

# APORTES DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO A LA INVESTIGACIÓN SOBRE COMPRENSIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO

Jesús Gallardo Romero  
Universidad de Málaga  
[gamu@arrakis.es](mailto:gamu@arrakis.es)

*En este trabajo ilustramos la aplicación del Análisis Didáctico, como instrumento metodológico específico para la investigación en Didáctica de la Matemática, en un estudio sobre comprensión del conocimiento matemático desarrollado en la Universidad de Málaga (Gallardo, 2004). La descripción genérica de su uso se acompaña con algunos resultados concretos que muestran su potencialidad práctica. Se destacan, asimismo, las principales limitaciones e interrogantes surgidos en este caso junto con algunas posibilidades de mejora futura.*

## ANÁLISIS DIDÁCTICO

La noción de *Análisis Didáctico* viene siendo empleada en Didáctica de la Matemática en diferentes sentidos. Por nuestra parte, en el contexto de la investigación la identificamos con el procedimiento metodológico no-empírico que analiza, relaciona e integra, a través de un proceso secuenciado y de acuerdo con los criterios del meta-análisis cualitativo, información procedente de diversas áreas de investigación interrelacionadas por su objeto de estudio: Historia y Epistemología de la Matemática, Aprendizaje y Cognición, Fenomenología del conocimiento matemático y Enseñanza y estudios curriculares en relación con las matemáticas (González, 1998a, 1998b). En este sentido, el Análisis Didáctico proporciona una síntesis estructurada que permite detectar dificultades, limitaciones y carencias en los trabajos previos así como organizar y delimitar con precisión el desarrollo posterior de la investigación (González, 1999). El proceso consta de dos fases:

- una *revisión primaria* de la información en cada una de las áreas de investigación consideradas, que incluye la obtención de datos, resultados y conclusiones relevantes organizados por cuestiones y contenidos relacionados con el problema de investigación y tratados de forma neutra;

- un *análisis de las relaciones* existentes en la información ya recopilada. En esta fase de revisión secundaria se extraen nuevos resultados y conclusiones generales y se identifican cuestiones, conjeturas y prioridades para la investigación, conformando de este modo la información elaborada característica del Análisis Didáctico.

El procedimiento proporciona tres tipos de resultados genéricos:

(a) *Resultados Primarios* (RP) o conclusiones del análisis primario en términos de proposiciones contrastadas o asumidas por grupos de autores relevantes; estos datos pueden ser comunes a una serie de autores o líneas de estudio y también singulares, en la medida en que sean importantes y merezca la pena destacarlos. Se incluyen además las informaciones que sintetizan los resultados de una serie de trabajos o posiciones y las lagunas o carencias detectadas, consideradas como información explícita por defecto.

(b) *Resultados Secundarios* (RS). Conclusiones obtenidas de la reflexión realizada sobre los resultados primarios. No se trata de información directa presente en los

trabajos revisados sino que se hace explícita a través de los análisis de las relaciones entre los resultados puntuales y primarios. Los resultados secundarios pueden ser, entre otros: opiniones, valoraciones y posiciones personales fundadas en datos objetivos (puntuales o primarios), conjeturas plausibles en virtud de la información que las sustenta, interpretaciones avaladas y/o sólidas en base a argumentaciones coherentes y fundadas, lagunas o carencias implícitamente detectadas o requisitos y necesidades obligadas por las situaciones, contextos o la mera realidad, a tenor de las circunstancias que rodeen los estudios revisados.

(c) *Consecuencias* para la investigación (C). De los propios resultados secundarios se pueden elaborar conclusiones que no estén exactamente entre ellos, sino que procedan del análisis de los mismos. Estas consecuencias pueden ser, entre otras: conjeturas para la investigación; recomendaciones para la realización de estudios teóricos o empíricos previos; componentes de modelos teóricos a utilizar y contrastar en el estudio u orientaciones generales. Este tipo de conclusiones habrá que entenderlas, en general, como supuestos iniciales e ideas emergentes, reconocidos pero también necesitados de un mayor desarrollo y vertebración posterior para la consolidación de posibles propuestas teóricas más consistentes.

## **UN EJEMPLO DE APLICACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

En la investigación llevada a cabo sobre la comprensión del conocimiento matemático (Gallardo, 2004) se ha aplicado el Análisis Didáctico, en el sentido que acabamos de exponer, en diferentes fases y con propósitos distintos. Con objeto de especificar en lo posible los pormenores de dicha aplicación, presentamos en primer lugar como referencia un resumen del estudio realizado y seguidamente los detalles del empleo dado al Análisis Didáctico en cada una de las fases en las que se ha aplicado.

