ESTUDIOS

ASPECTOS IDEOLÓGICOS EN LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS: UNA APROXIMACIÓN HISTÓRICA

JOSÉ M.ª NÚÑEZ ESPALLARGAS (*)
V. FONT MOLL (*)

1. CONTEXTUALIZACIÓN *VERSUS* DESCONTEXTUALIZACIÓN

El elevado grado de abstracción y generalización es una de las características específicas de los conceptos matemáticos y una de las posibles causas de la dificultad que presenta su aprendizaje. Contando con esta dificultad se ha actuado en dos direcciones opuestas:

1) Presentar los conceptos de la manera más general posible organizados en teorías con una estructura deductiva, para evitar que el alumno pueda asociar estos conceptos sólo a contextos muy determinados. Esta es la opción que ha tomado la presentación formalista de las matemáticas modernas.

2) Trabajar los conceptos en diferentes contextos concretos a fin de conseguir, por una parte, su significatividad y funcionalidad y, por otra, facilitar los procesos de abstracción y generalización. Esta segunda opción es la que, por ejemplo, recoge el currículum de la Educación Secundaria de la Generalitat de Catalunya en sus orientaciones didácticas: «La significatividad de los aprendizajes está relacionada con su funcionalidad, es decir, con la posibilidad de utilizarlos en diferentes contextos y situaciones. Para conseguir que los aprendizajes en matemáticas tengan este carácter de funcionalidad, es conveniente que los alumnos y las alumnas trabajen los contenidos a partir de actividades de aprendizaje que presenten situaciones problemáticas cuanto más diversificadas mejor» (Servei d'Ordenació Curricular, 1993, p. 47). Esta es la opción por la que, explícita o implícitamente, ha optado la enseñanza de las matemáticas a lo largo de su historia, si exceptuamos la época en la que la propuesta de una enseñanza formalista de las matemáticas tuvo predicamento.

(*) Departamento de Didáctica de las CCEE y de la Matemática de la Universidad de Barcelona, Melchor de Palau, 140. Barcelona 08014.

1.1. *Matemáticas descontextualizadas*

A principios de los años setenta aparecen los nuevos programas de EGB y BUP que incorporan las matemáticas «modernas». Estos programas pretendían: *1)* enseñar las estructuras básicas de la matemática y *2)* tener en cuenta el proceso evolutivo de las capacidades cognitivas de los alumnos. La idea que inspiraba el primer objetivo era que la enseñanza de las matemáticas tenía que estar de acuerdo con el espíritu de la época, que creía que éstas servían para estructurar el pensamiento y que eran el lenguaje de la ciencia. Podemos encontrar matemáticas en todas partes, se decía, pero no cualquier clase de matemáticas, sino las matemáticas de hoy día: la teoría de conjuntos, las estructuras matemáticas, la probabilidad, la estadística, el álgebra, la topología..., y cuanto más pronto los alumnos entren en contacto con estas matemáticas, mejor.

Como ejemplo de este interés por introducir lo más tempranamente posible las matemáticas modernas, tenemos la introducción de la teoría de conjuntos en preescolar. Este intento de poner la enseñanza de las matemáticas al nivel de las matemáticas del siglo XX se consideraba especialmente necesario en los niveles primario y secundario, en los cuales se creía que se estaban enseñando contenidos absoletos por no estar de acuerdo con el espíritu de las matemáticas modernas.

En la elaboración de los nuevos programas se procuró conseguir una coherencia interna desde el punto de vista de los contenidos matemáticos que se concretó en: *1)* el desarrollo consecuente del punto de vista conjuntista y vectorial; *2)* el desarrollo sistemático y coherente de la geometría a través del concepto de transformación, y *3)* el desarrollo de las estructuras algebraicas con aplicación inmediata a diferentes partes de la aritmética, del álgebra y de la geometría.

Los matemáticos profesionales partidarios de esta reforma creían que las dificultades que se producían en el aprendizaje de las matemáticas eran causadas, básicamente, por las presentaciones defectuosas de la matemática tradicional (definiciones poco precisas, conceptos no suficientemente generales, demostraciones poco rigurosas, etc.) que inducían en el alumno una concepción confusa de la matemática por la ausencia de una estructura deductiva rigurosa. Dicho en términos constructivistas actuales: consideraban que la matemática tradicional hacía una presentación confusa de las matemáticas y que, por tanto, no era potencialmente significativa para los alumnos.

No es el objeto de este artículo hacer una valoración de todo lo que representó la introducción de la matemática moderna durante los años setenta. Aquí solamente comentaremos cómo se aplicó en concreto esta reforma en el último ciclo de la EGB y en el BUP, y haremos referencia al trabajo de algunos grupos de renovación que surgieron como alternativa a la aplicación concreta de esta reforma. Respecto a la EGB el principal problema que se presentó a la hora de su aplicación fue el desconocimiento que tenían los maestros de los nuevos contenidos de la matemática moderna. En cambio, por parte del profesorado de BUP, la mayoría formado de acuerdo con el enfoque formalista y estructuralista que ya era hegemónico en la enseñanza superior, el principal problema fue ignorar las aportaciones de los pedagogos y psicólogos sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que inspiraban la reforma.

Sin entrar en un análisis exhaustivo de las consecuencias del enfoque «moderno» de las matemáticas, podemos decir que los aspectos más perjudiciales de la aplicación concreta de esta reforma fueron:

a) *Deductivismo exagerado:* las matemáticas se presentaban como unos conocimientos terminados y organizados deductivamente. Esta presentación podía poner de manifiesto al alumno la ordenación lógica de la materia pero, al presentar el producto terminado, impedía la acción, las conjeturas, la imaginación, etc.; es decir, en la terminología de la época, *impedía hacer matemáticas.*

b) *Definiciones formalizadas:* se cayó en el error de identificar el concepto que se quería enseñar con su definición formalizada. Esta identificación llevó: 1) *a presentar a los alumnos un exceso de simbolismo; 2)* a hacerlos manipular mecánicamente estos símbolos, sin saber lo que estaban haciendo (formalismo prematuro), y *3)* a olvidar que, para comprender un concepto matemático, son necesarias situaciones de referencia que le den sentido, al mismo tiempo que permiten descubrir las relaciones con otros conceptos.

c) *Exceso de generalización y, por tanto, falta de procesos de abstracción:* los conceptos se presentaban de la manera más general posible, con lo cual se iba de lo más general a lo más particular y, por tanto, no se mostraban al alumno las situaciones concretas que permitían abstraer sus similitudes e ir de lo concreto a lo más general.

d) *Las matemáticas por las matemáticas:* se presentaban unas matemáticas centradas sobre ellas mismas y muy alejadas de las otras ciencias. Los textos didácticos ofrecían pocas situaciones no matemáticas que permitiesen a los alumnos conocer la aplicación de las matemáticas a la realidad, lo cual facilitaba preguntas del tipo *esto para qué sirve.*

1.2. *De la descontextualización a la contextualización de las matemáticas*

Si bien en la secundaria sólo se consideró el criterio de la coherencia interna, en la EGB los partidarios más serios de la enseñanza de la matemática moderna también tuvieron en cuenta la aportación de los pedagogos y psicólogos sobre el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas. Además de las ideas de Piaget, las ideas de Bruner y Dienes tuvieron mucha influencia.

