sido subrayado por Aznar (1997) quien señala:

En consecuencia con este protagonismo en las aulas, serán los docentes, principalmente los que ejercieron en la enseñanza primaria, los que van a dejar escritos en esta segunda mitad del siglo la mayor parte de los textos, cuyo número es, también, netamente superior al de los que fueron firmados por otros colectivos profesionales (p. 301).

Por su parte, Picado (2009) resalta que:

Los autores estaban vinculados a la educación al ocupar puestos relacionados con la enseñanza de las matemáticas: profesores de educación normal, superior y elemental; maestros de instrucción primaria o primaria superior; profesores universitarios o incluso miembros de comisiones de maestros (p. 170).

Por ello, se seleccionan textos cuyos autores estuvieron vinculados directamente a la educación, en especial a la Educación Matemática y cuyos aportes hayan tenido un alto reconocimiento.

En cuanto a su trascendencia en la época, ésta se define a partir de la información que pudo obtenerse de recursos como enciclopedias y diccionarios, y de los datos obtenidos en distintas páginas web.

Estilo del documento

En Picado (2009) también se identifican y describen estilos de textos comunes para la difusión del SMD en España. Estos fueron el compendio, la cartilla, el manual, la explicación, las tablas y el tratado. Para la selección de los textos se prioriza en estos estilos y se exceptúa cuando se careciera de textos en algunos de los niveles con esta característica. Otros de los estilos que pueden considerarse son nociones, elementos, libro, memoria, contrato, epítome, lecciones, prontuario, principios, cuaderno y método.

Una vez aplicados los principios de selección en ambas fases y reducida la cantidad global de textos se procede a seleccionar los textos que finalmente serán sometidos a análisis. Esta selección final puede realizarse mediante la elaboración de una planilla en la que se identifiquen criterios claves para el estudio como las épocas, la finalidad de los textos y el estilo.

Esta estrategia permitió en el estudio piloto la selección de doce textos acompañada de criterios adicionales para lograr ese número de ejemplares. Estos criterios suplementarios incluían la selección de al menos un texto en cada período y estilo considerado y pertenecientes a la finalidad o finalidades más comunes en cada período.

Reflexión final

La investigación histórica en educación, incluida la educación matemática, es una práctica con un método establecido y reconocido a lo largo de varios años. Una de sus fases, la selección de las fuentes de información, constituye un proceso cuidadoso que exige del investigador una inversión significativa de tiempo y una buena dosis de precisión al momento de una selección final de documentos.

Cuando la investigación histórica se centra en el estudio de textos antiguos, la selección de éstos y la definición de criterios deben responder a los objetivos y los lineamientos establecidos para el estudio. Es decir, conforman un proceso propio de cada investigación pero que bien puede tomar como base aquellos procesos de selección aplicados en estudios similares, con las adecuaciones temáticas del caso. Los criterios de selección deben responder con claridad a los intereses del investigador. Deben guiar al investigador a una selección razonada de textos sin importar la cantidad de criterios necesarios para llevarla a cabo. Para una selección ordenada y organizada de textos puede dividirse el proceso en fases que per-