### **La investigación**

Se trata de un trabajo centrado en el estudio de la comprensión del conocimiento matemático a través de su diagnóstico y evaluación. Encuentra su justificación en las cuestiones abiertas generadas por la comprensión, como fenómeno cognitivo y como objeto de estudio y en los problemas didácticos y cognitivos existentes en el campo del Cálculo Aritmético Elemental. El marco general en el que se sitúa el problema de investigación se articula en torno al diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático (González y Ortiz, 2000; González, 2001) y a las bases conceptuales adoptadas por el grupo de investigación Pensamiento Numérico (Castro, Rico y Romero, 1997). El propósito central del estudio consiste en *sentar las bases teóricas y metodológicas de una aproximación integradora y operativa al fenómeno de la comprensión del conocimiento matemático fundada en el diagnóstico y la evaluación de los comportamientos observables en los sujetos*. La potencialidad práctica de dicha propuesta se pone de manifiesto con su aplicación al caso concreto del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales.

En la primera parte de la investigación se extrae la base de resultados y consecuencias necesaria para justificar y sustentar la Aproximación pretendida, que puede entenderse como un estudio teórico fundamental en el que se configura un marco que permite organizar, integrar y ampliar con interpretaciones plausibles los modelos y planteamientos sobre comprensión identificados en Educación Matemática así como un

procedimiento metodológico con el que afrontar el problema del diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático desde lo observable. El método reconoce la especificidad del conocimiento matemático en estudio; exige la realización previa de un análisis fenómeno-epistemológico de este conocimiento, a fin de organizar el conjunto situacional que le da sentido; se realiza en términos de capacidad de enfrentar con éxito situaciones pertenecientes a las distintas categorías surgidas del cruce de las estructuras epistemológica y fenomenológica resultantes de los análisis previos y requiere la identificación de aquellos elementos fenómeno-epistemológicos influyentes a nivel cognitivo, que son los responsables, entre otros aspectos, de la caracterización de los sujetos en términos de comprensión.

A partir de aquí, la investigación se dirige a la aplicación del marco metodológico establecido al caso concreto del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales. La primera etapa de aplicación consiste en el *estudio fenómeno-epistemológico* del algoritmo, de donde se constituyen las estructuras que permiten establecer una ordenación situacional teórica depurada con tres categorías epistemológicas (Técnica, Analítica y Formal) y dos fenomenológicas (situaciones Exclusivas y No-Exclusivas) y una batería inicial de posibles situaciones idóneas para ser empleadas en tareas de diagnóstico y evaluación de la comprensión.

Esta fase es completada con dos estudios empíricos exploratorios, uno cuantitativo y otro cualitativo, dirigidos a contrastar la extensión a nivel cognitivo de la organización situacional establecida. De ellos se obtienen las referencias precisas, en cuanto a instrumentos, respuestas y comportamientos tipo e interpretaciones en términos de comprensión, para el desarrollo de un nuevo estudio empírico cualitativo, en el que utilizando la entrevista semiestructurada sobre cuestionario escrito, se llega a: caracterizar, de forma detallada, los estados y perfiles de comprensión del algoritmo asociados a la muestra participante de 24 alumnos; aportar nueva información sobre las particularidades de la comprensión del algoritmo a partir de los matices y relaciones identificados y extraer conclusiones genéricas referentes a la comprensión del conocimiento matemático en general.

Con la investigación se pone de manifiesto, entre otros aspectos, cómo los análisis epistemológicos y fenomenológicos asociados a un conocimiento matemático específico proporcionan criterios objetivos para la organización de su conjunto situacional y para la selección de tareas y situaciones con las que valorar la comprensión en los sujetos. Así sucede en el caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales, donde se llegan a identificar distintas facetas de comprensión, de origen epistemológico (*técnica, analítica y formal*) y fenomenológico (*fundamental y extendida*), que permiten la descripción de diferentes estados y perfiles de comprensión entre los sujetos. Finalmente, el estudio realizado constituye un ejemplo de cómo abordar los problemas relativos a los distintos aspectos vinculados con la comprensión de conocimientos matemáticos específicos, incluso los de naturaleza interna, mediante la elaboración y aplicación de aproximaciones, como la presentada, de carácter teórico-metodológico centradas en el estudio de lo observable.

