

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO AL DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE LOS TEXTOS DE ANDRÉS MANJÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Irene Real, Isidoro Segovia y Francisco Ruiz

Universidad de Granada

Resumen

En nuestro trabajo presentamos una herramienta de análisis de textos escolares de matemáticas fundamentada en la perspectiva moderna y en la estructura que proporciona el análisis didáctico. Con dicho instrumento realizamos un análisis del contenido de las lecciones de Aritmética y Geometría presentes los textos escolares redactados por Andrés Manjón, lo cual nos permitirá en última instancia caracterizar la enseñanza de las matemáticas llevada a cabo en sus Escuelas del Ave María de Granada entre 1889 y 1923, justificándola dentro de los planteamientos pedagógicos y metodológicos del propio Manjón, muy influenciados por el contexto educativo y social de la España finisecular.

Palabras clave: historia, educación matemática, análisis didáctico, texto escolar

Abstract

In this paper we present a tool for the analysis of mathematics textbooks based on the modern perspective and the framework provided by the known as “didactic analysis”. This tool will help us study the content of the Arithmetic and Geometry lessons included in the textbooks written by Andrés Manjón and it will eventually allow us to characterize the teaching of mathematics carried out in his Ave-María Schools between 1889 and 1923, explaining it within his particular pedagogical and methodological principles, very much influenced by the social and educational context of the late 19th century in Spain.

Keywords: history, mathematics education, didactic analysis, textbooks

El análisis didáctico como marco para el análisis de las Hojas Catequistas y Pedagógicas de Manjón

En este trabajo describimos la aplicación del análisis didáctico a la elaboración de un instrumento de análisis de textos escolares de matemáticas en el contexto de un trabajo de carácter histórico iniciado en Real (2008), y cuyo objetivo es caracterizar la enseñanza de las matemáticas pensada y puesta en práctica por Andrés Manjón en sus Escuelas del Ave María de Granada entre 1889 y 1923. Para ello contamos con las *Hojas Catequistas y Pedagógicas*¹, los textos escolares que el propio Manjón redactó y en los que no solo organiza y presenta los contenidos curriculares fundamentales de la

¹ Las *Hojas Catequistas y Pedagógicas* constituyen una enciclopedia escolar de 960 páginas compuesta por cinco libros, publicados entre 1909 y 1914 (veinte años después de que Manjón fundase su primer carmen escolar) y formados cada uno por doce *Hojas*: la cuarta y décima están dedicadas siempre a las Matemáticas.

Primera Enseñanza de la época, según sus particulares principios pedagógicos y didácticos, sino también el auténtico “procedimiento” de sus escuelas. Es decir, además de una secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje, encontramos en ellas numerosos ejemplos, sugerencias y orientaciones didácticas que inciden en la enseñanza integral, intuitiva, activa y lúdica que él propugna y lleva a cabo día a día en sus escuelas y en la que los valores sociales, morales y religiosos desempeñan un papel central.

Las *Hojas Catequistas y Pedagógicas* constituyen en realidad la propuesta didáctica que Manjón depura tras años de práctica en sus escuelas, fruto de una profunda reflexión acerca de las necesidades concretas del alumnado al que su enseñanza va dirigida y basada en el conocimiento del marco curricular y pedagógico de su época, en el intercambio de experiencias y opiniones con los maestros de sus escuelas y reconocidos pedagogos y, muy especialmente, en la observación concienzuda y evaluación personal del proceso diario de enseñanza-aprendizaje. En este sentido consideramos que el análisis didáctico puede aportarnos el enfoque adecuado para abordar la primera fase del análisis del contenido de dichos textos, que consiste en registrar y presentar de manera sistemática la información contenida en dichas Hojas acerca de la labor de Manjón como maestro que planifica, lleva a cabo la enseñanza de las matemáticas con alumnos con unas características socio-culturales muy concretas y reflexiona sobre esa práctica docente.

Recordemos que, según la definición de Gómez (2007) y Lupiáñez (2009), el análisis didáctico se fundamenta en los organizadores del currículo y consta de cuatro fases o análisis que guían el proceso de reflexión asociado al diseño, implementación y evaluación que debe realizar un profesor que se plantea abordar la enseñanza de unos contenidos de matemáticas determinados. En nuestro caso, este “procedimiento ideal que debería llevar a cabo un profesor de matemáticas” (Lupiáñez, 2009, pp. 34-35) nos proporciona el marco estructural para realizar un recorrido inverso, esto es, caracterizar y valorar el papel de Manjón como profesor de matemáticas, partiendo de su propuesta didáctica para el aula en forma de secuencia organizada de tareas.

