

Algunos dispositivos didácticos para las matemáticas en las escuelas normales españolas durante la *edad de plata*

Encarna Sánchez Jiménez

esanchez@um.es

<https://orcid.org/0000-0001-5689-366X>

Universidad de Murcia, UMU

España

Josefa Dólera Almaida

j.doleraalmaida@um.es

<https://orcid.org/0000-0003-4876-8193>

Universidad de Murcia, UMU

España

Recibido: 16/05/2023 **Aceptado:** 05/06/2023

Resumen

El estudio de los dispositivos de enseñanza utilizados en las instituciones educativas y de los gestos didácticos asociados contribuye a una mejor comprensión de los métodos y la orientación que se pretende dar a la enseñanza en un periodo e institución. Nos interesamos por la etapa republicana y los años previos, cuando el movimiento escolanovista promovió innovaciones metodológicas en la matemática que se enseñaba en la escuela primaria y en la formación de los maestros. Fue un periodo en el que los profesores normalistas más renovadores formularon propuestas sobre el diseño y la utilización de dispositivos didácticos para hacer la enseñanza más activa e intuitiva. Muchos de estos dispositivos fueron incorporados a sus propuestas metodológicas y, en ocasiones, replantearon su diseño y utilización en relación con esta disciplina. En este artículo identificamos y describimos esos dispositivos de enseñanza, vinculándolos a distintos tipos de prácticas matemáticas. En particular, la combinación del método histórico con algunas herramientas de la Teoría Antropológica de lo Didáctico nos ha permitido resaltar la influencia de la cultura, el modelo pedagógico y las condiciones institucionales en las prácticas docentes de aquellos profesores.

Palabras clave: Historia de la educación matemática. Escuelas normales. Dispositivos didácticos.

ALGUNS DISPOSITIVOS DIDÁTICOS PARA A MATEMÁTICA NAS ESCOLAS NORMAIS ESPANHOLAS DURANTE A *IDADE DE PRATA (EDAD DE PLATA)*

Resumo

O estudo dos dispositivos de ensino utilizados nas instituições educativas e das ações didáticas associadas contribuiu para uma melhor compreensão dos métodos e a orientação que se pretende dar ao ensino em um período e instituição. Nos interessamos pela etapa republicana e os anos prévios, quando o movimento escolanovista promoveu inovações metodológicas na matemática que se ensinava na escola primária e na formação de professores. Foi um período no qual os professores normalistas mais inovadores formularam propostas sobre a forma e a utilização de dispositivos didáticos para fazer o ensino mais ativo e intuitivo. Muitos destes dispositivos

foram incorporados a suas propostas metodológicas e, em algumas ocasiões, reformuladas sua forma e utilização em relação a esta disciplina. Neste artigo identificamos e descrevemos esses dispositivos de ensino, vinculando-os a diferentes tipos de práticas matemáticas. Em particular, a combinação do método histórico com algumas ferramentas da Teoria Antropológica do Didático nos permitiu ressaltar a influência da cultura, do modelo pedagógico e das condições institucionais nas práticas docentes daqueles professores.

Palavras-chave: História da educação matemática. Escolas normais. Dispositivos didáticos.

SOME DIDACTIC DEVICES FOR MATHEMATICS IN SPANISH TEACHER TRAINING COLLEGES DURING THE *SILVER AGE (EDAD DE PLATA)*

Abstract

Studying the teaching devices used in educational institutions and the associated didactic gestures contributes to a better understanding of the teaching methods and direction in a given period and institution. This paper is focused on the Republican period and the preceding years, when the New Education Movement promoted methodological innovations in the mathematics taught in primary schools and in teacher training. In this period the most innovative teachers proposed the design and use of didactic devices to make teaching more active and intuitive. Mathematics teachers then incorporated many of these devices into their methodological proposals and sometimes rethought their design and use in relation to this discipline. Our main contribution in this paper is identifying and describing these teaching devices, establishing a link between these and different types of mathematical practices. Furthermore, by combining the historical method with some tools of the Anthropological Theory of the Didactic we were able to emphasize the influence of culture, the pedagogical model and the institutional conditions on the teaching practices of those teachers.

Keywords: History of mathematics education. Teacher training colleges. Didactic devices.

Introducción

Si atendemos al contexto en el que las instituciones educativas españolas plantearon la introducción de determinados dispositivos de enseñanza durante la Segunda República (1931-1936) y los años previos, se podría hablar de dos tipos de dispositivos, unos ideados para el trabajo en el interior del aula y otros cuyo uso conllevaba trabajar en otros espacios.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, los primeros solían estar ligados al desarrollo de la lección en clase: libros de texto, cuadernos de clase, exámenes, trabajos colectivos, etc. Si bien es cierto que, en la enseñanza de las matemáticas, el profesor también podía recurrir en sus clases a dispositivos más transversales, no específicos de las matemáticas, como el juego y los materiales didácticos. Entre los que requieren salir del aula están las excursiones, colonias escolares, exposiciones, proyectos, conferencias, cursos y seminarios, prácticas en escuelas primarias, visitas a museos, etc. Estos dispositivos podían estar íntimamente ligados a la actividad desarrollada en el aula en una asignatura, o bien tener un

carácter interdisciplinar, incluso emplearse para aumentar la formación general o el nivel cultural de los alumnos normalistas.

En este trabajo nos vamos a ocupar de algunas de las actividades del segundo grupo, pero limitándonos a las que, aunque no tuviesen lugar en el espacio físico del aula, se realizaban en el marco de las asignaturas de matemáticas. Nos referimos a las excursiones y a las exposiciones llevadas a cabo en las Escuelas Normales, dispositivos ambos muy relacionados con la elaboración y el uso de material de enseñanza. Otros, como los proyectos, han sido estudiados en un trabajo anterior (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ y otros, 2020), y las prácticas en escuelas primarias requerirían un estudio aparte.

Nos planteamos identificar las experiencias y las propuestas por parte de profesores de matemáticas normalistas en relación con estos dos dispositivos, averiguar la función que les asignaban para la renovación de la enseñanza de esta materia en las Escuelas Normales y conocer cómo se empleaban.

Algunas herramientas teóricas

Esta investigación se enmarca en la historia de la educación, así que la metodología empleada ha de ser de tipo histórico (VALENTE, 2007); concretamente, en la historia de la educación matemática, por lo que se recurre al empleo de instrumentos propios de la didáctica de la matemática, específicamente de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (BOSCH y GASCÓN, 2014; CHEVALLARD, 1999, 2001), que se han revelado útiles para formular y aportar elementos de respuesta a cuestiones planteadas en relación con la componente material de ciertas técnicas didácticas (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015; 2020a).

La TAD contempla de manera integrada los aspectos matemáticos y didácticos de un proceso de estudio de las matemáticas. La noción de *praxeología* relaciona la dimensión práctica de la actividad matemática, esto es, los tipos de *tareas* derivadas de una cuestión problemática y las *técnicas* para abordar dichas tareas, con la dimensión teórica o *logos*, que hace referencia al discurso que describe y justifica la práctica y le proporciona una fundamentación teórica, o sea, la *tecnología* y la *teoría*. Estos cuatro componentes caracterizan una praxeología u organización matemática, si se trata de praxeologías matemáticas, o una praxeología didáctica, cuando lo que se describe es la práctica didáctica o la manera en la que se lleva a cabo un proceso de estudio. Bajo esta perspectiva, que plantea y aborda las cuestiones relativas a la educación

matemática, teniendo en cuenta a la vez los aspectos matemáticos y didácticos, abordamos la indagación histórica.

Pero la TAD busca explicar desde diferentes perspectivas, no solo describir, la realidad de la enseñanza y el aprendizaje, comparar los hechos que han tenido lugar con los que podrían haber ocurrido, preguntándose por las condiciones y las restricciones que han favorecido que unos se dieran y han dificultado o impedido otros posibles. Para ello, adopta una perspectiva *institucional* que confiere un papel esencial a la institución en la que se desarrolla el proceso de estudio de la matemática y a todas las instituciones que intervienen. Esta perspectiva *ecológica*, que se interesa por las condiciones que van más allá del ámbito del aula, lleva a Chevallard a considerar *niveles de codeterminación*, que se sitúan por encima de la disciplina matemática: el *nivel de la Pedagogía*, compartido por todas las disciplinas en una institución dada; el *nivel de la Escuela*, condiciones y restricciones que tienen que ver con la propia institución escolar; el *nivel de la Sociedad* en la que se constituyen los sistemas educativos, relativo a la influencia de los valores culturales sobre las praxeologías didácticas (CHEVALLARD, 2002a).