Bruner se preocupó de estudiar el concepto de representación cognitiva. Según este autor, hay tres tipos de representaciones:

1) *La representación enactiva:* «es un modo de representar eventos pasados mediante una respuesta motriz adecuada» (Resnick, 1990, p. 141). Como ejemplo de representación enactiva tenemos el caso del niño que cuando deja caer un sonajero imita el movimiento del sonajero con la mano, indicando así que recuerda el objeto en relación a la acción que se realiza sobre el mismo.

2) *La representación icónica:* consiste en recrear mentalmente una situación anterior: por ejemplo, si en un viaje hemos visitado un lugar que nos ha gustado, podemos recrear sus imágenes.

3) *La representación simbólica:* este tipo de representación va ligada a la competencia lingüística y permite representar las situaciones mediante símbolos.

En consecuencia, Bruner propuso que los conceptos se enseñasen siguiendo estas tres fases: «(...) Por tanto, la clave para la enseñanza parecía ser el presentar los conceptos de forma que respondiesen de manera directa a los modos hipotéticos de representación. La forma en que los seres humanos se representaban mentalmente los actos, los objetos y las ideas, se podía traducir a formas de presentar los conceptos en el aula. Y, aunque algunos estudiantes podían estar "preparados" para una representación puramente simbólica, parecía prudente, no obstante, presentar también por lo menos el modo icónico, de forma que los estudiantes dispusiesen de imágenes de reserva si les fallaban las manipulaciones simbólicas (...)» (Resnick, 1990, p. 141).

Dienes se preocupó del aprendizaje de los conceptos matemáticos más complejos y diseñó una serie de secuencias didácticas regidas por los siguientes principios:

«1) *Principio dinámico:* Deben incluirse actividades prácticas o mentales que provean de la necesaria experiencia fundamental.

2) *Principio de constructividad:* Esencialmente implica la inducción desde lo particular a lo general (en contraste con el análisis que va de lo general a lo particular).

3) *Principio de variabilidad matemática:* Debe variarse la estructura matemática a partir de la cual el nuevo concepto o proceso se desarrolla para permitir que se distingan claramente todas las características matemáticas implicadas.

4) *Principio de variabilidad perceptiva:* Debe variarse suficientemente el marco de experiencia a partir del cual se desarrollan ideas y procesos al objeto de prevenir su fijación en un conjunto o conjuntos particulares de experiencias, esto es, debe propiciarse la abstracción» (Macnab, 1992, p. 52).

El principio de variabilidad perceptiva es importante porque si no se ponen ejemplos concretos variados de un concepto nos podemos encontrar con que los alumnos tomen como atributos relevantes del concepto aquellos que no lo son. Las variaciones matemáticas clarifican hasta qué punto se puede generalizar un concepto extendiéndolo a otros contextos. De acuerdo con este principio, por ejemplo, el aprendizaje-enseñanza del valor posicional no se ha de limitar al contexto de la base 10, sino que se ha de ampliar a otras bases para que los alumnos comprendan que el valor posicional de una cifra no depende del hecho de trabajar en base diez, puesto que en otras bases las cifras también tienen un valor posicional.

Los partidarios de la reforma decían que la enseñanza de las matemáticas debía tener en cuenta el desarrollo de las capacidades intelectuales de los alumnos, y que se tenía que ir de la acción a la abstracción, de acuerdo con lo que decían Piaget, Lovell, Bruner, Z. P. Dienes, etc. Todos estos autores coincidían en que, para poner de manifiesto las estructuras subyacentes de las matemáticas, el alumno tenía que pasar por tres fases:

a) *Fase de manipulación:* los conceptos tienen su origen en las acciones realizadas sobre los objetos.

b) *Fase de representación:* aquello que se ha comprendido se ha de poder explicar oralmente y se ha de saber representar icónicamente.

c) *Fase simbólica:* esta etapa es la más reflexiva y la que posibilita el paso efectivo a la abstracción; aquello que se ha comprendido se ha de saber trabajar con símbolos sin un referente concreto.

Estas ideas se concretaron en un material: los bloques lógicos y los bloques multibase de Dianes, que fueron muy importantes durante los años setenta-ochenta, y todavía se utilizan en la actualidad.

Esta manera de introducir los conceptos, si bien consideraba fundamental el aprendizaje de las estructuras matemáticas, inició tímidamente una línea de trabajo, que llamaremos *semántica* (entendiendo por semántica todo aquello que tiene que ver con la construcción de significado que hace el alumno), que pretendía resolver una de las grandes dificultades del aprendizaje de las matemáticas: su nivel de abstracción y generalización. Esta forma de entender la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas consideraba imprescindible presentar contextos variados que diesen sentido al concepto, oponiéndose a las versiones más formalistas de la matemática moderna, las cuales pretendían presentarlos de la manera más general posible y separados de los contextos que les daban sentido, para así evitar las dificultades de comprensión que la presentación contextualizada pudiese producir.

La aplicación concreta de las matemáticas modernas como reforma didáctica fue un fracaso. Como alternativa al formalismo en que había degenerado la introducción de las matemáticas modernas surgieron, tanto en España como en otros países, diferentes grupos de renovación que profundizaron en esta línea semántica. Estos grupos proponían una alternativa basada en: *1)* enseñar las matemáticas a partir de la resolución de problemas y *2)* hacer ver a los alumnos que las matemáticas se podían aplicar a situaciones de la vida real (1).

Como ejemplo prototipo de estos grupos tenemos el Grup Zero. Este colectivo de profesores, además de estar entre los pioneros, fue uno de los que más profundizó en la presentación de unas matemáticas contextualizadas. En su *Guía del profesor* (G. Zero, 1978, p. 12) se citan, entre otros, los siguientes objetivos específicos para la enseñanza de las matemáticas:

«— Ofrecer una imagen de las Matemáticas como instrumento de trabajo y de análisis.