Delimitación de las unidades de análisis

Para extraer y organizar la información contenida en las Hojas aplicamos los procedimientos del *análisis de contenido categorial* descritos por Bardin (1986), que supone en primer lugar la *codificación* de los texto seleccionado, esto es, su descomposición en unidades, la elección de reglas de recuento y de categorías según criterios de analogía, entre las que posteriormente se distribuirán los componentes del texto (*categorización*).

En nuestro caso, descomponemos las lecciones matemáticas en los fragmentos de texto de extensión máxima con una misma finalidad o intencionalidad didáctica y que demanden del alumno y/o del profesor un tipo de actividad diferenciada sobre un determinado contenido (matemático o no). Estas *unidades de registro* se corresponden en gran medida con los epígrafes bien diferenciados en que Manjón presenta el texto y que introducen *tareas*, entendidas como “demandas que un profesor plantea a los escolares, que movilizan el conocimiento de estos sobre un tema matemático determinado, y que concretan los objetivos específicos de ese tema matemático en términos de actuaciones” (Lupiáñez, 2009, p. 61).

Por encima de estas unidades de registro (tareas) es posible distinguir otros niveles de división del texto o *unidades de contexto*, la lección, la Hoja y el Libro, que nos permiten captar la significación exacta de aquellas, no sólo en términos de la estructura

matemática, sino también del criterio de uniformidad religiosa con el que Manjón organiza la enseñanza en las Hojas en torno a cinco aspectos del Catecismo².

Definición de categorías desde la perspectiva del análisis didáctico

Una vez descompuestas las Hojas en lecciones y éstas en tareas, pretendemos inferir de ellas los aspectos fundamentales que caracterizan el papel de Manjón ante la enseñanza de las matemáticas, para lo cual definimos una serie de categorías que nos ayuden a reconocer en aquellas los organizadores curriculares y demás elementos que intervienen en las distintas fases del análisis didáctico. Introduciendo en ciertos casos algunas dimensiones y terminología características en Manjón o presentes en la Pedagogía y la Didáctica de la época, para cada tarea:

a) identificaremos la presencia o ausencia de ciertos aspectos relacionados con el *análisis de contenido*, la primera fase del análisis didáctico, según la que Manjón organizaría el contenido matemático de cada tarea (en particular, observamos el tipo de contenido, los sistemas de representación y la fenomenología);

b) observaremos si para el diseño de la tarea se ha tenido en cuenta la dimensión cognitiva del aprendizaje, esto es, si al planificar la enseñanza Manjón realiza lo que en términos del análisis didáctico se denomina *análisis cognitivo* (en concreto, si menciona expectativas de aprendizaje o posibles errores y dificultades a los que el alumno puede enfrentarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y reconoceremos las competencias matemáticas que cada tarea contribuye a desarrollar).

En el análisis didáctico, toda esta reflexión acerca del contenido matemático y su aprendizaje intervendrá después en la siguiente fase, el *análisis de instrucción*, que permite al profesor diseñar, seleccionar y secuenciar las tareas que conformarán la instrucción para lograr las expectativas de aprendizaje que concretó anteriormente, teniendo en cuenta además otros aspectos relativos de la gestión del aula, al uso de materiales y recursos y al diseño de los criterios e instrumentos de evaluación (Lupiáñez, 2009, p. 69). Por eso nosotros a continuación

c) buscaremos elementos relativos asociados a la puesta en práctica de la tarea en el aula, tales como la caracterización del papel que juegan las tareas dentro de la secuencia didáctica, así como el desempeñado por el profesor y el alumno; el reconocimiento de los principios didácticos que orientan el diseño y organización de las tareas y de otras estrategias metodológicas que guían su implementación en el aula, incluyendo, entre otras, el uso de materiales y recursos.

La última fase del análisis didáctico es el *análisis de actuación*, que supone llevar a la práctica las actuaciones planificadas en las fases anteriores y da pie a comenzar un nuevo ciclo a partir de la información producida al respecto de la comprensión de los estudiantes y la consecución de los objetivos alcanzada (Lupiáñez, 2009, p. 69). En nuestro caso, aunque no encontramos alusión por parte de Manjón a la evaluación ni a la comprobación de la bondad o idoneidad de su propuesta didáctica en relación a los objetivos y expectativas generales que se plantea para la enseñanza de las matemáticas