Estudiamos los *dispositivos* puestos en funcionamiento en el primer tercio del siglo pasado en España en la institución de formación de maestros, la escuela normal. Este estudio tiene sentido en tanto que se considera un dispositivo como parte de una *técnica* didáctica, cuya descripción ha de completarse con los *gestos* didácticos que lleva aparejados el uso de dicho dispositivo. Preguntarnos por la *función* de estos dispositivos, y por las tareas didácticas a las que van asociados, supone incluir en el análisis niveles de codeterminación didáctica que van más allá del pedagógico (CHEVALLARD, 2002a), que nos llevan a interrogarnos, entre otras cosas, por su procedencia, por su lugar en la formación inicial de los maestros, y por las condiciones institucionales que posibilitan su existencia en el periodo investigado y el nivel de codeterminación didáctica al que pertenecen estas.

Para ello, usaremos como fuente, en primer lugar, documentos legislativos, concretamente los que establecen la estructura y los planes de estudio de las escuelas normales durante la llamada Edad de Plata y el Reglamento que desarrolla el llamado *Plan profesional*. También recurriremos a las publicaciones en revistas profesionales de la época y, en particular, a las publicaciones – trabajos, artículos y libros de metodología de las matemáticas – de los profesores normalistas de matemáticas más renovadores, las cuales incluían propuestas de uso y apreciaciones acerca de los dispositivos que se estaban introduciendo o potenciando, sobre

todo, relativas a su utilización en la enseñanza de la matemática. Estas fuentes nos permitirán indagar acerca del logro que sustentaba la inclusión de ciertos dispositivos y el modo en que se usaban, así como acerca de las condiciones institucionales y, en general, de niveles superiores, que influían en su planteamiento.

El movimiento de la Escuela Nueva en España

A finales del siglo XIX, los regeneracionistas consideraron que la educación podría desempeñar un papel determinante en la renovación social y cultural de España. Las acciones de renovación de la educación en España, entre 1876 y 1939, fueron impulsadas, de forma más o menos explícita, por la Institución Libre de Enseñanza (ILE) (DÓLERA, 2022).

La orientación educativa que practicaban consistía “no en aprender las cosas, sino en aprender a hacerlas”. Por ello, las clases escolares no debían reducirse a “dar y tomar lecciones”; pues no se trataba de valorar lo que el niño aprendía fuera de la escuela, sino de utilizar este encuentro, entre maestro y alumno, para “enseñar y aprender a trabajar” (PROGRAMA..., 1930, p. 252-253).

La Institución optó por defender una propuesta educativa que incluía aspectos metodológicos, didácticos y organizativos, también para la enseñanza secundaria (DÍAZ DE LA GUARDIA, 1988): rechazo al libro de texto, recomendando su sustitución por cuadernos de clase elaborados por los propios alumnos, libros de lectura o trabajos; calificar atendiendo al trabajo diario del estudiante y al conocimiento personal que el maestro tenía sobre la evolución de sus aprendizajes, limitando los ejercicios de examen (escritos, orales y prácticos) a los alumnos libres; organizar excursiones escolares que, en ocasiones, complementaban temas de estudio (visitas a museos, industrias, etc.) y, en otras, potenciaban el ejercicio físico y el disfrute de la naturaleza (paseos por la montaña, el campo, etc.), pudiendo también ser ambas finalidades simultaneadas.

La ILE otorgaba al profesor un papel principal, considerándolo como “el motor de la educación nacional, el primer agente de la transformación de la sociedad española” (RUIZ BERRIO, 1993, p. 213). Por lo que consideraba que una reforma de la educación exigía una formación adecuada del futuro profesorado. Esta formación, según los institucionistas, debía atender a los siguientes aspectos: la educación general del candidato, completándola o promovéndola; la instrucción científica en la disciplina que iba a impartir, que debía mantenerse actualizada regularmente; y la formación pedagógica.

Este propósito regeneracionista motivó el interés por las propuestas que se estaban llevando a cabo en Europa y que estaban siendo validadas por la comunidad educativa a nivel internacional. María del Mar del Pozo (2003-2004) sitúa la mayor incidencia de este movimiento en el sistema educativo español durante las primeras décadas del siglo XX, momento en el que “el adjetivo ‘nuevo’ era el símbolo de tantas esperanzas” (p. 321). La Escuela Nueva se presentaba como una alternativa a la enseñanza enciclopédica y memorística de las escuelas tradicionales.

El principio de actividad –se usan indistintamente las expresiones ‘escuela nueva’ y ‘escuela activa’ – y el principio de vitalidad – la escuela no solo ha de preparar para la vida sino ser un reflejo de ella – son adoptados como pilares de la nueva pedagogía e inspiran la renovación de la enseñanza de las distintas disciplinas.

El carácter renovador de los ideales de la Escuela Nueva recogió numerosas propuestas a nivel internacional e inspiró muchas otras; en España se divulgaron a través de la *Revista de Pedagogía*. Esta publicación, fundada por Lorenzo Luzuriaga, fue una de las más relevantes en España desde su fundación, en 1922, hasta su desaparición en 1936. Entre sus principales objetivos se encontraba informar al profesorado - principalmente al magisterio primario - sobre las nuevas ideas pedagógicas que se estaban desarrollando en Europa. En el caso de las matemáticas, ese conocimiento penetró gracias a profesores españoles que habían viajado al extranjero, pensionados por la Junta para Ampliación de Estudios (JAE), y difundieron aquí en España las propuestas metodológicas y las experiencias que habían conocido en otros países europeos (DÓLERA y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2020; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ y DÓLERA, 2023).

Aunque esta corriente pedagógica fue bien acogida a nivel mundial, los principios de la Escuela Nueva no se adaptaban por igual a todas las materias de enseñanza; al contrario de lo que pasaba con otras disciplinas (como ciencias experimentales y ciencias sociales), su aplicación a la enseñanza de las matemáticas requería no sólo de una reformulación de los principios, sino también de una reflexión sobre los dispositivos didácticos que eran más adecuados para esta materia. Esto, unido a otros factores, podría explicar por qué en publicaciones afines al ideario de la Escuela Nueva - como era el caso de la *Revista de Pedagogía* - el número de propuestas sobre la enseñanza de las matemáticas era menor en número que el de otras disciplinas (DÓLERA y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2020).

A pesar de estas dificultades hubo personas, en particular formadores de maestros, que, inspiradas en el movimiento Escuela Nueva, elaboraron propuestas renovadoras sobre la enseñanza de la matemática, como José María Eyaralar, Felipe Saiz Salvat, Luis Paunero, Margarita Comas, Aurelio Rodríguez Charentón, Francisco Romero, entre otros.

Planes de estudio de las Escuelas Normales en la Edad de Plata

Los planes de estudio de las escuelas normales, durante la segunda década del siglo XX y hasta el final del periodo republicano, contienen algunas alusiones a los nuevos métodos y técnicas de enseñanza, incluidos algunos dispositivos característicos del movimiento de la escuela nueva. Así, el Real Decreto de 30 de agosto de 1914, que establece el Plan de estudios para los centros de formación de maestros, contiene en su articulado referencias sobre la importancia que ha de darse a la intuición, la experimentación y la participación activa del alumnado, en consonancia con el modelo pedagógico de referencia en ese momento. Pero, además, el articulado menciona explícitamente algunos dispositivos acordes con el nuevo modelo:

Art. 11. Toda Escuela Normal estará dotada de una *Biblioteca* y un *Museo Pedagógico* y del *material de enseñanza* necesario para los estudios que en dichos Centros se han de cursar.

Art. 20. La enseñanza de las diversas materias comprendidas en el plan de estudios se completará con *exposiciones escolares, ejercicios académicos, conferencias, excursiones* y otros medios educativos que organice la Junta de Profesores. (p. 564. La cursiva es nuestra).

Pero la renovación de las técnicas de enseñanza en la formación del magisterio requería que en la institución formadora de los profesores normalistas – y también de los inspectores de educación primaria – estos conocieran los nuevos dispositivos. En la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio (1909-1932), llamada en algunos periodos Escuela Superior del Magisterio, se llevaban a cabo actividades de carácter innovador, muchas de las cuales se reproducían más tarde por sus alumnos, en las normales: realización y exposición de trabajos individuales de investigación sobre cuestiones innovadoras; memorias de fin de carrera; diarios de clase, que sustituían a los libros de texto; trabajos de laboratorio, seminarios pedagógicos y científicos; entre otros. E igualmente actividades de tipo extraescolar, como ciclos de conferencias, colonias escolares o excursiones (POZO, 1989). Aunque, a veces, no es fácil considerar un cierto dispositivo en una u otra clase; por ejemplo, las visitas a centros científicos

iban precedidas de un trabajo en el marco de alguna de las materias impartidas y seguidas de un informe posterior.