— Hacer unas matemáticas con capacidad de responder a la pregunta "esto para qué sirve"; las motivaciones no pueden ser, por tanto, de origen matemático, sino que han de atraer al alumno en el momento en que las estudia. Los conceptos matemáticos han de tener un soporte real.

— Romper el aislamiento de las diferentes disciplinas.»

El material elaborado por el Grup Zero (2) ponía el énfasis sobre los procesos de matematización de situaciones reales. La causa de este énfasis estaba en la suposición de que la principal dificultad que impedía el aprendizaje de las matemáticas a muchos alumnos era la falta de motivación ocasionada por una presentación de la matemática exclusivamente centrada sobre sí misma, y muy alejada de las otras ciencias. Su material pretendía que el alumno descubriese las aplicaciones de las matemáticas a las situaciones reales. De esta manera se creía conseguir la motivación de los alumnos y su implicación en las actividades propuestas. La profundización en esta línea de trabajo llevó a varios miembros de este grupo a participar en experiencias interdisciplinares. Dos de las más importantes fueron:

1) *Estudios del río Ripoll:* experimentada durante el curso 1983-1984, en el I. B. Joan Oliver de Sabadell.

2) *Astronomía: el eclipse del día 4-XII-1983* experimentada durante el curso 1983-1984, en el I. B. Pau Vila de Sabadell.

---

(1) En DÍAZ GODINO (1991, pp. 37-39) se puede encontrar más información sobre estos grupos.

(2) Una buena explicación de la estructura y forma de utilización del material de este grupo la podemos encontrar en el artículo «Metodología: la resolución de problemas» (G. Zero, 1982).

Ambas experiencias fueron seleccionadas como programas de investigación y experimentación educativas por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Esta línea de trabajo interdisciplinar ha dado como principal resultado los proyectos interdisciplinares que se desarrollan en el IES Sabadell (matemáticas y ciencias) y en el IES Vallès (matemáticas, ciencias y tecnología) en el marco de la nueva reforma educativa (Lladó, 1993).

1.3. *Matemáticas contextualizadas*

Ya hemos comentado anteriormente que una de las características de las «mátematicas modernas» fue la presentación descontextualizada de los conceptos, y también que ha habido una larga tradición alternativa, que hemos llamado semántica, que es partidaria de presentar a los alumnos contextos concretos que den sentido a los conceptos matemáticos. La mayoría de las personas que reflexionan actualmente sobre la didáctica de las matemáticas son partidarias de esta línea «semántica». Dicho con otras palabras: la mayoría considera que los conceptos se han de presentar en contextos concretos que permitan a los alumnos darles sentido.

Ahora bien, dentro de esta línea hay opiniones que ponen el acento sobre la semántica pura mientras que otras lo ponen sobre la pragmática. Los primeros focalizan su atención sobre la relación entre el significado y el significante, suponiendo, implícitamente, que el concepto tiene un solo significado, y creen que una enseñanza contextualizada de las matemáticas implica trabajar el mismo concepto en diferentes contextos concretos, ayudando a los alumnos a distinguir el concepto matemático (siempre con el mismo significado en los diferentes contextos) de los otros aspectos de la situación. Los partidarios de este punto de vista suelen suponer que los conceptos matemáticos forman parte de un conocimiento objetivo que nos permite hacer representaciones que son, en parte, homeomórficas a la realidad. Por tanto, en muchos casos consideran que los conceptos tienen una existencia independiente del sujeto y que el proceso que ha de seguir el alumno consiste en hacer construcciones personales hasta llegar a captar el «verdadero» significado del concepto.

Los que ponen el acento en la pragmática, además de considerar la relación entre el significado y el significante de los conceptos, tienen en cuenta el uso que hacen los usuarios en los diferentes contextos que le dan sentido. Desde esta perspectiva, más que hablar del significado de un concepto hemos de hablar de una red de significados que se relacionan entre sí y, a su vez, con una red de representaciones (significantes). Los partidarios de este punto de vista suelen dar mucha importancia a la construcción social de los significados y, en muchos casos, ponen en cuestión el paradigma del *conocimiento objetivo.*

El significado del concepto de número natural y el de pendiente de una recta nos pueden servir para ilustrar la diferencia entre los dos puntos de vista:

— *Concepto de número*

a) El concepto de número tiene el siguiente significado: es la propiedad común a todas las colecciones que se pueden poner en correspondencia uno-a-uno. Por tanto, la propuesta didáctica consiste en presentar contextos concretos que permitan al alumno construir este significado, y, una vez construido, presentar situaciones reales que le permitan aplicarlo. Desde esta perspectiva, el concepto tiene un solo significado y se tiene que procurar que la manera de utilizarlo en la clase responda a este significado.

b) Los números se usan en contextos de comunicación (autocomunicación) diferentes, por ejemplo: contexto de secuencia, contexto de recuento, contexto cardinal, contexto ordinal y contexto de código. En cada uno de estos contextos de uso, el concepto de número tiene un significado concreto (sentido), por ejemplo, los números de teléfono (contexto de código) no se pueden sumar, mientras que los números en un contexto cardinal sí. A partir de los diferentes significados concretos aparece una red de significados del concepto número. Esta red de significados puede ir cambiando a medida que la persona utiliza el concepto de número en situaciones nuevas, como por ejemplo, en un contexto de medida. En efecto, como resultado de la utilización de los números en un contexto de medida, el alumno se puede ver obligado a ampliar y cambiar la red de significados que había construido a partir de los otros contextos. Desde esta perspectiva, la propuesta didáctica consistirá en presentar la mayor cantidad posible de contextos diferentes que puedan dar sentido al concepto que se quiere enseñar.

— *Pendiente de una recta*

a) El significado del concepto pendiente de una recta es, por ejemplo, el siguiente: el número *a* que aparece en la fórmula y = ax + b. La propuesta didáctica consiste en poner muchos contextos concretos (velocidades, fuerzas, etc.) en los cuales el alumno tenga que trabajar con fórmulas de este tipo y a partir de los cuales pueda dar al concepto de pendiente el significado de «número que multiplica a la *x*». El profesor que hace este planteamiento didáctico, implícita o explícitamente, está dentro de un marco algebraico/funcional y no se plantea el significado del concepto pendiente en otros marcos como, por ejemplo, el geométrico.

b) Si queremos que el alumno aprenda el concepto de pendiente de una recta con el siguiente significado: el número *a* que aparece en la fórmula y = ax + b, a continuación nos hemos de preguntar: ¿cuál es el significado concreto que toma la pendiente de una recta en los contextos en que normalmente se utiliza? (contexto geométrico: la inclinación de la recta; contexto de desplazamiento: número de unidades de desplazamiento vertical por cada unidad de desplazamiento horizontal; contexto funcional: número que corresponde al uno; contexto algebraico: el número *a* que aparece en la fórmula $y = ax + b$, etc.). Después nos hemos de preguntar ¿cuál de estos significados concretos son conocidos por los alumnos, cuáles conviene trabajar?, etc.