² La educación moral y religiosa constituye el centro del programa escolar de Manjón. Cada uno de los cinco libros se dedica a una parte del Catecismo entonces en uso, impregnado esta temática la enseñanza de los contenidos de las diversas materias. El primer libro está dedicado a *El fin del hombre y la señal del cristianismo*, el segundo libro se centra en *El Credo o la fe*; y el tercer, cuarto y quinto libros llevan por título, respectivamente, *El Padrenuestro o la oración*, *Los Mandamientos o la moral* y *Los Sacramentos o la Gracia*.

de la Primera Enseñanza, podemos entender en cierta forma que el análisis de actuación se ha completado, en tanto que las Hojas Catequistas y Pedagógicas son el fruto, no solo de una profunda reflexión y formación pedagógica previas, sino de años de trabajo en el aula, observación y perfeccionamiento del “buen método” que Manjón propugna. Por dicha razón no incluimos entre las categorías de nuestro instrumento de análisis ninguna relacionada con el análisis de actuación.

Análisis didáctico			
	Análisis de contenido	Análisis cognitivo	Análisis de instrucción
Categorías para el análisis de las Hojas Catequistas y Pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de contenido • Valores (transmitidos, implícita o explícitamente) • Sistemas de representación • Situación donde se presentan o aplican los contenidos • Conexiones de los contenidos matemáticos (con otras disciplinas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Expectativas de aprendizaje explícitas • Competencias matemáticas que se fomentan • Mención explícita a errores y dificultades 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de tarea • Relación profesor-alumno • Estrategias docentes • Materiales y recursos <ul style="list-style-type: none"> - manipulativos - de tipo lingüístico - vinculados a la acción (juegos y “personalización”)

Tabla 1. *Categorías que componen el instrumento de análisis organizadas según la componente del análisis didáctico a la que se asocian*

Caracterización de las tareas (tipos de tareas)

Siendo las unidades mínimas para nuestro análisis las tareas que componen las lecciones de matemáticas de Manjón, la primera categoría tiene por objeto caracterizarlas dentro de dicha secuencia didáctica.

Partiendo de la clasificación de las tareas que ofrecen Mason y Johnston-Wilder (2006), según a la intencionalidad con que son diseñadas, y de la de Parcerisa (1996), según la función que desempeñan en la secuencia de tareas, y tras una revisión del texto a analizar, hemos establecido catorce tipos exhaustivos de tareas (describen todas las unidades del texto) aunque no mutuamente excluyentes: *tareas de introducción o motivación de los contenidos; de detección de los conocimientos previos de los alumnos; tareas para establecer una definición; para explicación del uso de una regla o procedimiento; para la elaboración y construcción de significados; de ejercitación, consolidación; de modelización de situaciones reales* (son “problemas enunciados en un contexto real, que deben ser reformulados en términos matemáticos para su resolución y que después se vuelven a interpretar en el contexto original” (Lupiáñez, 2009, p. 64)); *tareas de síntesis; de ampliación; de fomento o motivación de la reflexión (sobre el contenido matemático); tareas para la reflexión religiosa/moral; de memorización/evaluación; orientaciones/sugerencias/aclaraciones de tipo didáctico dirigidas al profesor.*

Categorías vinculadas al análisis de contenido

Tipo de contenido

Para describir el contenido matemático que se pone en juego en cada tarea identificamos las nociones fundamentales que en ella se abordan y, siguiendo la división del

conocimiento matemático presente en los diferentes diseños curriculares oficiales para las matemáticas de la Enseñanza Primaria y Secundaria Obligatoria de las últimas décadas, distinguiremos si el contenido matemático implicado es de tipo *conceptual* o *procedimental* (Hiebert y Lefevre, 1986) o si incide en "la educación en valores (*contenidos transversales, actitudes, normas, valores,...*)" (MEC, 1991, 2006).

Valores

En la enseñanza practicada por Andrés Manjón, los contenidos meramente matemáticos se entremezclan con las enseñanzas destinadas a forjar caracteres firmes y comprometidos con la sociedad de su tiempo; para él "educar es instruir y algo más, es formar costumbres" (1895, p. 4). Por esta razón, dedicamos una categoría de nuestro análisis a identificar los valores que, implícita o explícitamente, impregnan los contenidos matemáticos. Tomamos la clasificación de valores que hace Álvarez (2001)³ y con la que establece una jerarquía de valores en la base del pensamiento pedagógico de Manjón:

1) *Valores Intelectuales* 2) *Valores Morales* 3) *Valores Sociales/Afectivos* 4) *Valores Religiosos* 5) *Valores Globalizadores* 6) *Valores Temporales* 7) *Valores Espaciales* 8) *Valores Estéticos* 9) *Valores Corporales* 10) *Valores Ecológicos* 11) *Valores Volitivos* 12) *Valores Instrumentales* 13) *Valores Individuales* 14) *Valores Dinámicos*.