El advenimiento de la Segunda República en 1931 y, como consecuencia, la promulgación del Decreto de 29 de septiembre de ese año, que establece un nuevo plan de formación de maestros, motivó reformas en el contenido de la formación (la formación disciplinar se adquiere con el bachillerato y las escuelas normales se dedican a la formación en las metodologías específicas) y, sobre todo, en la metodología. Cristalizaron así, en los escasos años en los que estuvo vigente este plan de estudios, muchas técnicas de enseñanza introducidas en los años anteriores y se introdujeron algunas otras nuevas. Aunque el Decreto se centra en la estructura y los contenidos del plan de estudios, el Reglamento de Escuelas Normales, de 17 de abril de 1933, contiene referencias a nuevas técnicas y nuevos dispositivos de formación: excursiones científicas y artísticas (art. 59); asociaciones de estudiantes (art. 96 a 101), que podían organizar excursiones, conferencias, etc.; bibliotecas (art. 102 a 104); laboratorios para diferentes asignaturas (art. 105 y 106); museos anejos a las clases (art. 107); talleres (art. 108 a 110); paseos y excursiones (art. 134); viajes a otros lugares de España para alumnos de último curso, acompañados de profesores (art. 135), etc. Por otra parte, estaban las actuaciones destinadas, no ya a la formación inicial, sino a la formación permanente de los maestros en ejercicio y a la proyección de la labor educadora y difusora de la cultura que se atribuye a las escuelas normales, que el Reglamento consideraba “labor complementaria y de extensión docente”, y comprendían seminarios, conversaciones o “celebración de cursillos o conferencias, reuniones literarias y musicales, sesiones de proyecciones cinematográficas, audiciones radiotelefónicas, etc.” (REGLAMENTO..., 1934, p. 18).

Estos dispositivos están muchas veces ligados e incluso formando parte unos de otros: un proyecto podía conllevar la preparación de una excursión o el uso, incluso la elaboración, de ciertos materiales; a su vez, la elaboración de material podía ir ligada la creación de un museo en el centro o a la organización de una exposición y también a la realización de excursiones o de actividades fuera del aula (CARRILLO y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2016).

Dispositivos didácticos usados en la formación de maestros

Las propuestas institucionistas abarcaban nuevos dispositivos, como las excursiones y, en general, las salidas escolares, los proyectos, los juegos, los trabajos manuales, las exposiciones y museos en los centros de enseñanza, las colonias escolares, etc. Pero también

asignaban un papel diferente a algunos de los dispositivos existentes, como los cuadernos escolares, que junto con los libros de lectura debían sustituir en gran medida al tradicional libro de texto, o los exámenes, que recomiendan suprimir en favor de una evaluación del trabajo que el alumno hacía todos los días.

En este apartado vamos a ocuparnos de las propuestas de uso de algunos de los dispositivos empleados en las clases de matemáticas en las escuelas normales, como complemento o como parte integrante de ellas, concretamente, las exposiciones y las excursiones o salidas para realizar actividades matemáticas fuera del aula.

Excursiones

Las excursiones habían estado en la legislación sobre escuelas normales antes de 1914, pero como parte de la educación física; el Real Decreto de 1898 justifica el interés de las excursiones y los paseos por razones de higiene y como parte de las actividades de la clase de gimnasia, asignatura que solo se impartía en las normales masculinas. Es uno de los dispositivos que menciona expresamente el Plan de 1914 (artículo 20) y también el Reglamento de 1933 (artículo 134), que asigna al Claustro su organización.

Dicho Reglamento contempla tres tipos de excursiones y viajes para estudiantes de magisterio: excursiones, viajes cortos dentro de la provincia o a provincias cercanas y viajes dentro de España a provincias lejanas, estos últimos reservados a alumnos del último curso. En el primer caso, se trata de salidas que son parte de la labor de las clases, mientras que el objetivo de los viajes era ampliar la cultura en todos los órdenes, también en el pedagógico. A nivel institucional, se prevé la constitución de *Asociaciones excursionistas de alumnos*, que puedan reunir fondos para sufragar esos viajes cortos. Para los viajes más largos de alumnos de último curso la Dirección General de Primera Enseñanza dotaría a las Normales de un presupuesto anual.

Las salidas eran un dispositivo pedagógico tan relevante de la nueva orientación que había de tener la formación docente, que el Reglamento establece que el Ministerio de Instrucción Pública conceda pensiones, en España o en el extranjero, para alumnos brillantes egresados el curso anterior. Estas pensiones habrían de durar casi un curso académico, de octubre a mayo, y eran similares a las que concedía la JAE para la formación permanente: el aspirante debía presentar al claustro de la Normal, que era la encargada de proponer las candidaturas ante el Ministerio, una Memoria o un trabajo acerca de la materia en la que quisiera

profundizar, y entregar a su vuelta una Memoria del trabajo realizado durante el disfrute de la pensión. La intención era que las pensiones sirvieran no solo para la formación del pensionado, sino que la acción formativa tuviera un espectro más amplio. El paralelismo con las pensiones concedidas por la JAE (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ y DÓLERA, 2023) era tal que el Reglamento contempla incluso la publicación de aquellas Memorias que por su interés merecieran difundirse, a juicio del claustro de profesores, o su exposición en un curso en la Escuela.

Las revistas profesionales de la época, como la *Revista de Pedagogía* o *La Escuela Moderna*, publican artículos describiendo, a veces muy pormenorizadamente, la planificación y la realización de excursiones con alumnos, sobre todo de primaria, aunque el Instituto-Escuela también promovía el excursionismo escolar. En cuanto a los profesores normalistas, las experiencias que estos desarrollaban con sus alumnos eran publicadas, sobre todo, en el órgano de difusión de la asociación del profesorado de estos centros, la *Revista de Escuelas Normales*. En ella figuran las referencias al excursionismo en las escuelas normales, más aún en relación con las matemáticas, ya que fue donde los profesores más renovadores en esta materia publicaron sus reflexiones y sus experiencias (DÓLERA y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2020). Esta revista contaba con dos secciones tituladas “La Normal en acción” y “Ciencias y Educación” que según (DÍEZ, POZO y SEGURA, 1988) eran las que marcaban la línea principal de la labor difusora pedagógica y didáctica de la publicación. La primera de ellas, bajo el título, contiene una descripción en la que se mencionan las excursiones y otros dispositivos de enseñanza:

En esta sección recogeremos los trabajos de nuestros compañeros que traten la labor escolar y los problemas que entraña y sugiere la *práctica cotidiana de la Escuela Normal*. Caben en ella *lecciones prácticas* realizadas habitualmente comprobadas; formación de *laboratorios, museos, bibliotecas*, etc., reseña de *excursiones*, siempre que encierren valor objetivo. Aspiramos a que, sencilla y honradamente, refleje en lo posible la labor que en las Escuelas Normales realizamos alumnos y profesores. (La Normal en acción, 1923-1936. La cursiva es nuestra)

En los 120 números que editó la revista, y aunque existen bastantes referencias a excursiones y viajes en general, apenas podemos hallar un trabajo dedicado a exponer, con una cierta amplitud, la planificación o la realización de una excursión para trabajar aspectos de matemáticas. La única aportación de esas características es la que comentaremos a continuación.

En la descripción que figura en la sección Ciencias y Educación, bajo el título, aunque no hay referencias explícitas a dispositivos concretos, sí que las hay a cuestiones metodológicas y de organización de la enseñanza, y es precisamente en esa sección en la que aparecen

publicados dos artículos, con el título *La topografía escolar (I y II)*, de Felipe Saiz Salvat (1933, 1934), profesor de matemáticas de la Escuela Normal de Maestros de Barcelona, en los que su autor comparte con el resto de profesores normalistas una experiencia desarrollada por él en una escuela primaria. El uso de algunas herramientas pertenecientes a la teoría antropológica de lo didáctico nos va a permitir comprender mejor la propuesta que expone a los formadores de maestros.

En primer lugar, Saiz Salvat parte de que en las excursiones, un recurso tan asociado a la renovación metodológica en aquellos años, “sin motivo justificado se tiene en general olvidadas las aplicaciones matemáticas” (SAIZ SALVAT, 1934, p. 107). En este sentido, piensa que

En todas esas excursiones escolares suele haber un elemento instructivo preconcebido, aparte de la reacción personal del alumno: se hacen dibujos, gráficos, se habla de arte, Geografía, Gramática (el resumen de lo actuado), Historia, Ciencias Naturales, *Aritmética (algún cálculo)*, *Geometría (esporádicamente se alude a alguna forma)*. Sin embargo, se olvida, en general, un aspecto matemático muy útil, que puede ser origen de una organización amplia. (SAIZ SALVAT, 1934, p. 105)

Por ello, la *cuestión general* que se plantea es, en primer lugar: ¿qué organización matemática puede ser construida por los niños de segundo y tercer grado de primaria que pueda desarrollarse en el marco de una excursión?

