

# DISEÑO Y APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE TEXTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS

María Consuelo Monterrubio y Tomás Ortega

*Se presenta el proceso que ha permitido elaborar distintos modelos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas y, también, ejemplos de su puesta en práctica. Se trata de facilitar al profesorado de educación secundaria la tarea de elegir un libro de texto adecuado al contexto en el que se desarrolla la práctica educativa. Los instrumentos de valoración contruidos también pueden constituir herramientas importantes en la elaboración de materiales curriculares por parte del profesorado, e indicadores de calidad profesional.*

*Términos clave:* Aplicación; Instrumento de evaluación; Textos escolares de matemáticas

Design and Implementation of Instruments for Analyzing and Assessing Mathematics School Textbooks

*We present the process that allowed us to elaborate different analysis and evaluation models of mathematics school texts and, also, examples of their application. The aim is to facilitate to secondary education teachers the task of choosing a textbook adapted to the context in which the educational practice is developed. The constructed evaluation instruments can constitute important tools for elaborating curricular materials by teachers as well as indicators of professional quality.*

*Keywords:* Application; Evaluation instrument; Mathematics school textbooks

Es habitual la utilización de un libro de texto en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. De hecho, en muchos casos, como señala Henson (citado en Area, 1991), el texto escolar determina el currículo real. Este hecho hace que la elección del texto escolar sea una tarea muy importante. Pero no se trata de una tarea sencilla, ya que, como señalan diversos autores (Del Carmen, 1994; García, 1995; Monterrubio, 2000), son muchas las variables que se deben tener

Monterrubio, M. C. y Ortega, T. (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. *PNA*, 5(3), 105-127.

en cuenta. Por este motivo se tomó la decisión de buscar un instrumento que permitiera realizar un análisis de los textos de forma sistemática. Habiendo observado que existían instrumentos de carácter general, es decir, válidos para diferentes áreas, nos propusimos crear un modelo de valoración de textos escolares de matemáticas que permita elegir el texto que mejor se adapte a las necesidades pedagógicas del alumnado al que se va a destinar.

## IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO: EL LIBRO DE TEXTO

Con el fin de precisar la terminología que se va a utilizar, a continuación se presenta, de forma concreta, lo que se entiende por libro de texto en este trabajo.

Siguiendo a Escudero (1983a), el libro de texto está constituido por tres dimensiones: (a) semántica, es decir, su contenido; (b) estructural-sintáctica, que hace referencia a su forma de organización y sistema de símbolos; y (c) pragmática, donde se tiene en cuenta su uso, propósitos, etc. Esta última dimensión pone de manifiesto que el análisis de un texto escolar no puede hacerse de forma aislada sino que, como señalan Gimeno (1988) y Santos (1991), es preciso tener en cuenta el uso que se pretende hacer de dicho material en el aula y el modelo de enseñanza y aprendizaje que se desea desarrollar.

Rodríguez (1983), siguiendo a Ricaudeau (1976), considera que el libro de texto es “un material impreso, estructurado, destinado a ser utilizado en un proceso de aprendizaje y de formación concertada” (p. 259).

Stray (citado en Borre, 1996) considera que los libros de texto están diseñados específicamente para ser utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que los libros escolares son manuales utilizados también en la práctica educativa, pero que no han sido diseñados con este objetivo. Prestando atención de forma específica al área de matemáticas, Van Dormolen (1986) distingue tres tipos de libros de texto: (a) aquellos que constan sólo de ejercicios y problemas, (b) los que se componen de teoría por un lado y problemas y ejercicios por otro, y (c) los que constituyen una mezcla en la que se presenta la teoría, los ejercicios y problemas mezclados. Para este autor, este último tipo de libro se podría considerar como un profesor en sí mismo y señala que el autor de este tipo de manuales escolares pretende escribir un libro “a prueba de profesores”. Con esta denominación se refiere a un tipo de manual elaborado con la intención de que el profesor lo siga fielmente, pensando que así se garantiza la calidad de la práctica educativa. De esta forma se transmite la idea de que, con este procedimiento, cualquier profesor podría impartir las clases de cualquier materia con bastante soltura, lo que lleva a Torres (1994, p. 177) a hablar de “descualificación profesional”. Sin embargo, estos materiales no tuvieron el éxito esperado ya que, el profesorado no estaba dispuesto a estar al servicio del libro de texto pues, como señala Gimeno (1989), el profesor no es un consumidor pasivo.

Martínez (1991) presta atención a los materiales curriculares desde dos puntos de vista. Por un lado, considera los denominados materiales a prueba de profesores, aquellos que ofrecen toda la planificación de la práctica educativa sin necesidad de que el profesor reflexione al respecto. Por otro lado, tiene en cuenta los materiales como “instrumentos de formación profesional en la medida que sitúen al profesor de un modo activo ante dilemas prácticos y le obliguen a tomar decisiones reflexionadas que deberá contrastar con las de otros colegas” (p. 64). Este aspecto se ha trasladado a la concepción del modelo de valoración que proponemos y, como se indicará posteriormente, se presentan algunas orientaciones de análisis con el objetivo de ayudar al profesorado a reflexionar y animarlo para que enfoque el análisis desde distintos puntos de vista, lo que, sin duda, contribuye a un enriquecimiento profesional.

En este trabajo, se considera como libro de texto, aquel que corresponde a un curso y a una materia concreta, en este caso, las matemáticas.

La presencia del libro de texto en el aula va siempre unida a la labor profesional del profesorado, como se pone de manifiesto en las conclusiones del *III Encuentro Nacional sobre el Libro Escolar y el Documento Didáctico*, presentadas por el Grupo Alborán (1991), donde se señala que “un libro, por bueno que sea, será un instrumento ineficaz en el aula, si no se cuenta con la labor del profesor, factor imprescindible de la acción educativa” (p. 7). En el informe Cockroft (1982/1985) se destaca la importancia del uso del libro de texto como “ayuda inestimable” para el profesor en el trabajo diario del aula. Además, señala que no es fácil aprender matemáticas con un libro y la capacidad de hacerlo puede exigir mucho tiempo. En la misma línea se pronuncia Contreras (1991) cuando señala la relevancia de la presencia del profesor como “figura fundamental en el desarrollo de la estrategia de enseñanza” (p. 97). Love y Pimm (1996) consideran que, aunque los textos escolares van dirigidos a los alumnos, no se pretende que éstos trabajen solos con los textos, sino contando con la intervención del profesor. Van Dormolen (1986) llega a plantearse la posibilidad de que exista un texto que permita el trabajo autónomo por parte del alumno para concluir que esta forma de trabajo puede empobrecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, al perderse la interacción entre los estudiantes, y hace más difícil que se consiga un nivel más profundo de comprensión.

## ANTECEDENTES

En este apartado, se prestará atención a investigaciones precedentes sobre los libros de texto desde distintas perspectivas. En primer lugar, se consideran algunos trabajos que señalan determinados aspectos que deben aparecer en un libro de texto para garantizar su calidad. Pensamos que es preciso analizar la presencia de estos aspectos en los manuales y que se podrían calificar como instrumentos de inspección general. Después, se atiende a las propuestas de diferentes autores pa-

ra analizar libros de texto, distinguiendo entre los instrumentos de análisis de carácter general, es decir, válidos para aplicar a los manuales de cualquier área, y los modelos de valoración diseñados específicamente para el análisis de libros de texto de matemáticas.