Dicho de otra manera, si ponemos el acento en la semántica pura, para preparar las actividades de enseñanza-aprendizaje de un nuevo concepto, nos hemos de formular la pregunta: ¿cuál es el significado de este concepto? Una vez que tenemos claro el significado que queremos enseñar, nos hemos de preocupar de buscar los contextos concretos que permitirán que los alumnos adquieran el concepto con este significado. Si ponemos el acento en la pragmática, después de la pregunta: ¿Cuál es el significado del concepto que queremos enseñar? nos hemos de formular preguntas del tipo: ¿Cuál es el sentido del concepto que queremos enseñar en los diferentes contextos en los que normalmente se utiliza? ¿Cuáles de estos sentidos son conocidos por los alumnos? ¿Cuáles son desconocidos? ¿Cuál de estos contextos conviene trabajar? ¿Cómo se puede llegar al significado que queremos enseñar a partir de los diferentes significados concretos? ¿Cuáles de estos sentidos pueden representar un obstáculo para construir el significado que queremos?, etc.

El punto de vista que pone el acento en la pragmática, al considerar que el significado de un concepto es el resultado de la modificación, ampliación, revisión, relación, etc. de los diferentes significados concretos, nos lleva a la consideración de que alguno de éstos pueda ser un obstáculo que dificulte la modificación y ampliación del significado del concepto. Esta sería otra manera de considerar el tema de las concepciones erróneas, los preconceptos, las ideas intuitivas de los alumnos, los obstáculos epistemológicos que estudia la escuela francesa (Brousseau, 1983), etc. Es decir, es otra manera de poner de manifiesto un hecho en el que coinciden la mayoría de las teorías de aprendizaje actuales: la importancia de considerar los conocimientos que tiene el alumno cuando aprende un nuevo contenido y las dificultades que este hecho puede producir.

2. FACTORES IDEOLÓGICOS EN LA ELECCIÓN DE LAS SITUACIONES QUE PERMITEN CONTEXTUALIZAR LOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS: UN EJEMPLO HISTÓRICO

En el momento de elegir las situaciones que permiten contextualizar los conceptos matemáticos intervienen inevitablemente muchos factores: nivel de desarrollo intelectual de los alumnos, que la situación sea motivadora, que sea relevante científica y socialmente, etc. Pero también encontramos factores de carácter ideológico. En la segunda parte de este trabajo analizaremos, a través de un ejemplo histórico, la componente ideológica de ciertas situaciones matemáticas que pretenden contextualizar los contenidos matemáticos. Si bien el estudio puede realizarse sobre materiales tanto antiguos como modernos, hemos optado por un distanciamiento temporal que permite destacar más claramente algunos de los factores. Para esta primera aproximación al análisis de las componentes ideológicas hemos seleccionado el material comentado de las actividades propuestas en diversos manuales de aritmética dirigidos a la enseñanza elemental de la primera mitad de este siglo.

— *Monetarismo* versus *solidaridad*

El primer hecho que destaca al leer con algún detenimiento los textos aritméticos de principios de siglo es la importancia otorgada a las relaciones económicas. Para no extendernos excesivamente en este punto, aquí nos vamos a limitar a señalar dos obras en las que se contraponen dos situaciones extremas por lo que se refiere al papel desempeñado por las aplicaciones económicas en los problemas de cálculo. Ambos textos tienen prácticamente el mismo año de edición, pero correponden a dos enfoques o concepciones de la sociedad radicalmente diferentes.

El primer texto es una aritmética utilizada en los colegios de las Hermanas Carmelitas de la Caridad de principios de siglo (H. C., 1906). Contiene esta aritmética un gran número de problemas de cálculo aplicado y prácticamente en todos ellos, las referencias al dinero son constantes. Estas alusiones las podemos encontrar en todo tipo de situaciones. Veamos dos ejemplos:

«La mamá de Merceditas prometió enviarle por Navidad al colegio, tantas pesetas de turrón cuantos billetes o premios hubiese obtenido desde el principio de curso. La niña escribió a su mamá antes de las Navidades enviándoselos, recibiendo en contestación 9,250 kg. de turrón de Alicante, yema y nieve, costando por término medio a 1,125 pesetas la libra, y 2,065 kg. de Jijona, a 1,75 pesetas *id.* ¿Cuántos billetes ganó la aplicada Mercedes?» (H. C., 1906, p. 121).

«La viuda de un militar que pereció en la última guerra de Cuba disfruta de un sueldo de 1.375 pesetas al año; y dando lecciones de música y francés a algunas señoritas, gana 10 duros mensuales. ¿Qué cantidad podrá depositar cada mes en la Caja de Ahorros, necesitando para su manutención y demás gastos los 7/9 de lo que posee y destinando el 4 por 100 del resto para limosnas?» (H. C., 1906, p. 156).

En ocasiones, no se habla de dinero, pero sí de metales preciosos:

«Una joven tiene en dote el valor que en oro, plata y cobre pesa el agua que contiene una botella de 2 dm. cúbicos, de capacidad. ¿Qué valor tiene cada uno de los metales y todos juntos?» (3) (H. C., 1906, p. 120).

---

(3) El manual contiene una tabla con las equivalencias monetarias de los metales preciosos.

Para mostrar de un modo cuantitativo la insistencia en el tema monetario, así como para descubrir qué tipos de operaciones o de cuestiones están más afectadas, observemos cómo se distribuyen los contenidos de los 327 problemas que aparecen en la obra. Bajo la letra *D* incluimos todos los problemas en los que se alude de un modo explícito al dinero, refiriéndose a pesetas, duros, otras monedas o a metales preciosos. Con la *C* indicamos aquellos en los que, si bien no se habla de dinero, se tratan cuestiones de carácter económico: compra-ventas, intercambios, productividad, beneficios, herencias, etc. Finalmente, en el epígrafe *O* reunimos los problemas de otros tipos: medida de magnitudes, tiempo transcurrido, etc.

En la tabla se observa que, aproximadamente, el 10 por 100 de los problemas no hacen referencia al dinero o a las actividades de carácter económico. Y nada menos que en el 70 por 100 de los ejercicios propuestos interviene explícitamente el dinero. Si nos fijamos en el detalle de los apartados, prácticamente en todos ellos hay alusiones monetarias, incluso se fuerza su inclusión en los dedicados a la práctica de las unidades de medida de longitudes:

> «Se quiere adornar un paseo que mide 3,43 hm de longitud, con dos hileras de acacias, y que la distancia de un árbol a otro sea de 7 m. ¿Cuántas acacias se necesitan, y cuánto valdrán, costando cada una 6 pesetas?» (H. C., 1906, p. 115).