En este caso, la componente material de la *técnica didáctica*, el dispositivo excursión, es elegida *a priori*, y las organizaciones matemática y didáctica van a estar en función de ella: “Insistimos en la necesidad de *usar la tan despreciada topografía como medio de asociar la matemática escolar al excursionismo escolar*, en el que, en general, sólo tienen parte las demás ciencias”. (SAIZ SALVAT, 1933, p. 103. La cursiva es nuestra). Llega a la conclusión de que la topografía puede constituir un *medio* privilegiado para plantear a los alumnos una serie de tareas matemáticas; pero aclara que estas tareas “no se dan a guisa de recetario, [...] se desea dar un esquema de lo que respecto a matemáticas puede hacerse en las excursiones escolares, en las que tan poco se hace sobre esta materia” (SAIZ SALVAT, 1934, p. 105). Este esquema es un listado de *tipos de tareas* para proponer a los niños y puede considerarse como la respuesta a la *tarea didáctica* de seleccionar los tipos de actividades matemáticas que pueden realizarse mediante una excursión

- a) Formación del presupuesto.
- b) Uso del mapa y escala. Construcción del croquis.
- c) Diseño geométrico del ambiente (esquemización).

- d) Prácticas topográficas (mediciones accesibles e inaccesibles, alineaciones perpendiculares; uso del teodolito escolar «Sa»¹. [Figura 1].
- e) Orientación del mapa o croquis (SAIZ SALVAT, 1934, p. 107)

La organización temporal de los tipos de actividades anteriores, en relación con la salida escolar, es parte de la *técnica didáctica*: el primero de ellos se realiza en el aula y es previo a la excursión; los tres siguientes se llevan a cabo durante el tiempo que dura la excursión propiamente dicha; la última actividad se realiza de nuevo en el aula y es posterior al momento de la excursión. De estos tipos de actividades, las puramente topográficas constituyen la parte esencial, el “cuerpo” de la excursión (p. 106). Pero para describir la técnica didáctica hemos de atender a varios *gestos* didácticos que nos dan pistas de la *tecnología didáctica* que sustenta dicha técnica.

Uno de ellos es hacer que los niños dibujen en su cuaderno durante la jornada las cosas que les vayan interesando, “pero en dibujo puramente geométrico” (actividades de esquematización). Y explica el *logos* que hay tras este gesto: “Este trabajo educa la inteligencia formal pura a la vez que acostumbra a los pequeños a la interpretación simple o sintética tan recomendada por Platón y empleada por la doctora Montessori en su interpretación del ambiente” (SAIZ SALVAT, 1934, p. 106).

También considera educativo proponer a los alumnos durante toda la excursión “la formación del croquis acotado (aspecto geométrico)”, aunque añade que “sería equivocado exigir a los niños una gran precisión en esta modalidad matemática. Bastará un gráfico itinerario con indicación de distancia entre los puntos estratégicos y alturas importantes” (p. 105); y reserva el trabajo a escala para los alumnos más aventajados y con la ayuda de un mapa o guía de ferrocarril. Un *gesto* asociado al uso de mapas en las excursiones es que el maestro vaya haciendo a los niños preguntas, por ejemplo, sobre los kilómetros recorridos. El empleo de mapas, para medir distancias en el mapa y reducirlas después a la escala que corresponde, forma parte de la técnica didáctica asociada a las tareas del tipo b) en este tipo de excursiones; Saiz Salvat hace explícita la *tecnología didáctica* cuando declara que es frecuente que los enseñantes no hagan a los niños llevar un mapa o, si lo llevan, ignoren esta tarea, en cuyo caso el mapa no cumple una función que debería tener, que es la de medir distancias sobre el terreno; la tarea e), fijar en clase tras la jornada de excursión la orientación del mapa o croquis, para educar el

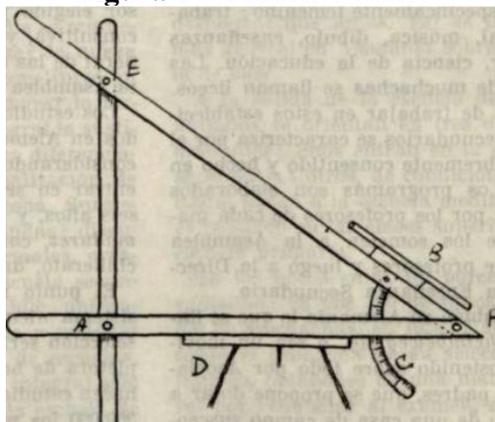
¹Se refiere al teodolito de la casa Salvatella, de Barcelona (SAIZ SALVAT, 1933).

sentido de la coordinación cartesiana, lleva asociada el *gesto* de colocar el mapa sobre el suelo u otra superficie horizontal, y no colgado en la pared, para respetar la proyección horizontal.

Un último *gesto* en relación con las excursiones se refiere a la elección del material que se ha de usar para realizar las actividades. Saiz Salvat es partidario de que el material lo construyan los propios alumnos. El *logos* que justifica la construcción del material por parte de los alumnos es, además de su disponibilidad y bajo coste, que “con su uso, posible por la baratura, se aprenderá la técnica educativa del hacer” (SAIZ SALVAT, 1933, p. 102) y “con ello se da entrada al trabajo manual tan característico de la escuela de hoy” (SAIZ SALVAT, 1934, p. 107). Es decir, que apela a razones pedagógicas pero también de los niveles superiores de *codeterminación*, Escuela y Sociedad (ni las escuelas españolas ni las familias de la época tenían recursos económicos para adquirir gran cantidad de material comercializado). Por ello, los niños construyen banderolas, piquetas, escuadras de agrimensor y curvímetros – se lamenta del poco uso que se da en las escuelas a este último instrumento –. En cambio, el teodolito considera que es muy complicado y propone, para medir alturas inaccesibles, elaborar un aparato casero (Figura 1), aunque en la segunda parte del artículo (1934) se decanta por adquirir un modelo similar que la casa comercial Salvatella vendía a muy bajo coste, incluso añade que está al alcance de las escuelas rurales.

Pero también aduce razones de índole matemática; la epistemología de la propia disciplina le lleva a argumentar que la medida exacta es solo un ideal teórico, no aplicable a la vida real, y se apoya en el pedagogo Víctor Mercante para argumentar la no necesidad de aparatos de precisión en la escuela. Precisamente, otro de los profesores de matemáticas normalista y la figura más representativa en la renovación metodológica en la formación matemática de los maestros, José María Eyaralar, abogaba por olvidar los instrumentos de topógrafos o agrimensores profesionales, cuya exactitud también pensaba que no era necesaria para los fines de la educación matemática, y usar material construido por los propios niños o aprovechar materiales y objetos comunes, como cintas métricas o instrumentos de dibujo ligeramente adaptados (CARRILLO y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2016).

Figura 1 – Teodolito casero



Fuente: Saiz Salvat (1933, p. 102)

La *teoría didáctica* que subyace está basada en el modelo pedagógico de referencia vigente, sobre todo, los principios de vitalidad y de actividad de la Escuela Nueva, aunque los profesores normalistas de matemáticas representativos de la renovación metodológica no los adoptaron sin más, sino que fueron conscientes de la necesidad de una reelaboración que tuviera en cuenta el carácter de la disciplina (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015). Para la excursión propone mapas previamente adquiridos, y en este gesto coincide de nuevo con Eyaralar, quien a pesar de que en la normal balear, y antes en la de Barcelona, hacía a sus alumnos construir casi todo el material, no veía conveniente que elaboraran mapas sino una vez que hubieran utilizado mapas ya hechos, contra la opinión general, ya que consideraba que es más sencillo emplear un mapa hecho, lo que prepara al niño para construir mapas posteriormente (EYARALAR, 1933).

El propio Saiz Salvat declara no asumir, sin más, las ideas comúnmente aceptadas y, a continuación, expone los principios básicos de la psicología infantil, que aplica a la matemática:

Las sugerencias didácticas que siguen presuponen el abandono, si no la despreocupación, por los métodos o sistemas pedagógicos en moda; van basadas escuetamente en las normas fundamentales de la psicología infantil; es, a saber: a) el niño es eminentemente activo; b) el niño tiene muy arraigado el sentimiento de la cooperación; c) cada niño es una individualidad típica; d) la permanencia de la idea está en razón directa del número de sentidos que intervienen en la formación. (SAIZ SALVAT, 1934, p. 105)

Exposiciones

Las exposiciones y los museos escolares son uno de los dispositivos didácticos presentes en la legislación sobre las Normales, incluso antes de que comenzara la verdadera renovación

metodológica en estos centros, que podemos situar entre la primera y la segunda década del siglo XX, con la creación de la JAE (1907) y la Escuela Superior del Magisterio (1909), y del llamado Plan Bergamín, en 1914 (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015). El Real Decreto de 23 de Septiembre de 1898, en su artículo sexto, establece: “En cada Escuela Normal habrá un Museo pedagógico, que se formará, siempre que sea posible, con modelos reducidos de los objetos útiles para la enseñanza. Dirigirá este Museo el Director o Directora de la Escuela Normal” (p. 1252). Unos años después, el Plan de 1914, en su artículo 20, y el Reglamento que desarrolla el Plan profesional de 1931, contemplan las exposiciones o museos en los centros de formación de maestros. Este último también establece que haya un laboratorio anejo a cada clase que lo necesite, dirigido por el profesor de la disciplina (art.105 y 106), para que los alumnos puedan hacer trabajos experimentales y de investigación. Hay varios trabajos en las páginas de la *Revista de Escuelas Normales* que describen la actividad en laboratorios de física, etc., pero no de matemáticas.