Son varios los autores que prestan atención a las características generales que deben tener los manuales escolares en general o los referentes al área de matemáticas en particular (Del Carmen, 1994; Fernández, 1989; Marchesi y Martín, 1991; National Council of Teachers of Mathematics, 1989/1991; Otte, 1986). Todos ellos coinciden en señalar la importancia de fomentar la participación activa del alumno, dejando espacios para la reflexión; es decir, que el texto no debe ser un instrumento cerrado que explicita todo. Asimismo, destacan la importancia de que los textos: contemplen distintos tipos de contenidos, permitan diferentes ritmos de aprendizaje, propongan el estudio de las áreas estableciendo relaciones entre ellas y también entre las distintas partes que componen una asignatura y, finalmente, presten atención a la evaluación. También se presenta una gran coincidencia al destacar la importancia de que los textos escolares presenten posibilidades de adaptación a diferentes contextos por parte del profesorado.

Por otra parte consideramos los instrumentos de análisis válidos para aplicar a los libros de texto de todas las áreas, presentados por varios autores (Bernad, 1976; Del Carmen, 1994; García, 1995; Gimeno, 1988; Martínez, 1992; Parcerisa, 1996; Prendes, 2001; Santos, 1991). Se puede observar que todos estos modelos de valoración tienen orientaciones diferentes y proponen atender a distintos aspectos. Algunos se fijan más en elementos de carácter muy general, cuyo análisis puede realizarse desde diferentes puntos de vista, mientras que otros proponen llevar a cabo un análisis bastante detallado. La metodología de aplicación de los modelos también es diferente. Mientras que algunos autores se basan sólo en un análisis de carácter cualitativo, como es el caso de Martínez (1992), otros, como García (1995) o Parcerisa (1996), proponen un análisis inicialmente cualitativo que, posteriormente, puede traducirse cuantitativamente para facilitar la obtención de una valoración final numérica para cada uno de los libros de texto analizados.

En el caso de modelos específicos para el área de matemáticas atendemos a una serie de estudios que tratan de valorar contenidos más concretos. Se pueden distinguir diferentes tipos de trabajos tales como los que realizan análisis de libros de texto con diferentes orientaciones. Este es el caso de los trabajos realizados con el enfoque semiótico-antropológico (Godino, 1999), entre los que destacan los trabajos de Contreras, Font, Luque y Ordóñez (2002) y Contreras y Ordóñez (2003). También podemos considerar el estudio de Sierra, González y López (1999) sobre la evolución histórica del tratamiento del concepto del límite funcional en los libros de texto.

Entre los trabajos de investigación sobre conceptos matemáticos que llevan a cabo un análisis curricular a través de los textos escolares, podemos destacar el estudio de García y Llinares (1995) sobre las distintas propuestas que figuran en

los manuales escolares para trabajar el concepto de función, como un tópico concreto. Cubillo (1998), Blázquez (2000) e Ibañes (2001), entre otros, también realizan estudios con este enfoque sobre los tópicos de fracciones, límite y demostración, respectivamente. González (2002) hace un estudio del concepto de punto crítico en textos históricos, prestando especial atención a los sistemas simbólicos de representación. Sin embargo, estos autores no realizan un análisis sistemático y general de estos manuales, ya que no es su objetivo, como tampoco lo es la construcción de un modelo de valoración de textos.

Rico (1997) realiza un trabajo sobre los organizadores del currículo de matemáticas, considerando el libro de texto como elemento que, tradicionalmente, ha estructurado las unidades didácticas. En realidad, no presenta un modelo de valoración de textos escolares sino una serie de consideraciones que, en el estudio que se está realizando, sugieren, por un lado, las características que deben tener los elementos organizadores del modelo de valoración que se desea crear y, por otro, algunos indicadores de análisis, de carácter específico para el área de matemáticas, cuya aplicación en el análisis de los libros de texto puede resultar de interés.

Entre los estudios realizados con el propósito de obtener un instrumento de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas se encuentran, entre otros, los trabajos de Bodí y Valls (2002), Haro y Torregrosa (2002) y Martín (2002), que se basan en el estudio de Rico (1997) sobre los organizadores del currículo de matemáticas para construir modelos de valoración que, fundamentalmente, prestan atención a la forma en que se presentan y desarrollan los contenidos.

Ortega (1996) presenta un modelo de valoración de textos escolares de matemáticas estructurado mediante diez organizadores: entorno, sobre la teoría, ilustraciones, enfatización, ejercicios, cuestiones y problemas, motivación, metodología, actividades, nuevas tecnologías y otros. Este autor espera que el profesorado pueda realizar una valoración objetiva del libro de texto utilizando este instrumento de evaluación y, para ello, propone la siguiente metodología. En cada uno de los organizadores, se presenta una serie de interrogantes que deben ser puntuados en una escala, ponderada por unos pesos que tratan de reflejar la importancia de la cuestión planteada. La serie de cuestiones planteadas en cada organizador se puede analizar a lo largo de todo el texto, o bien, para un tópico concreto. A continuación, se tratarán de cuantificar los resultados de este análisis siguiendo el procedimiento siguiente: cada cuestión se puntúa con números enteros del intervalo  $[-5,10]$  y se le asignan pesos con números enteros del intervalo  $[1,5]$ . El autor también considera que estos intervalos pueden ser otros. Se introducen pesos para destacar la importancia curricular de unos indicadores frente a otros. La puntuación de cada apartado es el resultado del producto de estos dos números. Las puntuaciones de los distintos indicadores y los pesos vendrán dados en función de lo que los analistas consideren más adecuado.

## PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MODELO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE TEXTOS ESCOLARES DE MATEMÁTICAS

El objetivo de la investigación llevada a cabo es construir un instrumento de evaluación de textos escolares de matemáticas compuesto por un conjunto de indicadores de análisis, cuya aplicación a los libros de texto permita valorar la adecuación de dicho manual al contexto concreto en el que se va a utilizar. El instrumento de evaluación construido se estructura en función de una serie de organizadores, siguiendo la denominación de Rico (1997), quien considera que, para que un elemento pueda ser considerado organizador, debe poder analizarse de forma objetiva. Cada organizador incluye un conjunto de indicadores de análisis en forma de categorías, algunas de las cuales se especifican mediante un conjunto de indicadores de análisis denominados subcategorías.

A continuación, se detalla el proceso mediante el cual se obtienen los distintos indicadores de análisis y se procede a clasificarlos en los organizadores correspondientes. También se describe el modo propuesto para validar el instrumento de evaluación construido, contando con la opinión de un grupo de profesores en activo.

### **Análisis de los Antecedentes y de Libros de Texto de Matemáticas: Integración de los Marcos Teórico y Metodológico**

En primer lugar, con el fin de obtener los diferentes indicadores de análisis, se hizo un estudio detallado de los trabajos considerados en el apartado de antecedentes, realizando un análisis del contenido de dichos documentos con el fin de buscar las unidades de información que iban a constituir los indicadores de análisis.