Intentaremos establecer entre ellos la jerarquía con la que se presentan en las lecciones de matemáticas y corroborar si la jerarquía que Álvarez establece en un plano teórico efectivamente se mantiene cuando el sacerdote plasma su pensamiento en actuaciones concretas para la instrucción.

Sistemas de representación

En numerosos escritos pedagógicos Manjón insiste en la importancia de combinar la representación verbal de un objeto con otros sistemas de representación que favorezcan la intuición, especialmente gráfico y manipulativo: "Unid a la palabra la imagen o representación de aquello que se habla, y mejor, si podéis, la cosa misma, que los educandos la vean, gusten, toquen y palpén, siempre que sea posible" (Manjón, 1900, p. 19).

Para comprobar si en la enseñanza de las matemáticas Manjón emplea realmente la variedad de representaciones y conexiones entre ellas por la que aboga, en nuestro análisis constataremos el sistema o los sistemas de representación que usa en cada tarea, de los cuatro que se distinguen en el análisis de contenido: *simbólico*, *verbal*, *gráfico*, *manipulativo*, y también si menciona expresamente la *relación entre los sistemas de representación empleados*.

Situaciones donde se presenta o aplica el contenido matemático

El fin pedagógico de formar hombres y mujeres completos, preparados para vivir en la sociedad, se consigue a través de las matemáticas, según Manjón, "empezando la historia de cosas por las que el niño ve en su casa y escuela y en la calle" (1923, p. 51).

³ Álvarez (2001) realiza un análisis de contenido categorial del discurso que Manjón pronunció en la Universidad de Granada en 1897 con motivo de la apertura del curso académico (*Discurso de apertura en la Universidad. Condiciones de una buena educación y cuáles nos faltan*) y en el que el pedagogo expone "los grandes principios teórico-prácticos que constituyen la estructura de su concepción educativa" (Prellezo, 1975, p. 58). Con él identifica los valores que según Manjón se deben transmitir a través de la educación, y determina la jerarquía que se establece entre ellos.

Presentar los contenidos en contextos próximos al entorno y a la experiencia del al alumno, le permite incidir en su aplicación práctica, motivar y despertar el interés en los alumnos y, en definitiva, garantizar la funcionalidad y utilidad de la instrucción en la vida diaria:

Para clasificar las situaciones en que Manjón presenta o aplica los contenidos matemáticos tomaremos la clasificación que ofrece el estudio PISA (Lupiáñez, 2009, p. 48; Rico, 2005, p. 20) y la completaremos con las situaciones de carácter religioso, pues son sin duda las aplicaciones y los contextos de carácter religioso lo más peculiar de la enseñanza practicada por Manjón. Especificaremos entonces para cada tarea si la estructura matemática se presenta o aplica en alguna de estas situaciones:

- *Matemáticas*, cuando la tarea implique solo objetos matemáticos.
- *Científicas*, cuando el contenido matemático modeliza o ayuda a la comprensión de procesos tecnológicos, científicos o del mundo físico.
- *Personales*, relacionadas con las actividades, situaciones u objetos cotidianos o familiares para los escolares.
- *Educativas o laborales*, que encuentra el alumno en el centro escolar o en un entorno de trabajo. Dentro de ellas distinguiremos aquellas situaciones propias de la realidad escolar de las *Escuelas del Ave María*, relacionadas con los espacios físicos, el funcionamiento o las actividades que caracterizan el día a día de los cármenes.
- *Públicas*, referidas a la comunidad local o a otra más amplia. (se incluirían aquí las transacciones comerciales, divisas, cuestiones de salud pública...).
- *Religiosas*. A veces la religión suministra un contexto con que presentar o ilustrar el contenido matemático, y otras son las matemáticas las que se ponen al servicio de la educación religiosa cuando Manjón, quien alaba la precisión, rigor y exactitud que las caracterizan, articula peculiares razonamientos con los que intenta justificar verdades religiosas apoyándose en conceptos y propiedades matemáticos, mediante recursos de tipo lingüístico y etimológico (Real, 2008, pp. 85-90).