Durante la vigencia del Plan de 1914, hay testimonios de la labor museística en las escuelas normales. Son varias las voces que reclaman el uso de este dispositivo, fuertemente ligado a la elaboración de material didáctico, aunque el material expuesto podía comprender ámbitos más amplios. Vicente Valls, inspector de primera enseñanza, que se había formado en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio, escribe en 1924:

Es ella, la Normal, la que tiene en sí virtualidades para adecuar el material al fin próximo de la enseñanza; La Escuela Normal podría crear un Museo pedagógico del que formaría parte una exposición permanente de material: libros, instrumentos, colecciones. Sus laboratorios darían las normas didácticas precisas para que el maestro tuviera una exacta comprensión del valor del material; organizaría cursos prácticos, lecturas, misiones. (VALLS, 1924, p. 114)

En cierto modo, propone una *transposición museográfica* en la que se distinguen los tres momentos de transformación del conocimiento: preparación, que corresponde a la transición entre el conocimiento científico y didáctico sobre los materiales que se van a exponer y la estrategia que se sigue para seleccionarlos y organizar su exhibición; ejecución o instalación física de la exposición, que marca la instalación del conocimiento en el espacio; visita, por parte de quienes acuden a ver lo expuesto (GOUVÊA DE SOUSA y otros, 2002). Según Valls, debía recaer sobre los laboratorios de la Normal – dirigidos por los profesores de las respectivas materias – esta labor de transposición museográfica, pues de ellos dependería el dar “las normas didácticas precisas” para exponer los materiales, textuales o no, en el museo y completar esa

transposición con actividades (cursos, lecturas, etc.), que actuarían como dispositivos auxiliares. Así, la información que figurara escrita junto a lo expuesto, una ficha o un título, no debía ser el único recurso de intermediación, ni el tipo de comunicación unidireccional, del museo al visitante, a diferencia de un museo ordinario.

Otras propuestas de exposiciones y/o museos más o menos permanentes son las que exponen los materiales confeccionados por los alumnos en cada asignatura. Son varios los profesores normalistas que insisten en la necesidad de exponer estos materiales, en principio para los propios alumnos de la clase o del resto de la Normal:

¿Qué es el museo de nuestra clase? Ha de ser forzosamente una huella, un rastro del proceso biológico de ella. Es una consecuencia, no un fin. No nos proponemos formar un pequeño museo geográfico. Profesor y alumnos no pensamos en ello. El museo se constituye, obligadamente, *a posteriori* de la actuación cotidiana del profesor, de los alumnos o de la clase (profesor + alumnos).
[...] vase formando el museo de la clase a consecuencia del funcionamiento vital de ella. (CHICO, 1924, p. 228)

En este momento, Pedro Chico, profesor de geografía en la escuela normal de Soria, no hace ninguna referencia a una proyección del museo más allá de su clase; este museo tendría, respecto de las clases, la función de ser un *dispositivo auxiliar* (CHEVALLARD, 2002b). Una década después, estando ya en vigor el plan profesional, piensa en que tenga una proyección mayor:

La Escuela Normal, en su clase de Geografía, ha de ir construyendo todo un Museo de material geográfico realizable por el maestro. Ello podría originar algo a modo de exposición permanente, orientadora y ofrendadora de sugerencias para todos los maestros, que tendrán abiertas cordialísimamente siempre las puertas de la Normal, ya que la nueva Normal no puede ser, de ningún modo, torre de marfil sino ayudadora, amiga de los maestros, su casa y su hogar. (CHICO, 1933, p. 72. La cursiva es nuestra)

Sugiere también formar una exposición permanente de libros de geografía en varios idiomas, para usar en clase y ofrecer a los maestros de la provincia. Hay que considerar las condiciones *ecológicas* de las escuelas primarias, y de otras instituciones, en España en el primer tercio del siglo pasado y las dificultades de un maestro para acceder a esos libros y, en general, a material científico y pedagógico. Los cambios en las escuelas normales, y los cambios sociales y culturales que afectan a España durante el periodo republicano, conllevan una nueva visión de la función de estos centros y de los dispositivos de enseñanza en la formación del magisterio. La variación en la *función* de las exposiciones implica modificaciones en los *gestos* asociados. Si una década antes Chico sugería formar un museo con los materiales construidos por la clase

como comunidad de estudio (alumnos dirigidos por el profesor de la asignatura), ahora piensa en que sirvan de modelo a todos los maestros. La escuela normal es considerada aquí un centro de formación permanente y el profesor normalista un experto en la didáctica de su asignatura. Hay que tener en cuenta que en esos momentos se estaba produciendo un proceso de disciplinarización de las metodologías específicas y que estos profesores empezaban a ser conscientes de su papel en la constitución de esos nuevos saberes profesionales (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015; 2020b).

Si nos centramos en las matemáticas, la cantidad de referencias es más reducida. Por los testimonios publicados, la mayoría de las exposiciones que se hacían en las normales para mostrar su trabajo al exterior o para conmemorar alguna efeméride de los propios centros no contemplaban las matemáticas o, si lo hacían, era de forma débil. Recogemos las actividades de este tipo que publica la Revista que aglutina a este profesorado.

Un primer ejemplo es la exposición que tuvo lugar durante tres días para celebrar el final del curso 1934-35 en una de las escuelas normales de Madrid, la de Castellana, cuya directora era Dolores Cebrián, y que visitaron maestros y alumnos de la normal de Barcelona. En ella, se expusieron “trabajos escolares realizados en las clases de Labores y Trabajos manuales, Física y Química, Historia Natural, Agricultura, Dibujo, Paidología, Pedagogía y Psicología, Geografía y Cuestiones económicas y sociales, etc., etc.” (FIN DE CURSO..., 1935, p. 268). No menciona las matemáticas.

La Escuela Normal de Sevilla, dirigida por el profesor Luis Paunero, profesor de matemáticas, que había disfrutado de una beca de la JAE recientemente y realizado interesantes aportaciones a la enseñanza de la matemática a los maestros (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015), describe con entusiasmo el nuevo edificio de la Escuela, con su biblioteca, gimnasio, auditorio, laboratorio de Ciencias Naturales, escuela de ensayo con ocho grados, laboratorio psicológico..., “una casa de trabajo” (PAUNERO, 1936, p. 107); ninguna referencia a un laboratorio o taller para la matemática, algo común a todos los centros de formación de maestros. Entre los actos que el director tiene intención de organizar para celebrar el Día de la Escuela Normal, está una exposición de trabajos de las clases de la Escuela de Ensayo y de sus talleres de madera y hierro y de las clases prácticas de la Escuela; si entre los materiales de las clases prácticas había alguno de matemáticas, no se menciona.

Tampoco hay referencia alguna a las matemáticas en ninguna de las siete secciones de la exposición de trabajos escolares ni en las doce conferencias que se llevaron a cabo con motivo de la Semana Pedagógica de Escuelas Rurales de Llanes (Asturias), organizada por la Inspección de Primera Enseñanza, el Centro de Colaboración y la Asociación del Magisterio (SEMANA PEDAGÓGICA..., 1936).

En el año 1935 la *Revista de Escuelas Normales* publica un artículo sobre una exposición organizada por la Normal de Lugo y que se celebró en la Diputación provincial de aquella provincia. La exposición estaba dividida en matemáticas y trabajos manuales. Es el único ejemplo que hemos hallado en el que se publica la descripción pormenorizada de una exposición de matemáticas. El director de la Normal se refiere a los materiales expuestos como “juguetes-problema”, y destaca, sobre todo, su potencial motivador: “¡Con qué placer los niños manejarán las cartulinas multicolores que insensible, sin esfuerzo mental apenas, llevarían a sus fijos cerebros una de las asignaturas más antipáticas y monótonas de los viejos métodos!” (LASTRA y ALOGUÍN², 1935, p. 177). En cambio, el profesor encargado de la parte de la exposición titulada Metodología de la Matemática, Narciso Aloguín, además de informar de que los materiales están confeccionados por sus alumnos y son una aplicación de la asignatura, aclara lo siguiente:

Desde luego, no constituyen estos trabajos un sistema acabado de educación matemática. Por lo contrario, son muestras esporádicas de lo mucho que puede hacerse en una escuela para dar actividad a la enseñanza. Una sola característica los agrupa: la de estar al alcance de todos los medios escolares. Se han examinado en clase los principales sistemas educativos modernos en lo que se relaciona con la enseñanza de la forma y del número. Se han estimado los recursos que en cada sistema se suelen emplear, así como su fundamento psicológico. (LASTRA y ALOGUÍN, 1935, p. 178)

La exposición se dividía en cinco secciones:

- Educación sensorial. Material Montessori. Apreciación de formas y tamaños por el ejercicio simultáneo de los sentidos, vista y tacto principalmente.
- Concepto de número. Formación de este concepto como resultado de contar y medir.
- Iniciación al cálculo. Juegos que facilitan el camino para el aprendizaje de las cuatro operaciones fundamentales.
- Cálculo intuitivo. Tarjetas de operaciones. Áreas de las figuras planas. Cubo de la suma de dos números.
- Medida del tiempo. Sistema Decroly. Péndulo escolar. Reloj escolar. (LASTRA y ALOGUÍN, 1935, p. 178-179)

²Aunque el artículo corresponde a ambos autores, la primera parte está firmada por Germán Lastra y la que describe pormenorizadamente la exposición de matemáticas la firma el profesor de la asignatura, Narciso Aloguín.