En la Figura 1 se presenta el esquema del proceso de construcción del modelo de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas, partiendo del análisis de los modelos antecedentes. Se trata de un proceso que permite la integración de los marcos teórico y metodológico utilizados en la investigación.

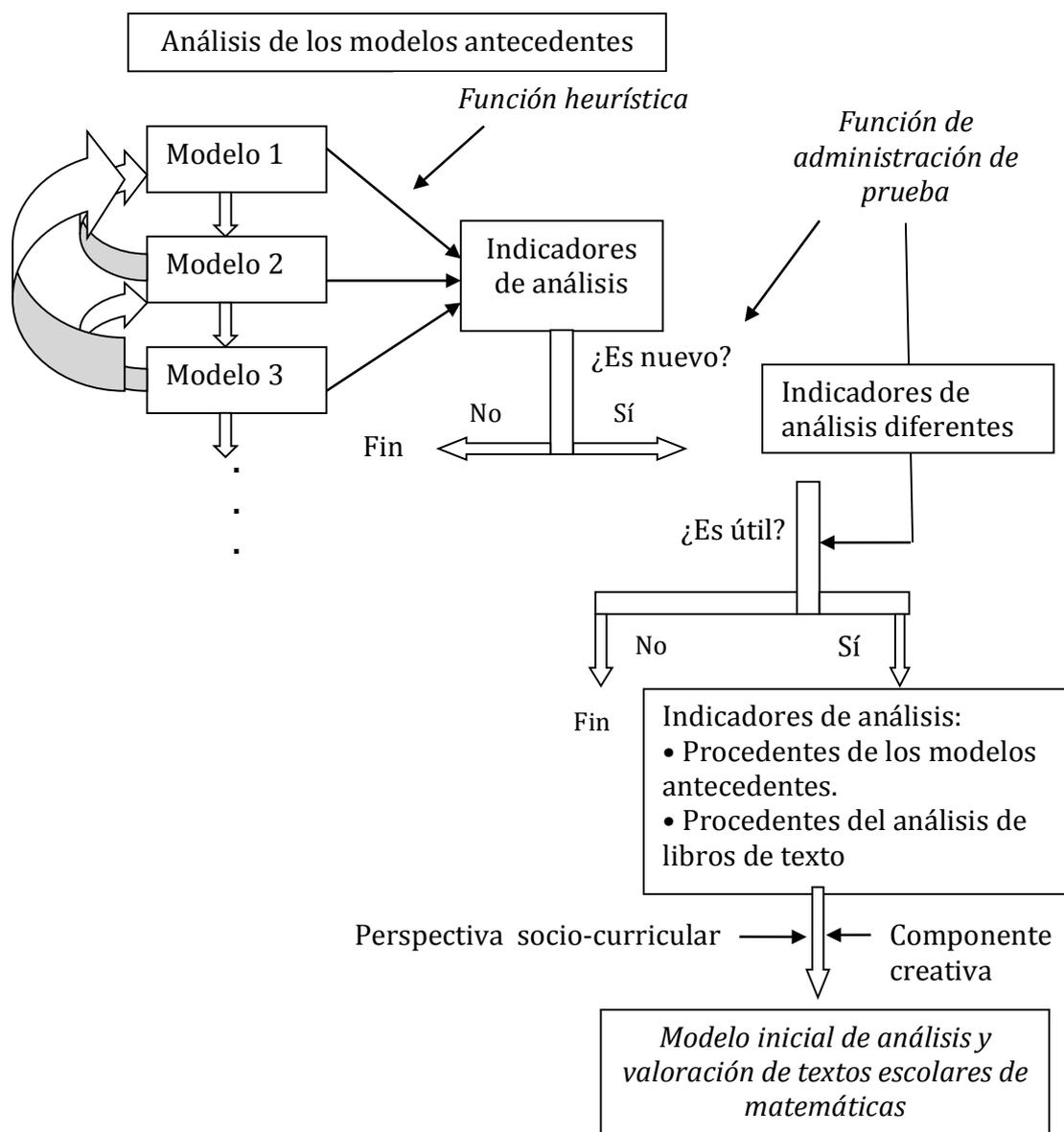


Figura 1. Esquema del proceso de construcción del modelo

Siguiendo a Bardin (1986), se comenzó el análisis de los modelos antecedentes buscando las unidades de información. La búsqueda de estas unidades de información, que constituyen los posibles indicadores de análisis, no es un proceso de carácter lineal. Al analizar el primero de los modelos considerados, se obtuvieron una serie de unidades de información. Posteriormente, se analizó el siguiente modelo y se observó la existencia de una serie de unidades de información que ya habían sido contempladas anteriormente, y otras aparentemente nuevas, que nos hicieron dudar acerca de la posibilidad de que ya estuvieran contempladas anteriormente, aunque pudieran estar enunciadas de forma implícita. Por este motivo, se volvió a revisar el modelo anterior. Este proceso se repitió con el aná-

lisis de cada modelo que se incorporó al análisis, lo que nos llevó a revisar de nuevo los modelos anteriores. Además, la propia práctica en el análisis de los distintos modelos de valoración considerados hizo que la búsqueda resultara cada vez más fructífera y se localizaran indicadores de análisis que, en un principio, pudieron haber pasado desapercibidos. Este primer paso tenía una función heurística y su propósito era buscar los elementos que, según los autores de los modelos analizados, debían ser tenidos en cuenta para realizar la evaluación de un texto escolar. Una vez conseguidos los indicadores de análisis al ir realizando las revisiones sucesivas de los modelos antecedentes, fue preciso considerar si se trataba de indicadores nuevos. Si no era un elemento nuevo se descartó y, de esta forma, se consiguió un conjunto de indicadores de análisis diferentes. A continuación fue preciso valorar la utilidad del indicador, considerando que un indicador de análisis era útil en la medida en que contribuía a explicar el funcionamiento del libro de texto, de modo que, cada usuario del modelo, desde su propia perspectiva profesional, pueda decidir si la forma en que el texto escolar contempla ese aspecto es adecuada para las necesidades del contexto en el que tiene lugar su práctica educativa. Si el elemento no era útil, se descartó y, si se consideró de utilidad, pasó a formar parte de un nuevo conjunto de indicadores. Siguiendo de nuevo a Bardin, se realizó el análisis de contenido con una función de administración de prueba en dos ocasiones: por un lado, al ir realizando las revisiones sucesivas de los modelos antecedentes y considerando si se trataba de nuevos indicadores de análisis y, por otro, al valorar la utilidad del indicador.

Después de realizar todo el proceso anterior, mediante el cual se obtuvieron los indicadores de análisis que proceden de los modelos considerados como antecedentes, se llevó a cabo el análisis de varios libros de texto de matemáticas con el fin de añadir los indicadores de análisis que eran necesarios para garantizar que todo elemento presente en un texto escolar fuera susceptible de ser analizado si se utiliza el modelo de valoración construido. Así se construyó este nuevo conjunto de indicadores de análisis formado por todos los indicadores seleccionados, tanto los procedentes de los modelos antecedentes como los obtenidos a partir del análisis de libros de texto de matemáticas. A partir de aquí se procedió a clasificarlos en los distintos organizadores considerados, atendiendo, por una parte, a una perspectiva socio-curricular, en la que se hizo un estudio de los materiales en relación con el currículo, es decir, con el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación, como señala la Ley de Ordenación Educativa española, LOE (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006) en el artículo 6, y también, prestando atención a la relación que se establece entre los alumnos y los textos. Así, todo este estudio se sitúa en el paradigma teórico-contextual, propuesto por Escudero (1983b), quien señala la importancia de establecer la relación de los materiales con el currículo y el contexto. De esta forma, de acuerdo con el objetivo propuesto en este estudio, el instrumento construido permite valorar si el texto es adecuado para un contexto determinado. Además, en el análisis de todos los datos considerados intervino una

componente creativa que surgió de la propia experiencia de trabajo con alumnos y textos escolares, y también de la cultura adquirida a lo largo de la investigación.