Entre los escasos problemas de carácter no económico que aparecen en la obra comentada, el elemento religioso suele ser la fuente de inspiración usual para el autor anónimo. Un ejemplo significativo podría ser el siguiente:

> «El 8 de diciembre de 1854 a las 8 salía del Vaticano, en procesión hacia la gran Basílica de San Pedro, el inmortal Pío IX, para declarar dogma de fe el misterio de la Inmaculada Concepción, y el 7 de febrero de 1878, a las 17 horas y 40 minutos, terminó su preciosa existencia este Pontífice Santo. ¿Cuánto tiempo tardó en pasar a mejor vida después de la fecha en que decretó la Concepción Inmaculada de María?» (H. C., 1906, p. 134).

En el extremo opuesto de los textos que no enfatizan el papel del dinero en los problemas de cálculo figura un manual de aritmética publicado por la Escuela Moderna de Barcelona, institución docente fundada por el pedagogo de ideas libertarias Ferrer y Guardia (Paraf-Javal, 1905). La obra en cuestión contiene un apéndice de «Ejercicios» con 202 problemas aplicados. Si analizamos ahora, manteniendo el criterio clasificatorio anterior, los contenidos de estos problemas nos encontraremos ante una situación totalmente inversa.

TABLA 1

	D	(%)	*C*	(%)	*O*	(%)	TOTAL
Números naturales (adición)	7	(37)	8	(42)	4	(21)	19
Números naturales (sustracción) ..	11	(69)	3	(19)	2	(12)	16
Números naturales (multiplicación)	14	(67)	2	(9)	5	(24)	21
Números naturales (división)	23	(100)	0	(0)	0	(0)	23
Números decimales (adición)	13	(76)	2	(12)	2	(12)	17
Números decimales (sustracción) .	12	(75)	4	(25)	0	(0)	16
Números decimales (multiplicación) .	20	(95)	1	(5)	0	(0)	21
Números decimales (división)	21	(100)	0	(0)	0	(0)	21
S. M. D. (longitud)	4	(27)	7	(46)	4	(27)	15
S. M. D. (superficie)	0	(0)	10	(72)	4	(28)	14
S. M. D. (volumen)	15	(75)	2	(10)	3	(15)	20
S. M. D. (capacidad)	14	(82)	3	(18)	0	(0)	17
S. M. D. (peso)	12	(68)	3	(16)	3	(16)	18
Números complejos (adición)	0	(0)	4	(80)	1	(20)	5
Números complejos (sustracción) .	0	(0)	4	(57)	3	(43)	7
Números complejos (multiplicación) .	8	(100)	0	(0)	0	(0)	8
Números complejos (división)	9	(90)	1	(10)	0	(0)	10
Fracciones (adición)	3	(43)	3	(43)	1	(14)	7
Fracciones (sustracción)	1	(14)	6	(86)	0	(0)	7
Fracciones (multiplicación)	10	(100)	0	(0)	0	(0)	10
Fracciones (división)	10	(91)	0	(0)	1	(9)	11
Tantos por ciento	24	(100)	0	(0)	0	(0)	24
TOTALES	**231**	**(71)**	**63**	**(19)**	**33**	**(10)**	**327**

TABLA 2

	D	(%)	C	(%)	O	(%)	TOTAL
Ejercicios de sumas	3	(8)	2	(6)	30	(86)	35
Ejercicios de restas	7	(18)	5	(13)	27	(69)	39
Ejercicios de multiplicaciones	8	(15)	4	(8)	4	(77)	53
Ejercicios de divisiones	19	(25)	20	(27)	36	(48)	75
TOTALES	37	(18)	31	(15)	134	(67)	202

Aquí, casi el 70 por 100 de los problemas tratan de cuestiones no económicas, destacando, entre la multiplicidad de temas incluidos en este apartado, el alto porcentaje representado por los correspondientes a situaciones de carácter científico, tales como cálculos astronómicos, fisiológicos, etc.:

«Venus gira alrededor del Sol en unos 225 días y Mercurio en unos 88 días. ¿Cuántas veces cumplen esta revolución mientras la Tierra gira una sola vez alrededor del Sol?» (Paraf-Javal, p. 170).

«Un hombre respira 18 veces por término medio en un minuto, introduciendo unos 10.000 litros de aire en sus pulmones en 24 horas. ¿Cuántos litros respira en una hora, en un minuto y en un segundo?» (Paraf-Javal, 1905, p. 165),

totalmente en concordancia con el énfasis que el movimiento anarquista de la época ponía en la ciencia como motor esencial del proceso de emancipación social del hombre. Sólo el 15 por 100 de los ejercicios pertenecen a la categoría *D*. Destaquemos la peculiaridad de que todas las alusiones al dinero se refieren siempre a situaciones en las que se critica directa o indirectamente el sistema capitalista bajo sus diversas manifestaciones; en unos casos se ataca, por ejemplo, el carácter abusivo de la actividad empresarial:

«Un industrial explotador, cuyo capital, como el de todos los capitalistas, se acumula merced a las privaciones de la clase obrera, ha determinado, contando de antemano con la inconsciencia de sus obreros, rebajar 2 reales a cada una de las 252 piezas que semanalmente le elaboran sus esclavos. Dígase cuánto representa esta rebaja al cabo de un año, cuántos obreros trabajan en su fábrica, sabiendo que cada uno fabrica 6 piezas semanalmente y cuánto roba a cada obrero» (Paraf-Javal, 1905, p. 164).

En otros, la improductividad social de las rentas de capital:

> «Una familia obrera habitó por espacio de 18 años y 9 meses la casa de un rico propietario, pagando en concepto de alquiler 24 pesetas mensuales. Al cabo de dicho tiempo, por crisis de trabajo ocasionadas por el desequilibrio industrial que origina la explotación del obrero por el capitalista, dicha familia dejó de pagar el alquiler, siendo desahuciada *incontinenti* sin ninguna consideración. Dígase el valor de los alquileres percibidos, en dicho período de tiempo por el propietario, quien ha vivido sin trabajar» (Paraf-Javal, 1905, p. 156).