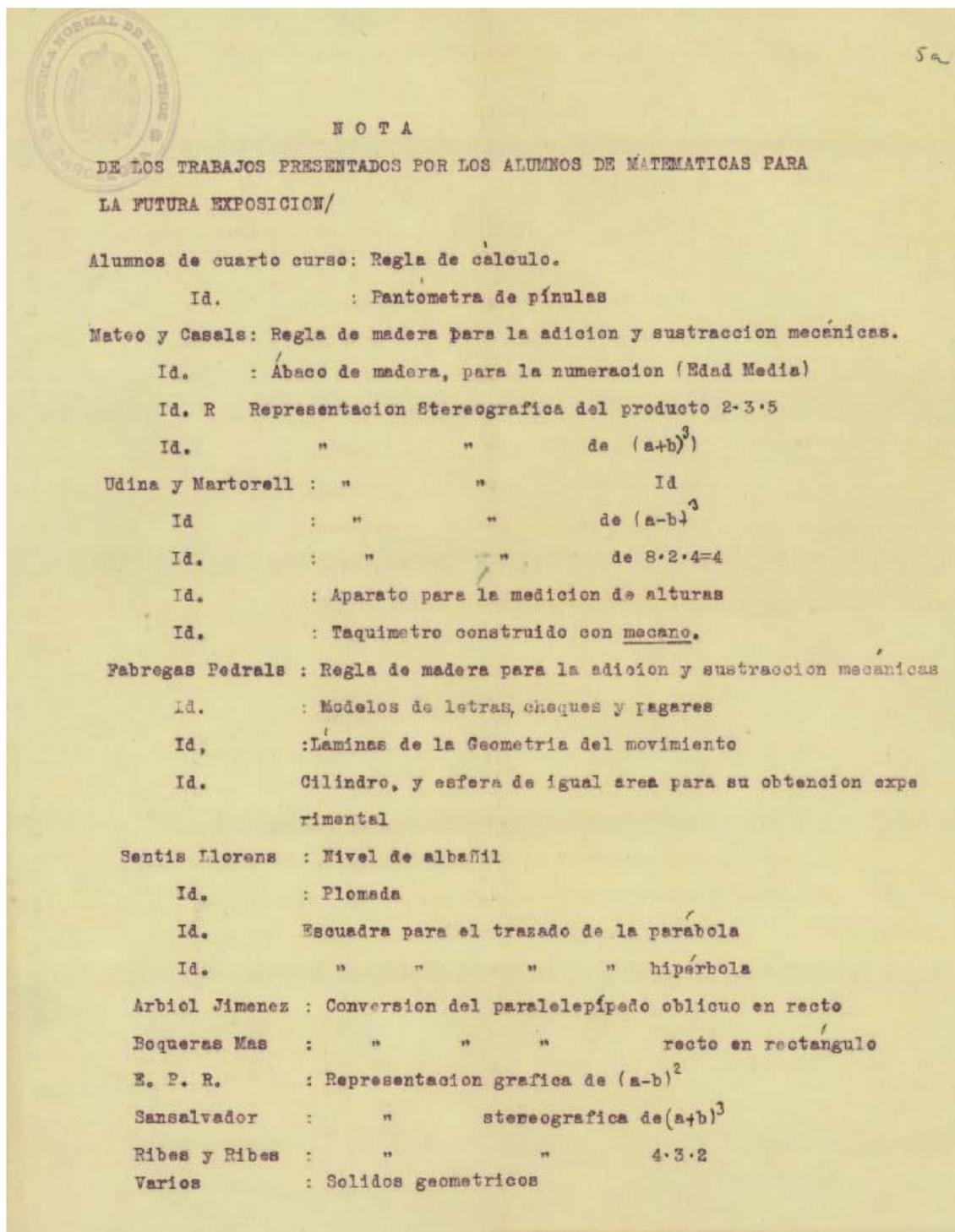
Su organizador declara que en la formación de maestros hay que enseñar diferentes métodos (Winnetka, Decroly, Mac Kinder, Montessori, etc.) para que el futuro maestro pueda configurar ‘su’ método en el futuro. En ese momento los contenidos de las asignaturas de metodologías específicas no estaban legislados y los propios profesores tenían la oportunidad de reflexionar acerca de los contenidos que debían tener (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015; 2020b).

Otro ejemplo de exposición de materiales de matemáticas realizados por alumnos normalistas de 4.º curso, como parte del trabajo de las asignaturas de matemáticas, es la que había organizado el profesor José María Eyaralar Almazán cuando era docente en la Escuela Normal de Maestros de Barcelona, en el año 1922, antes de la existencia de la *Revista de Escuelas Normales* como tal. La exposición constaba de materiales para la aritmética, la geometría y el álgebra, materias que formaban parte del plan de estudios de 1914 para las escuelas normales.

Esta exposición fue uno de los méritos que Eyaralar presentó a la Junta para Ampliación de Estudios, en 1922, cuando solicitó la pensión para ir a Francia y que, según Marín Eced (1991) la Junta tuvo en cuenta para atender su solicitud. Lo que entregó a la Junta fue una relación de los materiales que se iban a exponer (EYARALAR, 1922a), especificando qué alumnos eran responsables de su elaboración (Figura 2 y Figura 3). En ese listado, aparecen materiales que después recogería en sus obras, algunos de ellos inventados por él mismo (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2015).

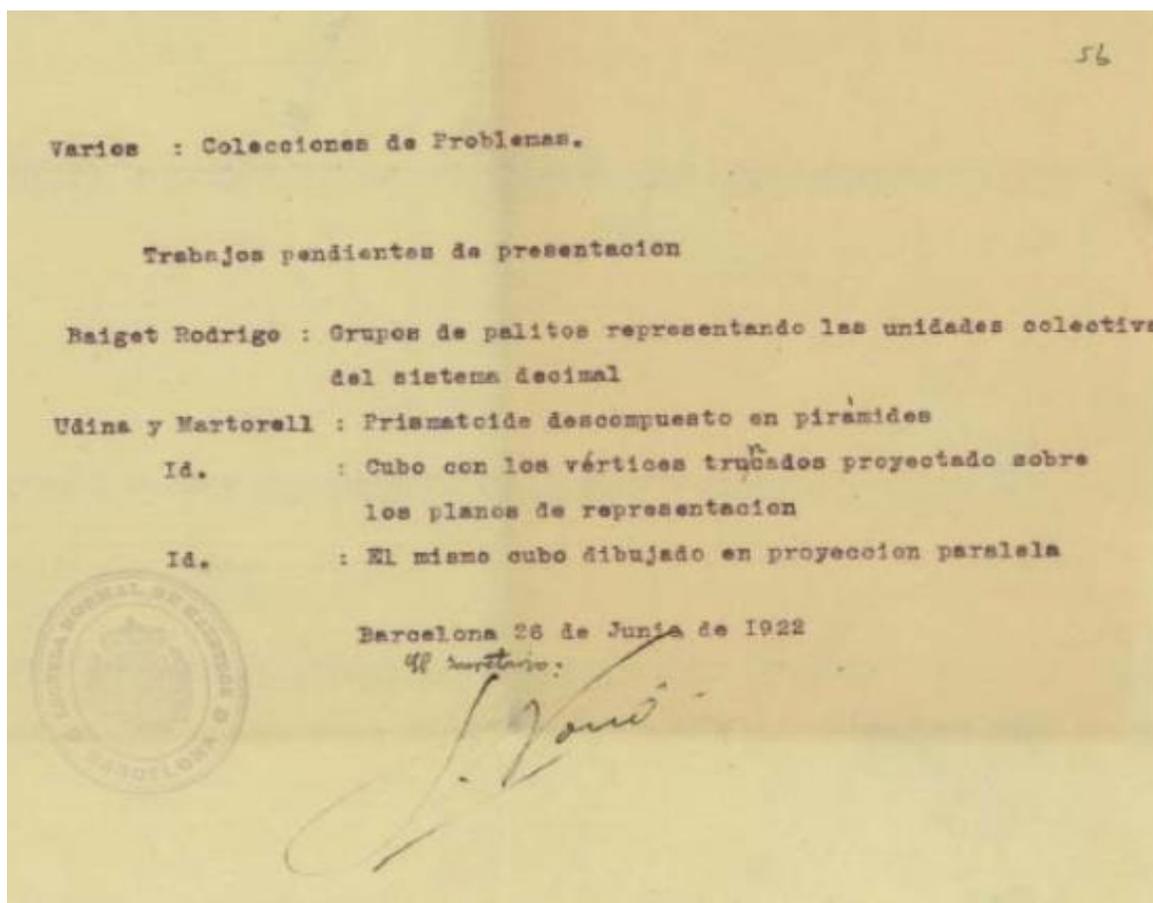
Uno de estos materiales es el que llamó “reglas superpuestas”, que en la relación aparece como “Reglas de madera para la adición y sustracción mecánicas”, un material sencillo, para hacer visible la relación entre la suma y la resta y efectuar cálculos. Figuraban ya en su libro *Nuevo Tratado de Aritmética* (EYARALAR, 1922b) y, más tarde, vuelve a retomarlas en *Aritmética Intuitiva* (EYARALAR, 1932), una reelaboración de la obra anterior.