Así, se obtuvo un modelo inicial de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas.

### **Valoración del Profesorado en Activo: Validación del Modelo y Aportaciones**

Dado que se consideró de especial importancia el hecho de que el modelo obtenido fuese útil para el profesorado, se optó por conocer la valoración de algunos profesores en activo. Para ello, se les presentó el modelo construido y se pidió que valoraran la puesta en práctica de dicho modelo y que añadieran los indicadores que consideraran que no habían sido contemplados. Se encontraron interpretaciones diferentes para algunos de los indicadores de análisis y se decidió entrevistar a dos profesoras en activo, que habían realizado el cuestionario, para tratar de analizar con mayor profundidad las reflexiones obtenidas del análisis de los cuestionarios. Dicho análisis se utilizó para preparar la entrevista, que se realizó conjuntamente.

El análisis de esta documentación permitió observar que no propusieron ningún indicador de análisis nuevo y que consideraban que el modelo era útil para el objetivo propuesto, pero que se requería mucho tiempo para su utilización, lo que podía poner en duda que se llevara a la práctica cuando se trata de analizar varios textos. Además, como ya se ha comentado, se encontraron interpretaciones diferentes para algunos de los indicadores de análisis.

Una vez que se analizaron los cuestionarios y la entrevista, se concluyó que el modelo creado podía considerarse ya definitivo y, dado su carácter, se denominó *modelo exhaustivo de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas*. Además, teniendo en cuenta las manifestaciones sobre el tiempo necesario para implementar el modelo exhaustivo, se decidió construir un modelo de evaluación con el que se pudieran valorar textos escolares de matemáticas más rápidamente. Así, se creó el denominado *modelo reducido de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas*, que resulta especialmente interesante cuando se trata de analizar varios manuales escolares para elegir uno de ellos como libro de texto.

Por otra parte, en el modelo exhaustivo se observa que hay varios indicadores que han sido tratados de forma transversal y figuran en distintos organizadores. Para realizar el análisis de estos aspectos considerados de forma transversal, se construyó un modelo de valoración, denominado *modelo transversal*, que agrupa estos elementos en un conjunto de organizadores. Por ejemplo, éste es el caso de la resolución de problemas, cuyo tratamiento puede realizarse como contenido, como actividad y como metodología. Este modelo transversal también propone prestar atención a la motivación a través de un marco de resolución de problemas.

La observación de las distintas interpretaciones que se hacían de algunos indicadores y la sugerencia de las profesoras entrevistadas acerca de la posibilidad de presentar algún ejemplo de lo que se pretende con cada indicador de análisis, puso de manifiesto la importancia de otro de los elementos que forman parte de este trabajo: un diccionario de términos de análisis que pretende ayudar al usuario para que enfoque el análisis de los textos desde distintas perspectivas. Además de facilitar la puesta en práctica del modelo de análisis, al permitir al usuario tener una visión más amplia de los distintos aspectos considerados, es preciso destacar la importancia de este diccionario si se decide utilizar el instrumento de evaluación como guía para la construcción de materiales curriculares.

## RESULTADOS

Como se ha señalado en el apartado anterior, en esta investigación se han obtenido diferentes modelos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas y un diccionario de términos. A continuación se presentan el modelo exhaustivo y algunos ejemplos para ayudar a la interpretación de los indicadores de análisis.

### **El Modelo de Análisis Exhaustivo**

El modelo se compone de los siguientes indicadores de análisis agrupados en los organizadores que se presentan:

*Objetivos:* presentación, presencia, adecuación al nivel.

*Contenidos:* presentación, presencia, selección, secuenciación, organización, adecuación de los contenidos a los objetivos y al nivel educativo, procedimientos teóricos, fundamentación, claridad de la exposición, teoría demostrada, rigor, actualidad, ejemplos, razonamiento matemático, temas transversales, educación en la atención a la diversidad, resolución de problemas como contenido.

*Conexiones:* dentro de las matemáticas, con la historia de las matemáticas, con otras disciplinas y con la vida real.

*Actividades:* adecuación de las actividades a los objetivos, a los contenidos y al nivel educativo, secuenciación de las actividades en orden de dificultad, temporalización de la secuenciación de actividades, actividades propuestas, ejercicios propuestos, ejercicios resueltos, cuestiones propuestas, uso de construcciones geométricas, razonamiento matemático, temas transversales, educación en la atención a la diversidad, resolución de problemas como actividad.

*Metodología:* aspectos metodológicos, justificación de la opción metodológica adoptada, aspectos sociales-afectivos, uso y construcción de materiales didácticos, temporalización de los contenidos y sus actividades correspondientes, metodología de la evaluación, enseñanza personalizada, estimular la creatividad, edu-

cación en la atención a la diversidad como metodología, resolución de problemas como metodología.

*Lenguaje*: uso del lenguaje habitual, lenguaje motivador, comunicación matemática, uso del lenguaje simbólico específico, lenguaje descriptivo, argumentativo, explicativo, imperativo e interrogativo, lenguaje coherente con un tratamiento en temas transversales.

*Ilustraciones*: cantidad, colores, tipología, finalidad, calidad estética, adecuación de las ilustraciones a los alumnos, a los objetivos, a los contenidos, al contexto y al modelo, claridad, ilustraciones motivadoras, ilustraciones coherentes con un tratamiento en temas transversales.

*Motivación*: motivación mediante el humor, el juego, las conexiones de las matemáticas y a través de un marco de resolución de problemas, ilustraciones y lenguaje motivadores.

*Tecnologías de la información y de la comunicación*: propuesta de tareas con la calculadora, con el ordenador y a través de internet; adecuación de las tareas al nivel, a los objetivos y a los contenidos.

*Evaluación*: evaluación en función de los objetivos de la programación, momento, objetivos, contenidos evaluados, instrumentos, autoevaluación, criterios, evaluación de los aspectos sociales y afectivos.

*Enfatización*: empleo de recursos gráficos, apartado de resumen, síntesis, afianzamiento de aprendizajes.

*Aspectos formales*: precio, encuadernación, formato y papel, número de colores utilizados en el texto.

*Recursos generales*: otras fuentes, material manipulativo, material audiovisual.

*Entorno*: flexibilidad, destinatario, adecuación, informes externos.