No faltan ejemplos donde se insiste en el carácter solidario que debería regir la conducta humana en una sociedad igualitaria:

> «Un compañero ebanista, viendo que yo no tenía muebles, me dio una cómoda, una cama, una mesa y una silla. Le di las gracias, haciéndole notar que, dándome esos objetos perdía su valor, y me respondió: "Yo hubiera podido vender la silla en 7 pesetas, la mesa en 24, la cama en tanto como la silla y la mesa juntas, la cómoda en 75 pesetas; pero el placer que tengo en dar todo eso a un compañero, vale mucho más. Ese es el placer que se tendrá en una sociedad razonable en prestarse un apoyo mutuo. Ya sé que tienes vacía la bolsa; pero, por divertirnos un rato, dime la cantidad que no me debes"» (Paraf-Javal, 1905, p. 148).

También encontramos en algunos problemas un cierto sentido irónico del humor, no muy frecuente en los manuales de aritmética, y perceptible en ejercicios como el siguiente:

> «Un propietario tiene diez locales que alquila por 125, 112, 254, 362, 195, 476, 1.048, 6.351, 12.739 y 15.273 pesetas anuales. Los inquilinos de los locales que pagan 254 y 195 pesetas se presentan al propietario y le dicen: "Nosotros nacimos el mismo año que tú; hemos trabajado siempre más que tú, y no nos parece justo que tú seas propitario y que nosotros no lo seamos, por lo que hemos decidido no pagarte el alquiler". El propietario les responde: "Tenéis razón, y en vuestro lugar yo haría lo mismo. Consiento en que no me paguéis el alquiler a condición de que no lo digáis a los otros inquilinos y que calculéis lo que yo cobraría cada año: *1.º* si todos mis inquilinos me pagasen; *2.º* si vosotros no me pagáis; *3.º* en caso de negarse a pagarme los inquilinos que pagan menos de 300 pesetas; *4.º* en caso de la misma negativa de los de 1.000 pesetas, y *5.º* en el mismo caso de los de 12.000 pesetas". A lo que responden los dos inquilinos: "El dinero no nos importa; haz el cálculo tú mismo". El propietario lo hace, ¿qué le resulta?» (Paraf-Javal, 1905, p. 154).

Pero, a pesar de la defensa que se hace, a través de las situaciones planteadas en los problemas de una sociedad igualitaria, basada en el intercambio de productos y donde el dinero resulta superfluo, las referencias al asunto monetario resultan inevitables:

«Si los hombres fueran razonables, los problemas de dinero ya no existirían. No se diría, por ejemplo: "Una persona tiene 120 duros; si gasta cada día 26 reales, ¿cuántos días le durará aquella cantidad?"» (Paraf-Leval, 1905, p. 172).

«En la sociedad actual no se piensa en la felicidad de hacer circular la substancia útil entre los hombres. Se prefiere dejar que se pierda la substancia antes de darla a los necesitados que no pueden pagarla. Estimando únicamente la ganancia posible, se dirá, por ejemplo: "Un quintal de bacalao vale 188 reales, ¿a cómo venderé la libra para ganar en él 5 pesetas?"» (Paraf-Leval, 1905, p. 171).

«Una colonia de individuos razonables que se han reunido para producir y consumir en común, sin preocuparse de dinero ni de comercio, cría por término medio 43 gallinas, que ponen unos 126 huevos anuales cada una. Si en lugar de tener huevos gratis, hubieran de comprarlos a razón de 8 céntimos cada uno. ¿Cuánto gastarían al año?» (Paraf-Leval, 1905, p. 161).

En el apartado *C* donde, sin hacer alusión al dinero, se contabilizan los problemas que contemplan actividades económicas, encontramos poca variedad de situaciones, pues aquí, y en sintonía plenamente con las ideas autogestionarias del autor, todos los ejercicios se refieren siempre a la producción de bienes industriales o agrícolas, pero en ningún caso se tratan otras actividades como el comercio, las compra-ventas o las herencias.

— *Sexismo*

Cualquier observador sensible a las diferencias respecto al tratamiento sexista que se hace en los textos didácticos reconocerá que, cuando se alude a personas, predominan en los textos de matemáticas, como en los de otras materias, los personajes masculinos. Por ello nos parece interesante comentar brevemente un texto en el que ocurre precisamente todo lo contrario. Se trata de una aritmética publicada en la postguerra y que servía de texto en los colegios femeninos regentados por religiosas teresianas (S. T. J., 1946). En esta obra abundan los problemas, pero lo notable es que, en el centenar largo de los existentes, en ningún caso aparecen seres humanos de sexo masculino, salvo los abuelos, padres o hermanos de las protagonistas. Además, en todos los problemas intervienen siempre niñas que se mueven en un mundo circunscrito estrictamente a las situaciones escolares o familiares, apareciendo muy raramente ejemplos fuera de estos contextos. Resulta evidente que, esta ausencia del sexo masculino no responde a planteamientos feministas, sino a la pretensión de evitar en las pequeñas lectoras los «malos pensamientos».

— *Religiosidad*

El texto que acabamos de citar nos puede servir, también, perfectamente para ilustrar otro *leit-motiv* presente en la mayor parte de los manuales escolares utilizados por las diversas órdenes o instituciones religiosas del pasado reciente. Nos referimos a las alusiones de carácter religioso, que en la obra comentada son constantes, no sólo a través de citas bíblicas intercaladas entre sus páginas, algunas elegidas quizá por reflejar un cierto aire matemático.

> «Con la misma medida con que midiereis seréis medidos» (S. T. J., 1946, p. 9).
>
> «Los postreros en este mundo serán los primeros en el reino de los cielos y los primeros serán los postreros» (S. T. J., 1946, p. 108).

sino, y sobre todo, por los contenidos de los problemas:

> «María Esther ha cortado en su jardín 7 rosas para ofrecérselas a la Santísima Virgen, 4 para sus papás y 2 para su hermanita; en el rosal han quedado 9 rosas. ¿Cuántas tenía antes de cortar la primera flor?» (S. T. J., 1946, p. 41).
>
> «El devocionario de Teresina tiene 52 hojas, el de su hermanita Rosario 60, y el de su prima Elvira 25. ¿Cuántas hojas tienen entre las tres?» (S. T. J., 1946, p. 41).
>
> «Si cada día aprende Rosina 25 líneas del Catecismo, ¿cuántas sabrá al cabo de un mes y cuánto tiempo empleará en aprender 168 páginas, cada una de las cuales tiene 30 líneas?» (S. T. J., 1946, p. 25).