Figura 2 – Relación de materiales expuestos en la Escuela Normal de Barcelona



Fuente: Eyaralar (1922a, p. 10)

Figura 3 – Relación de materiales expuestos en la Escuela Normal de Barcelona.



Fuente: Eyaralar (1922a, p. 11)

También aparece descrito el material en un artículo publicado en la *Revista de Pedagogía*, titulado La educación intelectual y la enseñanza de las matemáticas (EYARALAR, 1926).

Pero no es el único material de esta exposición que aparecerá en obras posteriores. Las “Láminas de la geometría del movimiento” se incluyen en el libro *Metodología de la Matemática* (EYARALAR, 1933). También incluye en el mismo libro otros materiales enumerados en la exposición, como el “Prismatoide descompuesto en pirámides”. Algunos de los materiales expuestos son instrumentos de topógrafo o de agrimensor, como la pantómetra de pínulas, el nivel de albañil o la plomada, cuyo uso propondrá, asociado a la resolución de problemas geométricos, en el libro *Nuevo Tratado de Geometría* (EYARALAR y CEBRIÁN, 1924) y, en general, materiales propios de oficios, como los “Modelos de letras, cheque y pagarés”, que recomienda en su obra *Metodología de la Matemática* para la asignatura del mismo nombre.

En cuanto a materiales para la aritmética, los libros de aritmética citados, que escribió durante su trayectoria profesional, contienen representaciones gráficas para la demostración de propiedades aritméticas y algebraicas por métodos intuitivos, que estaban materializadas en la exposición de 1922.

Se observa cómo esta exposición está estrechamente vinculada con el trabajo de clase y con el contenido de las asignaturas de matemáticas que se estudiaban y, a su vez, refleja algunos aspectos de la epistemología de la matemática de su organizador y de su modelo didáctico. El dispositivo, concebido de este modo, forma parte de la *técnica didáctica* del profesor y es, al mismo tiempo, un elemento de las técnicas matemáticas que hace poner en juego a los alumnos.

En sus obras posteriores, Eyaralar hace explícitos elementos del *logos* (parte tecnológica-teórica) de la técnica didáctica de la que forma parte el material para la enseñanza de la matemática, y que es objeto de la exposición, así como algunas condiciones y restricciones institucionales (estado de las escuelas primarias, etc.) que, junto con su epistemología de la matemática (aboga por una enseñanza intuitiva en la que los materiales estén al servicio del razonamiento), delimitan las características de los materiales que hace que construyan o utilicen sus alumnos de magisterio (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2020).

Conclusiones

La formación pedagógica, y también matemática, de los formadores de maestros puede considerarse un condicionante en la formación que las escuelas normales podían ofrecer a los futuros maestros (SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2020b). En lo relativo a la matemática, la formación de los profesores normalistas en la Escuela Superior del Magisterio se centró, principalmente, en aspectos disciplinares. Esto ocasionó que los aspirantes al profesorado primario, en general, no abordaran durante su formación académica cuestiones pedagógicas sobre la enseñanza de las matemáticas, formación que sí tuvieron ocasión de adquirir en otras disciplinas, como las ciencias o la geografía. De esta forma, su formación didáctica quedó limitada a cuestiones psicopedagógicas generales, es decir, a aquellas pertenecientes a un nivel de codeterminación superior al de la disciplina, y también a la adquirida en las clases de otras materias, en seminarios y actividades extraescolares, etc.

El modelo pedagógico de referencia, el escolanovista, influyó en los dispositivos usados y en los gestos asociados, en definitiva, en las técnicas didácticas. Uno de los dispositivos a los que el Plan de 1914 y, posteriormente, el Reglamento de 1933 aludieron fue las excursiones

escolares. El gobierno consideraba que estas salidas eran un dispositivo pedagógico relevante en la nueva orientación, por lo que concedió pensiones a personas interesadas en su estudio, dentro o fuera de España. Este interés por el excursionismo escolar también se hizo patente en las revistas profesionales de la época. En la *Revista Escuelas Normales* hallamos numerosas referencias a esta cuestión. Sin embargo, en lo relativo a la enseñanza de las matemáticas, únicamente se ha localizado una experiencia de una salida en la que se trabajen contenidos matemáticos (SAIZ SALVAT, 1933, 1934).

Otro de los dispositivos a los que el Reglamento de Escuelas Normales (1933) hizo referencia, de forma expresa, fueron las exposiciones y los museos escolares. En dicha disposición, se indicaba que la introducción de nuevos dispositivos de formación no debía realizarse de manera aislada, y se aconsejaba relacionarlos entre sí. Un ejemplo lo encontramos en los trabajos colectivos, ya que, en numerosas ocasiones, estos consistían en la elaboración de materiales que posteriormente se utilizaban para integrarlos en exposiciones o para formar parte del museo de la clase. La utilización de tales dispositivos en el aula permitía al profesorado “reunir en la Escuela un archivo de material gráfico, fotografías, esquemas, cantos populares, etcétera, y para completar en todos los órdenes la cultura de los alumnos” (REGLAMENTO, 1933, p. 17), además de fomentar el trabajo en equipo, otro de los pilares de la Nueva Educación; de hecho, estos problemas realizados en espacios amplios usando materiales, difícilmente podrían llevarse a cabo de manera individual (CARRILLO y SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 2016).

Se consideraba que las exposiciones, en las que se mostraban los materiales elaborados por los alumnos de la Normal, eran actividades que contaban con gran interés formativo. No obstante, en lo que respecta a la disciplina matemática en la formación de maestros, la investigación realizada muestra un número muy escaso de experiencias publicadas; hemos encontrado suficientemente descritas una exposición celebrada en el año 1922 en la Normal de Barcelona, organizada por Eyaralar, durante la vigencia del Plan de 1914, y otra organizada en la Normal de Lugo (LASTRA y ALOGUÍN, 1935), una vez aprobada la reforma del plan de estudios en 1931. Una posible explicación de la escasa presencia de excursiones, exposiciones y, en general, dispositivos asociados a actividades que tienen lugar, al menos en parte, fuera del aula de matemáticas, en relación con la de otras materias, puede explicarse por la menor adecuación del modelo pedagógico dominante a las características de las matemáticas.

El director de la Asociación del Profesorado Numerario de Escuelas Normales propone a la asamblea de profesores normalistas, en 1931, unas Bases para la Reforma de las Escuelas Normales, que contemplan la creación de escuelas de ensayo, graduadas, “órgano indispensable para la experiencia y práctica de los nuevos métodos” (GIL MUÑOZ, 1931, p. 116). La brusca interrupción del proceso de renovación metodológica iniciado, debida a la Guerra Civil, acabó con los ensayos antes de que hubiera tiempo de que los nuevos dispositivos llegaran a perfeccionarse y lograr una mayor implantación y, en cuanto a su uso para la enseñanza de las matemáticas, fueran objeto de una revisión crítica que tuviera en cuenta las características de esta disciplina.