### **Vocabulario de Términos**

En el vocabulario de términos se presentan diferentes maneras de enfocar los aspectos tratados, con el fin de ayudar al profesorado a reflexionar sobre las distintas formas de contemplar un aspecto determinado. Como ya se ha señalado, también tiene su utilidad si el objetivo es construir materiales curriculares. Las propuestas que se presentan tienen un carácter orientador y, en modo alguno, pretenden agotar todas las posibilidades de interpretación de los distintos indicadores de análisis, sino que se trata de orientar al usuario del modelo fomentando el establecimiento de conexiones con su propio punto de vista, de forma que pueda desarrollar nuevas ideas susceptibles de ser aplicadas a la evaluación o utilizadas en la construcción de materiales propios. A continuación se presentan algunos ejemplos.

### *Propuesta de Tareas con la Calculadora*

No es fácil ponerse de acuerdo respecto al uso de la calculadora en las aulas. En el informe Cockcroft (1985) se indica que las investigaciones realizadas a este respecto ponen de manifiesto que la utilización de la calculadora no tiene efectos negativos y que, a pesar de disponer de una calculadora, es necesario comprender las matemáticas para poder decidir la operación que se debe realizar. Asimismo, el NCTM (1989/1991) y Tall (1996) recomiendan el uso continuado de la calculadora y el ordenador.

Resulta especialmente interesante potenciar el uso de la calculadora en el aula para realizar operaciones manteniendo una actitud crítica con los resultados, de modo que los alumnos realicen estimaciones sobre lo que esperan obtener y no se conformen con cualquier resultado que muestre la pantalla de la calculadora. Por otra parte, también es interesante que escriban sus razonamientos, lo que enlaza con el indicador de análisis relativo al uso del lenguaje.

Pero, además, es interesante proponer tareas que pongan de manifiesto la utilidad de la calculadora y que ayuden a entender los procesos llevados a cabo. Es el caso de la utilización de la calculadora para realizar cálculos estadísticos. Así, por ejemplo, para calcular la media aritmética se sigue la siguiente secuencia, donde se intercala la aritmética con las teclas M+ y MR:

$$\bar{x} = x_1 * n_1 M + x_2 * n_2 M + \dots M + x_q * n_q M + MR \div N =$$

Siguiendo de nuevo con la estadística, una vez calculada la media aritmética, aprovechando la cantidad que aparece en la pantalla para calcular cuadrados, se procede a calcular la desviación típica como muestra la siguiente secuencia:

$$\sigma = x_1 * = * n_1 M + x_2 * = * n_2 M + \dots M + x_q * = * n_q M + MR : N - \bar{x}^2 = \sqrt{\quad}$$

### *Procedimientos Teóricos*

Se observan los procedimientos de la construcción de la teoría, que puede hacerse de formas muy distintas, lo que sin duda es un valor añadido. Por ejemplo, se puede observar la forma en la que se propone el estudio de la ecuación de la circunferencia. De entre las muchas posibilidades que existen, a continuación se presentan dos de las más sencillas, que pueden encontrarse en los textos escolares de la educación secundaria obligatoria.

A partir de la definición de la circunferencia como lugar geométrico de los puntos que equidistan de un punto fijo llamado centro, se puede establecer la ecuación de la circunferencia imponiendo la condición  $d(P, C) = r$ , siendo  $r$  el radio de la circunferencia (ver Figura 2).

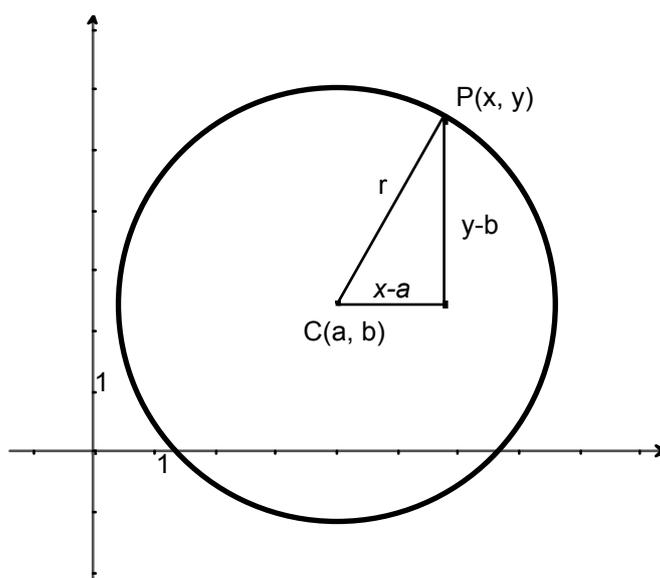


Figura 2. Circunferencia de centro  $C$  y radio  $r$

Con la notación empleada en la Figura 2 se obtiene:

$$\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} = r$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

Aplicando el teorema de Pitágoras al triángulo rectángulo de la Figura 2 se obtiene:

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

Además, existen otros procedimientos como los que se presentan a continuación, que se pueden encontrar en los textos escolares de bachillerato.

Considérense los puntos  $C = (a, b)$  y  $P = (x, y)$  representados en la Figura 3. A partir de la norma vectorial se tiene:

$$\|\overrightarrow{CP}\| = r$$

$$\overrightarrow{CP} = (x-a, y-b)$$

$$\|\overrightarrow{CP}\| = \sqrt{(x-a, y-b) \cdot (x-a, y-b)} = r$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

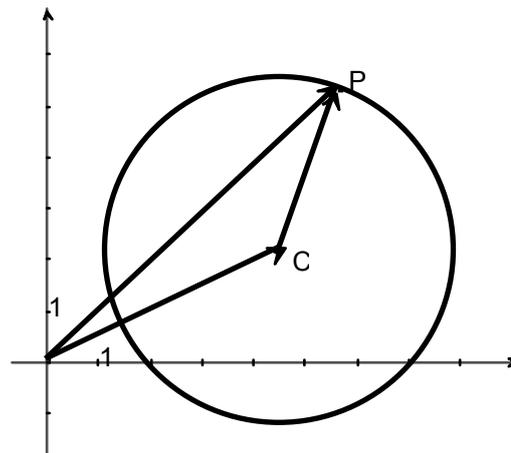


Figura 3. Ecuación de la circunferencia de centro  $C$  y radio  $r$

Se toman los puntos  $P$  y  $C$  como afijos de los números complejos  $p$  y  $c$ , según se muestra en la Figura 4. Considerando el módulo de un número complejo se tiene:

$$|p - c| = r$$

$$p - c = x - a + (y - b)i$$

$$|p - c|^2 = ((x - a) + (y - b)i) \cdot (x - a - (y - b)i)$$

$$r^2 = (x - a)^2 + (y - b)^2$$

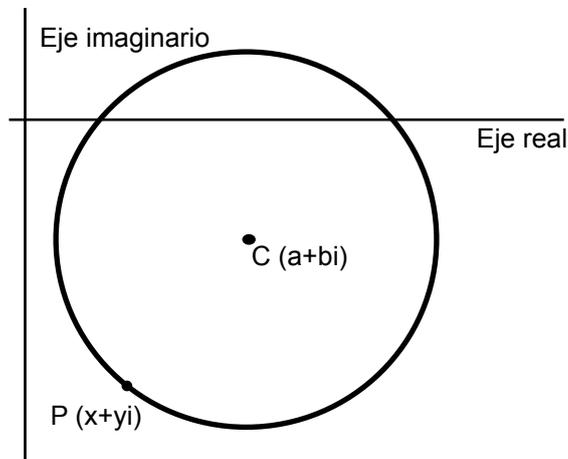


Figura 4. Ecuación de la circunferencia de centro  $C$  y radio  $r$  utilizando números complejos