Conexiones de los contenidos matemáticos (con otras disciplinas curriculares)

La estructura de los contenidos matemáticos en relación a la estructura lógica de la propia disciplina es otro de los organizadores del currículo, pero además lo es “la relación con otros tópicos o temas y las relaciones entre conocimientos” (González Marí, 2000). En este sentido, los distintos diseños curriculares oficiales inciden en el carácter integrador e interdisciplinar del conocimiento matemático y contemplan entre los principios para el desarrollo de los contenidos las “conexiones entre las distintas partes del currículo de matemáticas y los currículos de otras materias o aspectos de la realidad social más próxima al alumnado” (Consejería de Educación de Andalucía, 2007). De esta visión interdisciplinar de los contenidos matemáticos ya hemos incluido en nuestro análisis las aplicaciones a la vida cotidiana y las conexiones con otra variedad de fenómenos. Ahora tendremos en cuenta las conexiones con las materias del currículo escolar con *otros contenidos matemáticos del mismo bloque de contenidos*, con *contenidos de otro bloque del currículo de Matemáticas* y con *otras disciplinas del currículo*.

Categorías vinculadas al análisis cognitivo

Una vez contemplados los elementos del análisis de contenido, incluimos en nuestra herramienta de análisis tres categorías en la que trataremos de poner de manifiesto si Manjón reflexiona sobre la dimensión cognitiva del proceso de aprendizaje. A priori, podemos pensar que sí lo hace, pues sus planteamientos ante la enseñanza parten del respeto hacia la naturaleza del niño y del joven: busca que la enseñanza sea motivadora y agradable, que tenga en cuenta las necesidades y “apetitos” de los escolares, pero que atienda también a su desarrollo físico y mental y que proporcione las condiciones necesarias para que puedan desarrollar y perfeccionar sus facultades (Real, 2008, p. 34). En sus propias palabras, el “buen método” de enseñanza supone “allanar dificultades, salvar obstáculos y abreviar, facilitar y amenizar la enseñanza” (Manjón, 1923, p. 4).

Expectativas de aprendizaje explícitas

Observaremos, en particular, si Manjón menciona expresamente las expectativas que se plantea para el proceso de aprendizaje y que orientan la tarea o la secuencia de tareas.

Competencia matemática

Las tareas, a través de las cuales el profesor brinda a sus alumnos la oportunidad de aprender, se diseñan para activar en el alumno unas capacidades relativas a unos conocimientos específicos en aras de alcanzar las expectativas de aprendizaje establecidas, que en un enfoque funcional del currículo se enuncian en forma de competencias. En particular, para cada tarea de las lecciones de Manjón ponemos también de relieve qué aspectos de la *competencia matemática*⁴ ayuda a desarrollar o puede permitir al profesor valorar en el alumno. Omitimos la competencia relativa al uso de soportes y herramientas tecnológicas por razones obvias.

Mención explícita a errores y dificultades de aprendizaje

Constataremos, por último, si Manjón hace mención explícita a las dificultades que algunos contenidos del currículo de matemáticas pueden entrañar para el alumno o a si las tiene al diseñar las tareas o secuenciarlas.

Categorías vinculadas al análisis de instrucción

El último bloque de categorías se inspira en los organizadores asociados al análisis de instrucción y tiene por objeto ayudarnos a extraer conclusiones acerca de cómo organiza Manjón la práctica real de la enseñanza; para ello identificaremos en las tareas que componen las Hojas Catequistas y Pedagógicas los principales elementos que sustentan el diseño de la enseñanza dialogada, sencilla y razonada, gradual, intuitiva, sensible y manipulativa, activa y práctica, lúdica y motivadora que Manjón (1916, p. 13) propugna y que se resume en la “trilogía didáctica” *palabra-intuición-acción*, organizados en estas tres categorías:

Relación profesor-alumno (formas de enseñanza)

La finalidad de esta categoría es clasificar las tareas según sea el papel que en ellas desempeñan el profesor y el alumno, en la construcción del conocimiento, y la interacción que se establece entre ellos. Nos basaremos en lo que Manjón, en la línea de los pedagogos más reconocidos de la época, denomina *formas de enseñanza*,

⁴ 1) Pensar y razonar. 2) argumentar. 3) Comunicar. 4) Modelizar. 5) Plantear y resolver problemas. 6) Representar. 7) Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. 8) Emplear soportes y herramientas tecnológicas.

refiriéndose con ello a “la manera de expresión de que el maestro se vale para comunicarse con los discípulos, suministrarles conocimientos, hacer que se los asimilen y suscitarles el pensamiento individual y reflexivo” (Alcántara, 1891, p. 63) y que vienen determinadas por el uso que hagan de la palabra el maestro y el alumno para transmitir/adquirir el conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consideraremos las *formas de enseñanza* a las que Manjón, siguiendo a Carderera (1877), alude:

- *Forma dogmática o expositiva*. “Es la enseñanza por discursos seguidos”, dice Manjón, y no la más recomendable en la enseñanza elemental, pues si los discursos son largos, “exigen atención superior a la que pueden prestar los niños” y además, al no existir interacción con el alumno, no permite al maestro conocer su grado de comprensión, sus dudas y dificultades.
- *Interrogativa (socrática)*. Aunque existen distintas formas de enseñanza interrogativas, en el sentido estricto de que el maestro interroga al alumno, solo las llamadas *de investigación* son las más apropiadas para obligar al alumno a pensar, a juzgar, a reflexionar, a descubrir, o al menos indagar, lo que se le quiere enseñar, y constituyen, en último término la llamada *forma socrática*, que es la propia del método activo, pues requiere del alumno su esfuerzo personal en la adquisición del conocimiento (Alcántara, 1891, p. 70; Blanco, 1912, p. 235; Carderera, 1872, p. 118).
- *Catequística*. Aunque se trata del procedimiento tradicional de enseñanza de los catecismos religiosos, a base de preguntas mecánicas sobre asuntos conocidos, Manjón denomina *catequística* a una forma mixta de dogmática y socrática, en la que “se expone el asunto en un corto discurso o narración, y enseguida vienen las preguntas y respuestas. Se desenvuelven y aclaran las ideas ya existentes [por medio de discursos cortos], y se adquieren otras nuevas por medio de preguntas”.
- *De repetición*, que “consiste en repetir para fijar en la memoria”. La presencia de tareas con forma de repetición en los textos escolares de Manjón permitirá establecer la importancia que el pedagogo del Ave María le otorga a la memorización en el proceso de enseñanza-aprendizaje y/o la presencia de tareas de evaluación con las que comprobar la adquisición de los contenidos por parte de los alumnos.

Estrategias docentes

Además de adecuar la dificultad de las tareas matemáticas a los escolares mediante el uso de sistemas de representación adecuados y variados y de contextos motivadores y auténticos, Manjón se refiere también a otras estrategias para facilitar el aprendizaje a sus alumnos y aumentar su motivación (Real, 2008, §3 y §5):

Inducción

En su afán por desarrollar una enseñanza adaptada a la edad y la capacidad intelectual del niño, Manjón defiende este principio metodológico básico en la Didáctica de las Matemáticas por el que se conduce al alumno “por grados, de lo sencillo á lo complejo, de lo concreto á lo abstracto, de lo empírico á lo racional, de lo sensible á lo suprasensible, de lo incompleto á lo completo, de lo incipiente á lo consumado, á ser posible” (Manjón, 1916, p. 13).

Gradación de las tareas

Además del principio de inducción, el diseño y secuenciación de las tareas matemáticas debe respetar un orden en cuanto a su dificultad y complejidad, esto es, “no enseñar cada vez sino una sola cosa, ni poner más de una dificultad, y ésta vencida, otra (...), las fórmulas sencillas y aceptadas antes que las demostraciones, de las cuales sólo son capaces las inteligencias superiores” (Manjón, 1923, p. 19).

Ejemplificación

Convencido de que las explicaciones del maestro son tanto más efectivas cuanto más próximos al entorno y a la propia experiencia del alumno se escojan, anima a los maestros a ilustrar y enriquecer sus explicaciones con “ejemplos, que son verdades prácticas que convencen y persuaden más que las palabras, y verdades que atajan el camino del saber y le hacen más simpático” (Manjón, 1996, p. 26). La clasificación que presentamos para los contextos y situaciones nos servirá para catalogarlos, y a ella añadiremos los ejemplos tomados de objetos del entorno (por ejemplo, las líneas de la puerta como ejemplo de paralelismo).

Enseñanza al aire libre

La intención de Manjón es llevar a cabo la enseñanza al aire libre, en los jardines y patios de sus escuelas ubicadas en cármenes granadinos, siempre que el tiempo lo permitiera. En este sentido, como todas las tareas que encontramos en las Hojas Catequistas y Pedagógicas son susceptibles de desarrollarse fuera del aula, nos fijamos en aquellas en las que Manjón menciona explícitamente que deben realizarse al aire libre o que por sus características requieran de espacios grandes o abiertos o recursos que se encuentren en el exterior.

Premios (motivación)

Materiales y recursos

En concordancia con la terna didáctica *intuición-palabra-acción* que vertebra los planteamientos didácticos de Manjón, es posible organizar los recursos que emplea para la enseñanza de las matemáticas, recopilados y descritos en Real (2008, § 5), en estas tres grandes categorías:

Los materiales didácticos y recursos de tipo manipulativo (intuición sensible)

En las tareas donde se haga referencia al uso de recursos de tipo manipulativo distinguiremos si se trata de *objetos del entorno*, recursos de tipo material no diseñados ex profeso para la enseñanza pero usados ocasionalmente con fin didáctico, o *materiales didácticos*, entendidos como “concreciones de modelos, realizadas por casas comerciales o por el profesor” (Rico, 1997b, p. 54), en el caso de Manjón, ábacos, pizarrines, bloques o fichas de madera, petos de tela, murales, etc., bien fabricados por una casa comercial, bien por el propio maestro valiéndose de su ingenio y de los medios que el entorno le proporciona.