Referencias

- BOSCH, M.; GASCÓN, J. Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD). In A. BIKNER-AHSBAHS; S. PREDIGER (Eds.), **Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education. Advances in Mathematics Education**, (67-83). Bremen: Springer, 2014.
- CARRILLO, D.; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E. Espacios naturales para aprender matemáticas. Propuestas realizadas en la Edad de Plata. En P. DÁVILA; L. M. NAYA (Coord.), **Espacios y patrimonio histórico-educativo**, (525-539). Donostia: Erein, 2016.
- CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 19, n. 2, p. 221–266, 1999.
- CHEVALLARD, Y. Organiser l'étude 1. Structures et fonctions. In J. J. L. DORIER; M. ARTAUD; M. ARTIGUE; R. BERTHELOT; R. FLORIS (Eds.), **Actes de la XI e école d'été de didactique des mathématiques**, (3-32). Grenoble: La Pensée sauvage, 2001.
- CHEVALLARD, Y. Organiser l'étude 3. Ecologie et régulation. In J. L. DORIER; M. ARTAUD; M. ARTIGUE; R. BERTHELOT; R. FLORIS (Eds.), **Actes de la XI e école d'été de didactique des mathématiques**, (41–56). Grenoble: La Pensée sauvage, 2002a.
- CHEVALLARD, Y. Nouveaux dispositifs didactiques au collège et au lycée: raisons d'être, fonctions devenir. In B. MICHEL (Ed.), **Nouveaux dispositifs d'enseignement en mathématiques dans les collèges et les lycées**. Actes des journées de la Commission Inter-IREM Didactique, (1-26). Dijon: IREM, 2002b.
- CHICO, P. Una clase de geografía II. **Revista de Escuelas Normales**, n.17, p. 228-229, 1924.
- CHICO, P. La geografía y las normales nuevas. Conclusión. **Revista de Escuelas Normales**, n. 96, p. 71-74, 1933.
- DECRETO DE 29 DE SEPTIEMBRE DE 1931. **Gaceta de Madrid**, n. 273, de 30 de septiembre, p. 2091-2094, 1931.

- DÍAZ DE LA GUARDIA, E. **Evolución y desarrollo de la enseñanza media en España (1875-1930). Un conflicto político-pedagógico**. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia., 1988.
- DÍEZ, A.; POZO, M. M.; SEGURA, M. La “Revista de Escuelas Normales”: una publicación de regeneración normalista nacida en Guadalajara (1923-1936). **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, n. 1, p. 9-30, 1988.
- DÓLERA, J. **Pedro Puig Adam y la enseñanza de la matemática en el bachillerato en España (1926-1960)**. [Tesis doctoral, Universidad de Murcia], 2022.
- DÓLERA, J.; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E. Las matemáticas en la revista de pedagogía. **Revista Colombiana de Educación Matemática RECME**, v. 5, n. 1, p. 71-92, 2020. <http://ojs.asocolme.org/index.php/RECME/article/view/336>
- EYARALAR, J. M. Nota de los trabajos presentados por los alumnos de Matemáticas para la futura exposición. Escuela Normal de Barcelona. Expediente JAE/49-170. En JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS (Ed.). **Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e investigaciones científicas**, (10-11). Madrid: Junta para Ampliación de Estudios e investigaciones científicas, 1922a.
- EYARALAR, J. M. **Nuevo Tratado de Aritmética**. Madrid: Reus, 1922b.
- EYARALAR, J. M. La educación intelectual y la enseñanza de las matemáticas. **Revista de Pedagogía**, n. 49, p. 7-13, 1926.
- EYARALAR, J. M. **Aritmética intuitiva**. Madrid: Reus, 1932.
- EYARALAR, J. M. **Metodología de la matemática**. Madrid: Reus, 1933.
- EYARALAR, J. M.; CEBRIÁN, F. **Nuevo Tratado de Geometría**. Madrid: Reus, 1924.
- FIN DE CURSO EN LA NORMAL DE LA CASTELLANA. **Revista de Escuelas Normales**, n. 114, p. 208-209, 1935.
- GIL MUÑIZ, A. Bases para la reforma de las Normales. **Revista de Escuelas Normales**, n. 81-82, p. 113-120, 1931.
- GOUVÊA DE SOUSA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F.; MARANDINO, M.; FALCÃO, D. A study of the process of museographic transposition in two exhibitions at the MAST (Museu de Astronomia e Ciências Afins). In C. DUFRESNE-TASSE (Ed.), **Evaluation: multipurpose applied research**, (108-124). Québec: Éditions MultiMondes, 2002.
- LA NORMAL EN ACCIÓN. **Revista de Escuelas Normales**, n. 1-120, 1923-1936.
- LASTRA, G.; ALOGUIN, N. Exposición de la Normal de Lugo. **Revista de Escuelas Normales**, n. 113, p. 177-179, 1935.
- MARÍN ECED, T. **Innovadores de la Educación en España**. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha, 1991.
- PAUNERO, L. La Normal de Sevilla. **Revista de Escuelas Normales**, n. 119, p. 107-109, 1936.
- POZO, M. M. La innovación metodológica y la formación del profesorado en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio. En A. MOLERO; M. M. DEL POZO (Eds.), **Escuela**

- de Estudios Superiores del Magisterio(1909-1932): Un precedente histórico en la Formación Universitaria del Profesorado Español**, (65-140). Madrid: Universidad de Alcalá de Henares, 1989.
- POZO, M. M. La Escuela Nueva en España: crónica y semblanza de un mito. **Historia de la Educación. Revista interuniversitaria**, n. 22-23, p. 317-346, 2003-2004.
- PROGRAMA DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA. **Boletín de la Instrucción Libre de Enseñanza**, v. LIV, n. 844, p. 249-256, 1930.
- REAL DECRETO DE 30 DE AGOSTO DE 1914, por el que se reorganizan las Escuelas Normales. **Gaceta de Madrid**, n. 245, de 2 de septiembre, p. 562-567, 1914.
- REAL DECRETO DE 23 DE SEPTIEMBRE DE **Gaceta de Madrid**, n. 268, de 25 de septiembre, p. 1251-1257, 1898.
- REGLAMENTO DE ESCUELAS NORMALES. **Revista de Escuelas Normales**, n. 102, p. 1-19, 1934.
- RUIZ BERRIO, J. Aportaciones de la ILE a la formación universitaria del profesorado. **Revista Complutense de Educación**, n. 4, p. 209-232, 1993.
- SAIZ SALVAT, F. La topografía escolar I. **Revista de Escuelas Normales**, n. 97, p. 101-103, 1933.
- SAIZ SALVAT, F. La topografía escolar II. **Revista de Escuelas Normales**, n. 103, p. 105-107, 1934.
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E. **Las Escuelas Normales y la renovación de la enseñanza de las matemáticas (1909-1936)**. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia], 2015. <http://hdl.handle.net/10201/47449>
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E. Materiales didácticos y renovación de la enseñanza de la matemática en la «Edad de Plata». ¿Cómo puede contribuir la TAD a la investigación en Historia de la Educación Matemática? In I. B. DOS SANTOS, E. Z. BÚRIGO; W. R. VALENTE (Org.), **Materiais didáticos e História da Educação Matemática**, (44-79). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020a.
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E. The methodology of mathematics and the emergence of a proto-discipline. **Pedagogical Research**, v. 5, n. 3, p. 1-10, 2020b. <https://doi.org/10.29333/pr/8201>
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E.; CARRILLO. D.; CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M. The Second Spanish Republic and the project method: A view from the ATD. In M. BOSCH; Y. CHEVALLARD; F.J. GARCÍA; J. MONAGHAN (Eds.), **Working with the Anthropological Theory of the Didactic in Mathematics Education: A comprehensive Casebook**, (101-117). London & New York: Routledge, 2020.
- SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, E.; DÓLERA ALMAIDA, J. La junta para ampliación de estudios y la formación matemática del profesorado en España. **Revista História da Educação**, [S. l.], v. 27, 2023. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/125566>. Acesso em: 12 jul. 2023.
- SEMANA PEDAGÓGICA DE ESCUELA RURALES. LLANES, ASTURIAS. **Revista de Escuelas Normales**, n. 120, p. 151-152, 1936.

VALENTE, W. R. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **Revista Eletrônica de Educação Matemática REVEMAT**, v. 2, n. 1, p. 28-49, 2007.
<https://doi.org/10.5007/%25x>

VALLS, V. La Normal y la Inspección en sus relaciones con la Escuela Primaria. **Revista de Escuelas Normales**, n. 14, p. 113-114, 1924.

Autoras

Encarna Sánchez Jiménez

Licenciada en Matemáticas. Doctora por la Universidad de Murcia. Profesora de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Secretaria del Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME). Líneas de Investigación: Historia de la Educación Matemática / Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).

esanchez@um.es

<https://orcid.org/0000-0001-5689-366X>

Josefa Dólera Almáida

Licenciada en Matemáticas. Doctora por la Universidad de Murcia. Profesora de Didáctica de la Matemática. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Miembro del Centro de Estudios sobre la Memoria Educativa (CEME). Líneas de Investigación: Historia de la Educación Matemática / Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).

j.doleraalmáida@um.es

<https://orcid.org/0000-0003-4876-8193>

Como Citar este artículo:

SÁNCHEZ JIMÉNEZ, Encarna; DÓLERA ALMAIDA, Josefa. Algunos Dispositivos Didácticos para las Matemáticas en las Escuelas Normales Españolas Durante la *Edad de Plata*. **Revista Paradigma**, Vol. XLIV, Nro. 2, julio de 2023 / 596 – 622.
DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p596-622.id1463