Teniendo en cuenta el teorema del ángulo inscrito se verifica que los vectores  $\overrightarrow{AP}$  y  $\overrightarrow{BP}$  de la Figura 5 son perpendiculares entre sí, es decir, su producto escalar es nulo ( $\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{BP} = 0$ ). Al considerar los puntos  $C = (a, b)$  y  $P = (x, y)$ , se obtienen las coordenadas de  $A = (a - r, b)$  y  $B = (a + r, b)$ . Se verifica:

$$(x - (a - r), y - b) \cdot (x - (a + r), y - b) = 0$$

$$(x - a)^2 - r^2 + (y - b)^2 = 0$$

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

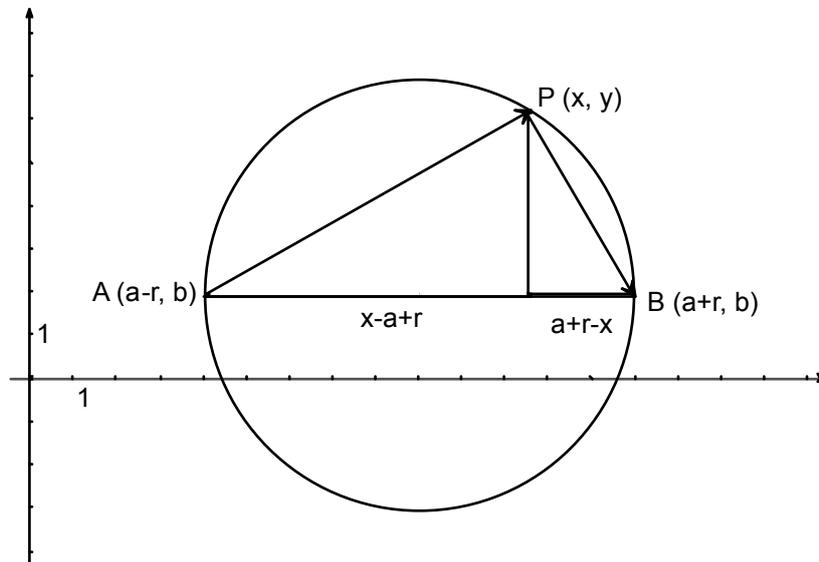


Figura 5. Circunferencia de centro  $C = (a, b)$  y radio  $r$

Aplicando el teorema de la altura al triángulo rectángulo  $APB$  de la Figura 5:

$$\frac{y - b}{x - a + r} = \frac{a + r - x}{y - b}$$

$$(y - b)^2 = r^2 - (x - a)^2$$

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Aplicando el teorema del cateto al triángulo rectángulo  $APB$  de la Figura 5 se obtiene:

$$\frac{2r}{\|x - (a - r), y - b\|} = \frac{\|x - (a - r), y - b\|}{x - (a - r)}$$

$$(x - (a - r), y - b) \cdot (x - (a - r), y - b) = 2r(x - (a - r))$$

$$((x - a) + r)^2 + (y - b)^2 = 2r((x - a) + r)$$

$$(x - a)^2 + 2r(x - a) + r^2 + (y - b)^2 = 2r(x - a) + 2r^2$$

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

A partir de la Figura 6 y utilizando las funciones trigonométricas:  $x = a + r \cos(\alpha)$ ,  $y = b + r \operatorname{sen}(\alpha)$  se obtiene:

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 (\cos^2(\alpha) + \text{sen}^2(\alpha))$$

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

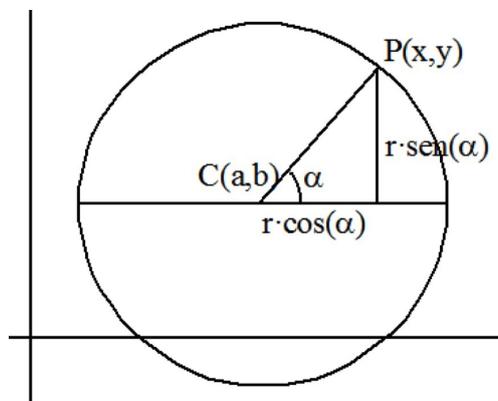


Figura 6. Circunferencia de centro  $C$  y radio  $r$

#### *Propuesta de Tareas con el Ordenador*

Cada vez está más extendido el uso del ordenador en el aula. Se puede proponer la utilización de programas específicos del área de matemáticas, como Derive, Cabri o Geogebra. Las tareas propuestas pueden ser variadas. Por ejemplo, se pueden plantear actividades dirigidas, donde se explica cada paso que debe seguirse para su realización, o tareas de investigación, como la que se presenta a continuación, donde los alumnos pueden aprovechar el dinamismo que permite el programa Cabri para encontrar la solución a la tarea planteada. Se trata de una tarea propuesta por Gutiérrez (2005): dados un triángulo  $AOB0C0$  y tres rectas paralelas, construir otro triángulo  $ABC$ , semejante al de partida, que tenga un vértice sobre cada recta.

Como muestra la Figura 7, el primer triángulo semejante  $AB1C1$  se construye fijando los vértices  $A$  y  $C1$  en dos de las rectas dadas. Al mover  $C1$  sobre la recta, se obtienen los otros triángulos y el lugar geométrico del tercer vértice ( $B1, B2, B3$ ), que es una recta, determina  $B$  y con él la solución. La posibilidad de investigación que ofrece Cabri, al permitir el dinamismo de sus gráficos, establece la validez del teorema de forma perceptiva.

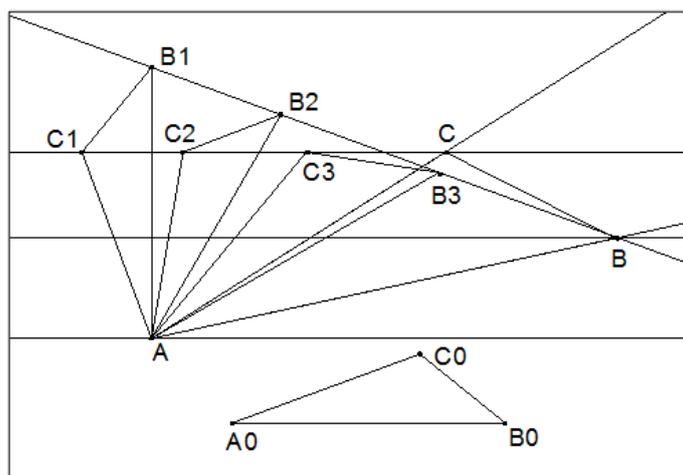


Figura 7. Construcción de triángulos semejantes

## APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE ANÁLISIS

Como ya se ha indicado, este trabajo se ha planteado con el objetivo de obtener un instrumento de análisis que pueda ser aplicado a los textos escolares antes de ser utilizados en el aula, precisamente con el fin de hacer un estudio detallado y cuidadoso que permita elegir el manual más adecuado para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, como señalan Fernández (1989) y Van Dormolen (1986), existe la posibilidad de realizar un análisis más profundo, durante el curso, teniendo en cuenta las interacciones que se producen entre los alumnos y de éstos con el profesor al utilizar el libro de texto.