Los recursos de tipo lingüístico (palabra)

Manjón insiste en la importancia de conjugar la forma dialogada de enseñanza con la intuición, lo que en la práctica se traduce en acompañar las explicaciones con los recursos manipulativos que hemos descrito antes, para favorecer la intuición sensible, o bien enriquecerlas con ejemplos tomados del entorno cercano del alumno y aderezarlas con recursos de índole lingüística, que ayuden a la intuición intelectual (Manjón, 1923, pp. 104-105).

Entre los recursos de tipo lingüístico incluimos las *figuras del lenguaje* (figuras retóricas: símiles, comparaciones, metáforas, analogías, personificación de virtudes mediante nombre alegóricos...) y los *juegos de palabras* de los que Manjón se vale para establecer relaciones de tipo etimológico entre vocablos en un contexto matemático y otro contexto (muchas veces religioso o moral) con el fin de favorecer su comprensión o aclarar su significado (no necesariamente el matemático). Por ejemplo: “La línea *recta* expresa la *derechura* necesaria, absoluta, inflexible; y de *recta* o *recto* se deriva *rectitud*, que en el orden moral significa lo que es *recto*, *derecho* o *justo*, *bueno*, *honrado* y *santo*” (Hoja 4ª, Libro 4º, p. 10). Y también tendremos en cuenta cuando las tareas sean planteadas en forma de *cuento o parábola*, lo que permite a Manjón, además de trabajar los contenidos matemáticos en contextos cercanos, extraer una enseñanza para la vida (moralaja).

Recursos de tipo lúdico (acción)

El uso de materiales didácticos y recursos manipulativos se combina con los procedimientos activos, en muchos casos de carácter lúdico, que caracterizan la enseñanza en el Ave María. Manjón aspira a crear todo un sistema de *juegos pedagógicos* para sus escuelas, y para ello se inspira en los juegos espontáneos de los niños y los adapta a sus intenciones didácticas. En el caso de las matemáticas, es posible encontrar en los textos alusiones al uso de rayuelas, juegos de cartas, bolos, etc. (Real, 2008, pp. 61-62).

Estrechamente relacionadas con el juego y el gusto del niño por lo cómico y la imitación, Manjón contempla las representaciones teatrales como recurso didáctico. Las escenificaciones en clase de matemáticas se llevan a cabo a través de lo que el pedagogo denomina *personalización* de objetos matemáticos, esto es, cada niño encarna una figura, un guarismo, una propiedad, etc., cuya representación puede llevar colgada en un peto o *escapulario*, y cuyo papel se pretende que asuma para relacionarse matemáticamente con el resto de compañeros.

El análisis didáctico y el análisis de textos escolares de matemáticas

El análisis didáctico se presenta “como un procedimiento para diseñar, llevar a cabo y evaluar unidades didácticas sobre un tema concreto de las matemáticas escolares”, desde una visión curricular y funcional de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, lo cual lo convierte en “una herramienta útil para el profesor, que le permite planificar sus actuaciones profesionales de una manera fundamentada, sistemática y justificada” (Lupiáñez, 2009).

Nosotros hemos descrito una aplicación de la estructura que proporciona el análisis didáctico a la caracterización a posteriori de esa actuación docente, centrándonos en el estudio del fruto de esa planificación, reflexión y práctica, en nuestro caso, una propuesta didáctica concreta en forma de texto escolar.

Puesto que los libros de texto constituyen importantes fuentes información acerca de la enseñanza en un determinado momento histórico, y dada la fundamentación rigurosa y sistemática de las componentes del análisis didáctico, el análisis que proponemos podría aplicarse a la caracterización de la enseñanza de las matemáticas reflejada en textos escolares de muy diferentes autores y épocas.

Como recuerda Veá (1995, pp. 33-34), la importancia de los textos escolares para abordar el estudio de la Historia de la Educación reside además en la componente de subjetividad de su autor (en muchos casos también profesional de la docencia) quien concreta los contenidos curriculares y las ideas pedagógicas y metodológicas que las

disposiciones legales establecen, adecuadas a necesidades de los alumnos y de los profesores, e intentando reflejar sus propias expectativas y experiencia en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las aspiraciones educativas que la sociedad espera de la formación escolar.