mitan la reducción justificada del número de ejemplares y que, al mismo tiempo, controlen ese número necesario de criterios definibles hasta la selección final. No hay que establecer un criterio para forzar la reducción en el número de las fuentes, sino que hay que definir criterios para lograr la mejor representatividad de textos y justificar su selección.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha contado con la financiación de la Junta de Becas de la Universidad Nacional (UNA) y el Fondo de Incentivos del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República de Costa Rica y se ha realizado dentro del Grupo de Investigación Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico, (FQM-193) del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación, con sede en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aróstegui, J. (2001). *La investigación histórica: teoría y método*. Barcelona: Crítica.
- Aznar, V. (1997). *La unificación de los pesos y medidas en España durante el siglo XIX. Los proyectos para la reforma y la introducción del Sistema Métrico Decimal*. Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia.
- Best, J. W. (1982). *¿Cómo investigar en educación?* Madrid: Morata.
- Cardoso, C. (2000). *Introducción al trabajo de la investigación histórica: conocimiento, método e historia*. Barcelona: Crítica.
- Carrillo, M. D. (2005). *La metodología de la aritmética en los comienzos de las Escuelas Normales (1838-1868) y sus antecedentes*. Tesis doctoral, Universidad de Murcia, Murcia.
- Cohen, L. y Manion, L. (2002). *Métodos de Investigación Educativa* (2ª ed.). Madrid: La Muralla.
- Del Olmo, M; Rico, L. y Sierra, M. (1996). Textos de aritmética para la formación inicial del maestro (1830-1930). En P. Ballarín, et al. (Eds.), *IX Coloquio de historia de la educación. El currículum: historia de una mediación social y cultural* (pp. 351-356). Granada: Osuna.
- Farmaki, V., Klaudatos, N. y Paschos, T. (2004). Integrating the history of mathematics in educational praxis. An euclidean geometry approach to the solution of motion problems, *PME 28. Vol. 3* (pp. 505-512). Noruega: PME.
- Fox, D. (1987). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Universidad de Navarra.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 55-61.

- Furinghetti, F. (2002). On the role of the history of mathematics in mathematics education. En I. Vakalis, D. Hughes Hallett, C. Kourouniotis, D. Quinney y C. Tzannakis (Eds.), *Proceedings of ICTM2* (Hersonissos, Crete, Greece), CD-Rom, J. Wiley e hijos. p.51.
- Furinghetti, F. y Somaglia, A. (1998). History of mathematics in school across disciplines. *Mathematics in School*, 24(4), 48-51.
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en didáctica de las matemáticas. *PNA*, 5(2), 49-65.
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *EMA*, 7(3), 251-292.
- González, M. T. y Sierra, M. (2003). El método de investigación histórico en la didáctica del análisis matemático. En Castro, E. (Coord.), *Investigación en Educación Matemática. Séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 109-130). Granada: Universidad de Granada.
- Grajales, T. (2002). La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida. *Enfoques*, 14, 5-21.
- Katz, V. (1997). Some ideas on the use of history in the teaching of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 62-63.
- Losee, J. (1989). *Filosofía de la ciencia e investigación histórica*. Madrid: Alianza.
- Lupiañez, J.L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Maz, A. (2000). *Tratamiento de los números negativos en textos de matemáticas publicados en España en los siglos XVIII y XIX*. Tesis de máster, Universidad de Granada, Granada.
- Maz, A. (2005). *Los números negativos en España en los siglos XVIII y XIX*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- Picado, M. (2009). *Tratamiento del Sistema Métrico Decimal en textos de matemáticas en España en el periodo 1849-1892*. Tesis de máster, Universidad de Granada, Granada.
- Rico, L. (1999). Desarrollo en España de los estudios de doctorado en Didáctica de la Matemática. En K. Hart y F. Hitt (Eds.), *Dirección de tesis de doctorado en Educación Matemática. Una perspectiva internacional* (pp. 1-28). México, D.F.: Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV.
- Rico, L., Marín, A., Lupiañez, J. L. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- Ruíz, J. (1997). El método histórico en la investigación histórico-educativa. En N, de Gabriel y A. Viñao (Eds.), *La investigación histórico-educativa: tendencias actuales* (pp. 131-202). Barcelona: Ronsel.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. México, DF: Prentice Hall.

- Sierra, M., González, M. y López, C. (1999). Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de bachillerato y curso de orientación universitaria (C: O. U): 1940-1995. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 463-476.
- Suárez, F. (1977). *La historia y el método de investigación histórica*. Madrid: Rialp
- Tzanakis, C. y Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. En Fauvel y van Maanen (Eds.), *History in Mathematics Education. The ICMI Study* (pp. 201-240). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Vea, F. (1995). *Las matemáticas en la Enseñanza Secundaria en España en el siglo XIX*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- Vilar, P. (1980). *Iniciación al vocabulario del análisis histórico*. Barcelona: Crítica.