A continuación se presentan las diferentes modalidades de aplicación de los instrumentos de evaluación creados.

### **Análisis desde la Perspectiva de los Docentes**

Existen varias posibilidades para que el profesorado ponga en práctica los modelos de análisis de textos diseñados. Cualquiera de los instrumentos de evaluación creados, puede aplicarse en su totalidad para analizar un texto escolar, pero no es necesario, pudiendo prestar atención sólo a algún organizador en particular. Asimismo, es posible evaluar el manual escolar completo o analizar alguna unidad didáctica concreta o algún tópico en particular. El modelo exhaustivo, aplicado completo, permite analizar un texto en profundidad y, por otra parte, puede ser un instrumento útil como guía para la elaboración de materiales curriculares.

Para realizar la valoración de un manual escolar se utiliza el procedimiento siguiente, análogo al propuesto por Ortega (1996):

1. Para cada indicador de análisis se lleva a cabo un estudio, que puede ser cualitativo o cuantitativo, y se otorga una puntuación numérica, que indica la valoración que el usuario del modelo hace de la forma en que el texto trata ese indicador de análisis. Además, se considera una escala numérica para asignar

pesos, que pondrán de manifiesto la importancia que el analista concede a cada indicador de análisis.

2. Al hacer el producto de estos dos números, se obtiene la puntuación del indicador de análisis correspondiente.
3. La valoración de cada organizador se obtiene sumando las puntuaciones de todos los indicadores que constituyen dicho organizador.
4. La calificación final del texto se obtiene como resultado de la suma de las puntuaciones de los organizadores. Si el instrumento de evaluación va a utilizarse en un departamento didáctico es preciso fijar los mismos intervalos de valoración y los mismos pesos para todos.
5. El consenso se consigue al hacer la suma de todas las valoraciones realizadas por los miembros del departamento, o bien la media aritmética de dichas valoraciones, ya que intervienen las puntuaciones de todos.

Si el modelo de análisis se aplica al texto completo, es posible concluir que el manual que consigue la mayor puntuación es el más adecuado para ser utilizado como libro de texto en ese contexto.

Además, si se hace un análisis por tópicos o bloques de contenidos y, para algún tópico concreto, algún texto obtiene mayor puntuación que el que finalmente resulta elegido, dicho manual puede ser utilizado para trabajar este contenido concreto.

El modelo de valoración de textos, aplicado desde esta perspectiva, puede ser un instrumento útil para fomentar la reflexión del profesorado, en particular, si se realiza un análisis conjunto entre los miembros del departamento didáctico y se debaten diferentes propuestas.

### **Análisis desde la Perspectiva Conjunta Docentes-Discentes**

Otra posible aplicación de los modelos consiste en realizar un trabajo en el que el profesorado no hace el análisis en solitario, sino que tiene en cuenta las aportaciones de los alumnos. Así, el profesor, a través de los alumnos, analiza algunos aspectos concretos, por ejemplo, el uso del lenguaje, contemplando su tratamiento en el libro de texto. Estos estudios se pueden llevar a cabo a lo largo del curso, mientras se está utilizando el texto en el aula, y se puede observar, de forma experimental, cómo funciona el texto con un grupo concreto de alumnos. Con esta modalidad de análisis se pretende que el profesorado no realice el análisis basándose sólo en lo que, por su propia experiencia, considera que puede funcionar bien en el aula, sino que se trata de analizar la opinión de los alumnos, valorando algunos aspectos de forma conjunta con ellos. En realidad, el modelo no propone una guía para realizar este tipo de análisis conjunto, pero sí presenta algunos indicadores de evaluación que invitan a llevar a cabo un análisis profundo de los manuales que se están utilizando en el aula. El trabajo conjunto de profesores y alumnos, evaluando un texto escolar, puede resultar muy fructífero, ayudar al

profesor en posteriores análisis de libros de texto y, también, si decide construir sus propios materiales curriculares.

## CONCLUSIONES

Partiendo de la consideración del libro de texto como elemento de uso habitual en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y de la constatación de la existencia de instrumentos de evaluación de textos de carácter general y la escasez de material relativo al área de matemáticas, se decidió crear un instrumento de evaluación que permitiera analizar el manual escolar de matemáticas, con el fin de ayudar al profesorado a elegir el que mejor se adapte a las necesidades del contexto en el que va a ser utilizado.

Para ello, se tuvieron en cuenta las aportaciones de distintos autores, por un lado, relativas a los aspectos que debe contemplar un libro de texto y, por otro, respecto a la forma de analizar los manuales escolares, tanto de carácter general, es decir, válidos para cualquier área, como aquellos que han sido diseñados específicamente para valorar textos de matemáticas. Del estudio de todos los documentos señalados se obtuvo una serie de datos que constituyeron los posibles indicadores de análisis, que, al ser aplicados a un libro de texto, permitirán valorar el tratamiento que hace el manual de los aspectos considerados. Además, se tuvo en cuenta un conjunto de indicadores de análisis, fruto de la experiencia docente con manuales escolares y de la puesta en práctica de los sucesivos modelos de valoración construidos, que permitió detectar los aspectos que tenían un tratamiento deficitario en los modelos construidos, hasta llegar al modelo considerado como definitivo. Con todo ello se llegó al modelo exhaustivo de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. La aplicación de este modelo en su totalidad tiene la ventaja de permitir conocer el texto analizado en profundidad sin necesidad de hacer experimentaciones en el aula, ya que se realiza un análisis minucioso y detallado del mismo. Además, puede ser útil para elaborar materiales curriculares, ya que, si se diseñan teniendo en cuenta todos los aspectos incluidos en el modelo exhaustivo, se tratará de unos materiales muy completos para la práctica educativa. Con el fin de orientar al usuario del modelo y facilitar su utilización, también se presentaron algunas de las posibles interpretaciones que pueden hacerse al aplicar los distintos indicadores de análisis. Aunque no se ha llegado a poner en práctica como elemento para el desarrollo profesional del profesorado, consideramos que el modelo exhaustivo, junto con la interpretación de los distintos indicadores de análisis, puede ser utilizado para tal fin al fomentar la reflexión sobre distintos aspectos del currículo.

Dado que la aplicación del modelo exhaustivo requiere mucho tiempo, se creó un modelo reducido, cuya puesta en práctica puede facilitar la labor de análisis de textos por parte del profesorado. Además, hay una serie de aspectos que se contemplan de forma transversal en el modelo exhaustivo y que, por sí mis-

mos, constituyen el denominado modelo transversal, que permite el análisis de los textos cuando se desea prestar atención únicamente a los organizadores considerados en él.

Finalmente, se prestó atención a las diferentes formas de aplicar los modelos de valoración construidos. Se planteó la posibilidad de que el profesorado realice el análisis de los distintos indicadores considerados, que pueden ser los correspondientes sólo a algunos organizadores o bien, puede tratarse del modelo completo. Asimismo, el análisis se puede llevar a cabo sobre el texto completo, o bien, prestando atención únicamente a algún tópico, unidad didáctica o bloque de contenidos en particular. Este tipo de análisis, incluye los realizados individualmente por el profesorado y los trabajos cooperativos que pueden llevar a cabo los miembros de un departamento. Esta modalidad de análisis se lleva a cabo con el fin de elegir un manual adecuado para el desarrollo de la docencia. Además, se puede analizar el texto durante su utilización, prestando atención a determinados aspectos y analizando la influencia que tiene en los alumnos el tratamiento que hace el texto de los elementos considerados.