La importancia relativa concedida a la religión resulta patente incluso cuando en los ejercicios se compara la extensión dedicada al estudio de las diversas disciplinas escolares:

> «Al terminar el mes de noviembre Josefina ha aprendido 8 lecciones del programa de Religión, 7 del de Aritmética, 9 de Gramática, 5 de Geografía, 6 de Historia Sagrada y 4 de Geometría. ¿Cuántas lecciones sabe Josefina y cuántas le faltan si el programa de Religión tiene 25 lecciones, 19 el de Aritmética, 21 el de Gramática, 22 el de Geografía, 20 el de Historia Sagrada y 14 el de Geometría?» (S. T. J., 1946, p. 43).

A través de los problemas se enfatizan las virtudes cristianas, especialmente la de la caridad:

«María quiere dar 4 estampas a cada una de las 12 niñas pobres que por Navidad visten en el colegio; pero sólo tiene 18 estampas. ¿Cuántas le faltan para tener el número que necesita?» (S. T. J., 1946, p. 104).

«En un colegio hay 95 pensionistas; un día para merienda les dieron tres pastelillos a cada una, pero como era sábado, todas, en obsequio a la Santísima Virgen, reservaron uno para los pobres. ¿De cuántos pastelillos se privaron entre todas?» (S. T. J., 1946, p. 58).

Precisamente, y a nuestro juicio, es dentro de esta línea de motivación donde encontramos los problemas más imaginativos. Un buen ejemplo podría ser:

«Al salir María del colegio encuentra una pobrecita niña que le dice, mostrándole una lindísima muñeca: señorita, mi madre está enferma y para comprar medicinas necesito vender esta muñeca. Si me da usted 7 pesetas por ella, estaré contenta y créame que es muy barata, pues me ha costado 3 veces más. ¿Cuántos reales ha costado la muñeca?» (S. T. J., 1946, p. 78).

Que, para no dejar mala conciencia en la protagonista por haberse aprovechado de una situación de pobreza, continúa de este modo en el problema siguiente:

«María es tan caritativa que fue a su casa y rompió la hucha. Encontró en ella 5 veces más de lo que había costado la muñeca, y lo entregó todo a la niña pobre. ¿Cuánto podía gastar ésta en medicinas para su madre?» (S. T. J., 1946, p. 78).

— *Militarismo y sus consecuencias*

El militarismo es otra manifestación detectable en los textos de matemáticas, aunque sólo se ponga de relieve con claridad en situaciones de conflicto armado real. Este es el caso de algunas libretas de cálculo publicadas en plena guerra civil española, en las que los niños aprenden los primeros números contando los soldados que aparecen dibujados en diferentes escenas (Gelabert, 1936). En la inmediata postguerra la ubicuidad de las manifestaciones militares en la sociedad civil tiene su reflejo en los textos de matemáticas:

«Por un pueblo ha pasado un tren militar conduciendo 1.587 soldados, después han pasado otros dos llevado cada uno 1.250 y más tarde tres camiones con 35 soldados, el primero, 40 el segundo y 45 el tercero. ¿Cuántos soldados han pasado entre todos estos por el pueblo?» (Anónimo, 1939, p. 46).

«En un convoy militar de 8 vagones van 563 soldados, llevando igual número todos los vagones, excepto el furgón, que lleva menos de 8. ¿Cuántos soldados lleva cada vagón y cuántos el furgón?» (Anónimo, 1939, p. 88).

En ocasiones también pueden sentirse sus efectos indirectos cuando el conflicto bélico, sin llegar a ser una guerra total, afecta dolorosamente a la nación. Ésta podría ser la justificación del elevado número de problemas con situaciones de carácter militar que aparecen en una colección de ejercicios publicada en los años veinte, dirigida a los alumnos de una institución religiosa (F. T. D., 1992), y que recoge posiblemente los ecos de la desastrosa Guerra de Marruecos:

«La infantería hizo ayer 25.900 disparos y la caballería 9.815. Dígase el número de tiros» (F. T. D., 1992, p. 66).

«¿Cuántos soldados componen un batallón de 4 compañías, teniendo cada una de éstas 136 hombres?» (F. T. D., 1992, p. 72).

«Antes de entrar en batalla un ejército contaba 80.000 hombres y después de ella sólo vivían 58.400. ¿Cuántos murieron?» (F. T. D., 1922, p. 69).

La influencia de las guerras no sólo se detecta por un aumento de las referencias de los temas militares, sino también por las consecuencias que provocan en las condiciones de vida de los supervivientes. Entre ellas destacaremos la penuria derivada de la escasez de productos y bienes de primera necesidad. En una aritmética de los años de postguerra (H. D. R., 1944) encontramos, dentro de la sección de problemas, un apartado que, con el significativo título de gastos «gastos inútiles», intenta mostrar, a través de los ejercicios de cálculo, el ahorro que puede conseguirse prescindiendo de los caprichos superfluos:

«Un empleado de poca paga gasta al día 0,80 pesetas en tabaco; 0,70 pesetas en cerveza y 0,50 pesetas, en tranvías. Con lo que gasta al año en estas cosas, ¿cuántos kg. de carne podría comprar a 8 pesetas el kg.?» (H. D. R., 1944, p. 65).

«Un sujeto gasta en tomar café en el café 1 peseta diaria. Decide suprimir este gasto y con la economía que esta supresión representa comprar libros para ir formándose una biblioteca. Con el ahorro de un año, ¿cuántos volúmenes de 5 pesetas uno podrá adquirir?» (H.D.R., 1944, p. 65).

— *Nacionalismo*

Muchos de los lectores que, por su edad, estudiaron con textos de la época dura del franquismo recordarán, sin duda, problemas de este tipo: «Escribir en numeración romana las siguientes fechas: 1492 (descubrimiento de América), 1085 (conquista de Toledo por Alfonso VI), 1939 (fin de la Guerra de Liberación)...», en los que aparecían fechas no elegidas al azar entre los acontecimientos históricos de la humanidad, sino deliberadamente entre las que coincidían con momentos considerados como cimeros de la historia española; todo ello en sintonía, desde luego, con el espíritu de exaltación patriótica que caracterizaba muchas de las manifestaciones pedagógicas en la década de los cincuenta.

Pero la impronta nacionalista no aparece sólo en los manuales editados bajo el aura del «imperialismo» español, pues la podemos encontrar también en los textos de otras nacionalidades ibéricas. Puede servir de ejemplo en este sentido unos cuadernillos de ejercicios en lengua catalana publicados muy a finales del siglo pasado (Lletjòs, 1899). Iban dirigidos a los alumnos de las escuelas catalanas y en ellos, el autor presenta siempre situaciones próximas al entorno del niño, tanto del de ciudad como del rural. Las alusiones históricas menudean, en algún caso para recordar pasadas grandezas:

> «L'históric Saló de Cent, de la ciutat de Barcelona té 140 palms de llarg per 65 d'ample. Considerantse 6 dm. en quadro per persona, quçna es la cabuda de dit important Local, que tants records guarda de nostra menyspreuada grandesa?» (4). (Lletjòs, 1899, Q. 5, p. 15),

y en otros, los más, para lamentar los sucesos desafortunados de la historia de Cataluña:

> «En lo siti que sufri Barcelona de part de *l'Animoso* hi hagué dia que'ls sitiadors tiraren 1.162 bombas: quántas ne corresponden per hora?» (Lletjòs, 1899, Q. 5, p. 5).