Nosotros hemos considerado importante completar la visión del análisis didáctico con esta componente axiológica que subyace a toda práctica docente y producción didáctica. De hecho, pese a que el análisis didáctico en el que nos inspiramos supone, de los niveles de reflexión sobre la noción de currículo definidos por Gómez (2007) y Rico (1997a), el más cercano a la planificación, práctica y evaluación del currículo de matemáticas por parte del profesor, como reconoce Rico (p. 408), tales niveles de reflexión no agotan los puntos de vista posibles sobre el currículo, sino que, admiten una mayor riqueza de interpretaciones, como la posibilidad de asumir un planteamiento axiológico.

Referencias

- Alcántara García, P. de (1891). *El método activo en la enseñanza*. Madrid: Viuda de Hernando y C^a.
- Álvarez, J. (2001). *Análisis de un modelo de educación integral*. Tesis doctoral: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
- Bardin, L. (1986). *El análisis de contenido*. Madrid: Akal.
- Blanco, R. (1912). *Teoría de la Enseñanza*. Madrid: Imprenta de la Revista de Archivos.
- Carderera, M. (1872). *Principios de educación y métodos de enseñanza*. Libro de texto para las escuelas normales (4^a ed). Madrid: Imprenta de Gregorio Hernando.
- Carderera, M. (1877). *Principios de educación y métodos de enseñanza*. Libro de texto para las escuelas normales (5^a ed). Madrid: Librería de Hernando.
- Consejería de Educación de Andalucía (2007). ORDEN de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. *BOJA*, 171, 23-65.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Tesis doctoral: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
- González, J. L. (2000). *Estructura, fuentes y organizadores del currículo de Matemáticas*. Descargado el 3/8/2011, de http://www.gonzalezmari.es/ESTRUC_FUENTES_Y_ORGANIZAD.pdf.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. En J. Hiebert (Ed.). *Conceptual and Procedural Knowledge the Case of Mathematics* (pp. 1-28). Hillsdale: Lawrence Erlbaum, Associates Publishers.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de Secundaria*. Tesis doctoral: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
- Manjón, A. (1895). *Pensamiento de la colonia escolar titulada Escuelas del Camino del Sacro-Monte o Colegio del Ave-María*. Granada: Imprenta de Indalecio Ventura.
- Manjón, A. (1900). *El pensamiento del Ave-María Colonia escolar permanente establecida en los cármes del Camino del Sacro-Monte de Granada*. Granada: Imprenta-Escuela del Ave María.
- Manjón, A. (1916). *Ley, Instrucción, Reglamento y Presupuesto del Ave-María*. Granada: Imprenta-Escuela del Ave-María.

- Manjón, A. (1923). *El maestro mirando hacia fuera o de dentro a fuera*. Libro cuarto. Maestros didácticos y antididácticos. Madrid: Tipografía de la “Revista de Archivos”.
- Manjón, A. (1996). *El maestro mirando hacia dentro. Obras selectas de Don Andrés Manjón*. Granada: Imprenta de las Escuelas del Ave María.
- Mason, J. y Johnston-Wilder, S. (2006). *Designing and using mathematical tasks*. Exeter: Tarquin.
- Ministerio de Educación y Ciencia (1991). Real Decreto 1344/1991 de 6 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria. BOE, 220, 30226-30228.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. BOE, 293, 43053-43102.
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.
- Prellezo, J.M (1975). *Manjón educador. Selección de sus escritos pedagógicos*. Madrid: Magisterio Español.
- Real, I. (2008). *La enseñanza de las matemáticas en Andrés Manjón*. Granada: CEPPAM, Imprenta Editorial Ave-María.
- Renes, A. (1922). *Leído, visto y soñado a la sombra del Ave María de Granada*. Escuelas Profesionales Salesianas de Artes y Oficios.
- Rico, L. (Ed.) (1997a). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L. (1997b). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Coord.), E. Castro, E. Castro, M. Coriat, A. Marín, L. Puig, et al., *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 39-59). Barcelona: ice - Horsori.
- Rico, L. (2005). Competencias matemáticas e instrumentos de evaluación en el estudio Pisa 2003. En *PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas* (pp. 11-25). Madrid: INECSE.
- Vea, F. (1995). *Las matemáticas en la enseñanza secundaria en España en el siglo XIX*. Cuadernos de Historia de la Ciencia 9-I y 9-II. Zaragoza: Seminario de Historia de la Ciencia y de la Técnica de Aragón. Universidad de Zaragoza.