## REFERENCIAS

- Area, M. (1991). *Los medios, los profesores y el currículo*. Barcelona, España: Sendai.
- Bardin, L. (1986). *Análisis de contenido*. Madrid, España: Akal.
- Bernad, J. (1976). *Valoración didáctica y educativa de los textos escolares. Primera etapa de EGB*. Zaragoza, España: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Zaragoza.
- Blázquez, S. (2000). *Noción de límite en matemáticas aplicadas a las ciencias sociales*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Bodí, S. D. y Valls, J. (2002). Análisis del bloque curricular de números en los libros de texto de matemáticas. En C. Penalva, G. Torregosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 301-312). Murcia, España: Campobell.
- Borre, E. (1996). *Libros de texto en el calidoscopio*. Barcelona, España: Pomares Corredor.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan* (MEC, Trad.). Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia. (Trabajo original publicado en 1982)
- Contreras, A., Font, V., Luque, L. y Ordóñez, L. (2002). Análisis semiótico de un manual en torno al concepto de límite. En M. F. Moreno, F. Gil, M. Socas y J. D. Godino (Eds.), *Actas del V Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (p. 217). Almería, España: Universidad de Almería.

- Contreras, A. y Ordóñez, L. (2003). El análisis de manuales en la enseñanza de la integral definida. En E. Castro, P. Flores, L. Rico y A. Vallecillos (Eds.), *Actas del VII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (pp. 277-287). Granada, España: Universidad de Granada.
- Contreras, J. (1991). *Enseñanza, currículum y profesorado*. Madrid, España: Akal.
- Cubillo, C. (1998). *Un estudio sobre las potencialidades que genera en alumnos de secundaria el modelo de gestión mental aplicado a las fracciones*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Del Carmen, L. (1994). Guía para el análisis de materiales curriculares. *El Patio*, 7, 7-9.
- Escudero, J. M. (1983a). La investigación sobre medios de enseñanza: revisión y perspectivas actuales. *Enseñanza*, 1, 87-119.
- Escudero, J. M. (1983b). Nuevas reflexiones en torno a los medios para la enseñanza. *Revista de Investigación Educativa*, 1, 19-44.
- Fernández, M. (1989). El libro de texto en el desarrollo del currículum. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 56-59.
- García, F. (1995). Guía para la evaluación de materiales curriculares impresos. *Aula de Innovación Educativa*, 40-41, 77-80.
- García, M. y Llinares, S. (1995). El concepto de función a través de los textos escolares: reflexión sobre una evolución. *Curriculum*, 10-11, 103-115.
- Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid, España: Morata.
- Gimeno, J. (1989). Proyectos curriculares. ¿Posibilidad al alcance de los profesores? *Cuadernos de Pedagogía*, 172, 14-18.
- Godino, J. D. (1999). Implicaciones metodológicas de un enfoque semiótico-antropológico para la investigación en Didáctica de la Matemática. En T. Ortega (Ed.), *Actas del III Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (pp. 196-212). Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- González, M. T. (2002). *Sistemas simbólicos de representación en la enseñanza del análisis matemático: perspectiva histórica acerca de los puntos críticos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Grupo Alborán (1991). III Encuentro nacional sobre el libro escolar y el documento didáctico. *Educación y Biblioteca*, 13, 6-17.
- Gutiérrez, A. (2005). Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones con software de geometría dinámica. En A. Maz, B. Gómez y M. Torralba (Eds.), *Actas del IX Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (pp. 27-44). Córdoba, España: Universidad de Córdoba.
- Haro, M. J. y Torregrosa, G. (2002). El análisis de los libros de texto como tarea del profesorado de matemáticas. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls

- (Eds.), *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 357-372). Murcia, España: Campobell.
- Ibañez, M. (2001). *Aspectos cognitivos del aprendizaje de la demostración matemática en alumnos de primer curso de bachillerato*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Love, E. y Pimm, D. (1996). "This is so": a text on texts. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 371-409). Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2006). Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *BOE*, 106, 17158-17207.
- Marchesi, A. y Martín, E. (1991). Lo que dice el MEC sobre materiales. *Cuadernos de Pedagogía*, 194, 46-48.
- Martín, C. (2002). Criterios para el análisis de libros de texto desde la perspectiva de la Didáctica de la Matemática. Aplicación a la estadística y probabilidad. En C. Penalva, G. Torregosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 373-385). Murcia, España: Campobell.
- Martínez, J. (1991). El cambio profesional mediante los materiales. *Cuadernos de Pedagogía*, 189, 61-64.
- Martínez, J. (1992). ¿Cómo analizar los materiales? *Cuadernos de Pedagogía*, 203, 14-18.
- Monterrubio, M. C. (2000). Necesidad de conocer modelos de valoración de textos. En L. Hernández y J. Rubio (Eds.), *Actas del V Seminario Castellano-Leonés de Educación Matemática* (pp. 161-166). Zamora, España: Sociedad Castellano-Leonesa de Profesores de Matemáticas.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática* (SAEM THALES, Trad.). Sevilla, España: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. (Trabajo original publicado en 1989)
- Ortega, T. (1996). Modelo de valoración de textos matemáticos. *Números*, 28, 4-12.
- Otte, M. (1986). What is a text? En B. Christiansen, A. G. Howson y M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 173-203). Dordrecht, Holanda: D. Reidel Publishing Company.
- Parcerisa, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona, España: Graó.
- Prendes, M. P. (2001). Evaluación de manuales escolares. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 16.
- Ricaudeau, F. (1976). *Los secretos de la comunicación eficaz*. Bilbao, España: El Mensajero.

- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Coord.), *La Educación Matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 39-59). Barcelona, España: ICE / Horsori.
- Rodríguez, J. L. (1983). Evaluación de textos escolares. *Revista de Investigación Educativa*, 2, 259-279.
- Santos, M. A. (1991). ¿Cómo evaluar los materiales? *Cuadernos de Pedagogía*, 194, 29-31.
- Sierra, M., González, M. T. y López, C. (1999). Evolución histórica del concepto de límite funcional en los libros de texto de bachillerado y curso de orientación universitaria (COU): 1940-1995. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 463-476.
- Tall, D. (1996). Functions and Calculus. En A. J. Bishop (Ed.), *International handbook of mathematics education* (pp. 289-325). Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Torres, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Madrid, España: Morata.
- Van Dormolen, J. (1986). Textual analysis. En B. Christiansen, A. G. Howson y M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 141-171). Dordrecht, Holanda: D. Reidel Publishing Company.

Este documento se publicó originalmente como Monterrubio, M. y Ortega, T. (2009). Creación de un modelo exhaustivo de análisis de textos escolares matemáticos. En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *XIII Simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática* (pp. 367-378). Santander, España: SEIEM y Universidad de Cantabria.

María Consuelo Monterrubio  
Universidad de Salamanca  
chelomonterrubio@usal.es

Tomás Ortega  
Universidad de Valladolid  
ortega@am.uva.es