> «En lo mateix siti, l'exércit enemich constava d'uns cent mil homens, mentres que nosaltres ab prou feynas si eram 8000; en quína proporció'ns trobavam?» (Llethjòs, 1899, Q, 5, p. 5).

> «La fundació de la Nacionalitat Catalana comensa ab Jofre'l Pilós en 874, y la perdua de totas sas llivertats ocorregué en temps de Felip V, any 1714, número d'anys que gosá de major ó menor independencia, y quánts ne fa de sa opressió?» (Lletjòs, 1899, Q. 5, p. 7).

El sentimiento nacionalista está también presente en otros diversos tipos de problemas al manifestar en ellos agravios y quejas, que eran denunciados por el nacionalismo catalán de la época:

Carlos III en 1770 establí las quintas; quánts anys fa que pesa sobre nosaltres tan injusta, drudel y absurda contribució de sang?» (Lletjòs, 1899, *Quadern* 2, p. 9).

«La divisió artificial é illógica de Catalunya en provincias dona pera Barcelona 7.731 km. quadrats; pera Tarragona 6.349, y pera Girona 5.884; essent la superficie total de la regió catalana 32.330 km. quadrats, quina será la extensió superficial de Lleyda?» (Lletjòs, 1899, *Quadern* 2 p. 11).

«Segons lo vigent sistema de contribució, una casa de Barcelona de valor real 340.000 pessetas paga al gobern central 2.328 pesetas; y segóns lo sistema tributari acordat en l'Assamblea de Manresa no més ne pagarça 561; quánt quedaria á favor del propietari si Catalunya tingués autonomia económica?» (5) (Lletjòs, 1899, *Quadern* 2,p. 14).

3. CONSIDERACIONES FINALES

En el proceso educativo cualquier opción pedagógica comporta un componente ideológico. Esto es cierto, no sólo en materias de mayor contenido «social» como la geografía, la historia o las ciencias naturales, sino también, como hemos podido observar a través de una parte de nuestro trabajo, en las matemáticas, disciplina tradicionalmente considerada como modelo de imparcialidad o asepticismo ideológico. Precisamente en la enseñanza de las matemáticas tanto en la elección de una metodología contextualizadora como no contextualizadora responde ya a opciones ideológicas implícitas.

Para comprender mejor la interrelación entre ideología y contextualización en las situaciones de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas es necesario realizar más estudios en la línea del que aquí hemos presentado. No sólo utilizando material antiguo, sino también reciente, como podría ser, por ejemplo, los textos elaborados por los grupos de renovación que hemos comentado anteriormente. Si bien es cierto, que la perspectiva histórica permite que determinados factores destaquen más nítidamente, en algunos casos puede difuminar otros. Esto ocurre, por citar un ejemplo, al analizar la utilización de una situación en la que aparecen dinosaurios en un texto de matemáticas de tercero de primaria publicado recientemente. Desde una visión temporalmente distante se podría interpretar como una situación de contextualización científica, si bien, un análisis más detallado descubriría que la presentación de esta situación responde, fundamentalmente, al aprovechamiento de una moda infantil impuesta por los medios audiovisuales, que el autor del texto ha elegido por creer que puede servir para motivar a los alumnos.

---

(4) En esta cita como en las siguientes se mantiene la ortografía del original.

(5) En la Asamblea de Manresa de 1892 se establecieron las bases programáticas del catalanismo contemporáneo.

En el ámbito de la actual reforma asistimos a la elaboración de unos materiales escolares que presentan, por una parte, unas matemáticas contextualizadas, y por otra, incluyen contenidos curriculares de actitudes, valores y normas. Tanto en los contenidos de actitudes, valores y normas, como en la elección de las situaciones de enseñanza/aprendizaje, la ideología juega un papel importante. Por todo ello conviene que los autores del material, así como los usuarios (padres, profesores y alumnos), sean conscientes de los factores ideológicos que se van a transmitir en su utilización.

BIBLIOGRAFÍA

ANÓNIMO. (1939): *Manual de aritmética y geometría. Primer grado.* Santander, Instituto de España.

BROUSSEAU, G. (1983): «Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques», *Recherches en Didactique des Mathématiques,* vol. 4.2, pp. 165-198.

F. T. D. (1992): *Ejercicios sobre las cuatro operaciones fundamentales,* Barcelona, Editorial F. T. D.

GELABERT, J. (1936): *Aritmètica. Primer grau.* Girona, Dalmau Carles, Pla, S. A.

GRUP ZERO. (1978): «Guia del Professor». Barcelona, ICE-UAB.

– (1982): «Metodología: la resolución de problemas», *Cuadernos de Pedagogía, 88,* pp. 9-11.

H. C. (1906): *Aritmética teórico-práctica para los colegios del Instituto de Hermanas Carmelitas de la Caridad.* Vich, Tip. Católica de San José, 3.ª ed.

H. R. S. (1944): *Aritmética. Grado tercero.* Burgos, Hijos de Santiago Rodríguez.

LLADÓ, C. (1993): «Reflexions sobre el tractament de les magnituds proporcianals a l'ensenyament secundari», *Biaix, 4,* pp. 14-18.

LLETJÒS, A. (1899): «Exercicis metódichs de Aritmetica», *Quaderns* 1, 2, 3, 4 y 5. Barcelona, Librería de Montserrat.

MACNAB, D. S. y CUMINE, J. A. (1992): *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16.* Madrid, Visor.

PARAF-JAVAL (1905): *Elementos de aritmética. Volumen de los principiantes.* Barcelona, Escuela Moderna.

RESNICK, L. B. y FORD, W. W. (1990): *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos.* Barcelona, Paidós/MEC.

RICO, L. y SERRA, M. (1991): «La Comunidad de Educadores Matemáticos», en A. Gutiérrez (ed.), *Área de conocimiento: Didáctica de la Matemática,* Madrid, Síntesis.

SERVEI D'ORDENACIÓ CURRICULAR, (1993): *Currículum Educació Secundària Obligatòria. Área de Matemàtiques,* Barcelona, Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

S. T. J. (1946): *Aritmética. Primer grado,* Barcelona, Imprenta Altés.