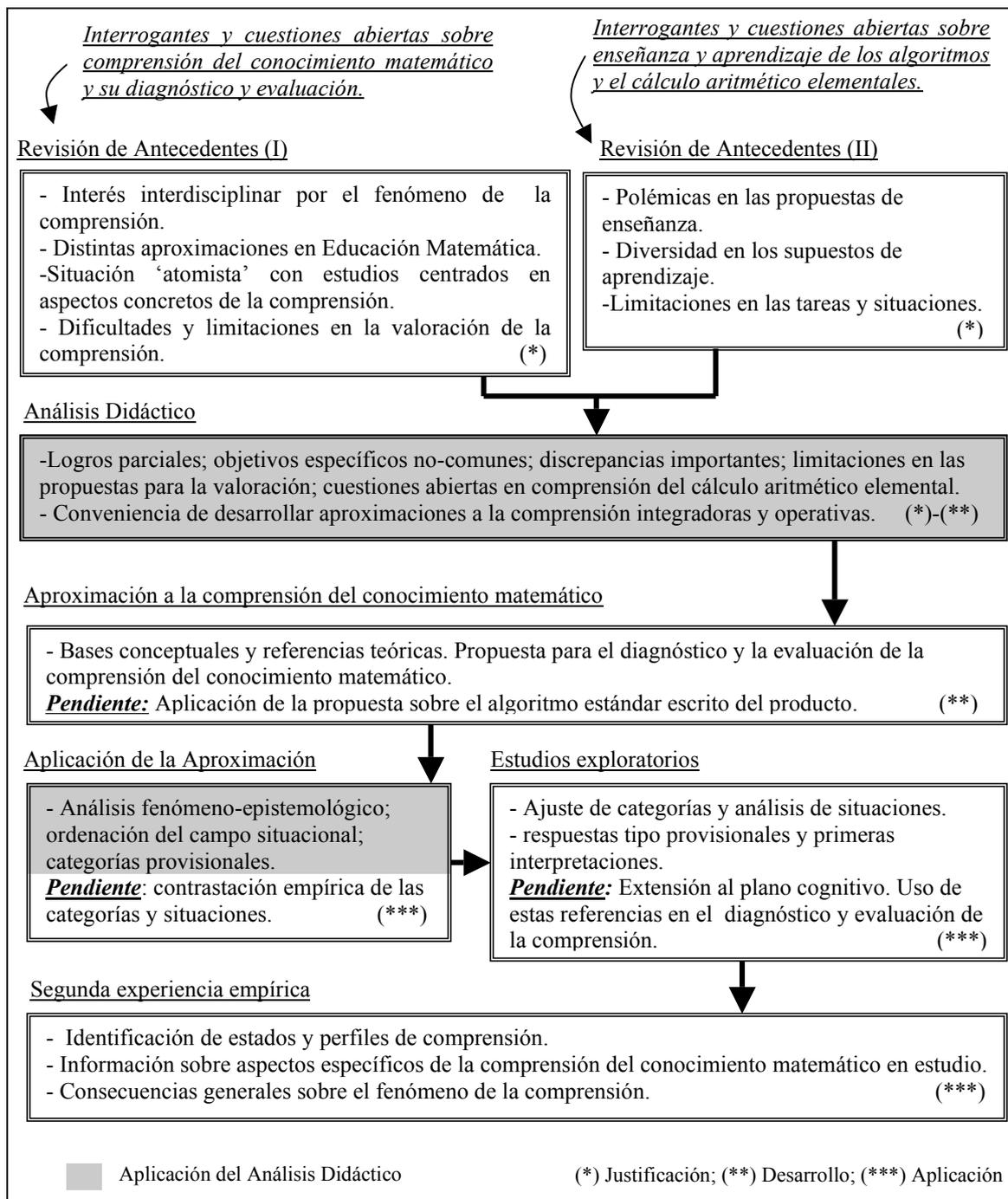


Figura 1. Esquema-resumen del proceso seguido en la investigación

Tal como se destaca en la figura 1, el Análisis Didáctico se ha empleado en la investigación como instrumento para el tratamiento de la información y como referencia inicial de un modelo operativo para el diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. A continuación, pasamos a describir las líneas generales de su aplicación desde ambas perspectivas, incluyendo algunos de los resultados obtenidos para mostrar su potencialidad como instrumento metodológico.



## *Segunda fase*

A continuación se procede con la revisión crítica de la información recopilada y el estudio de las relaciones más destacadas entre los distintos campos revisados con objeto de extraer conclusiones operativas y prioridades para la investigación. De este modo, se hacen explícitos los principales resultados obtenidos del cruce de planteamientos entre autores y de la propia reflexión crítica realizada sobre sus principales supuestos. Uno de los propósitos de esta etapa es el de delimitar una base teórica inicial sobre la que desarrollar la Aproximación pretendida a la comprensión del conocimiento matemático.

En consecuencia, la revisión primaria de información se emplea en esta segunda fase en función de su utilidad para la reflexión en torno a los temas centrales de la investigación, como son los relacionados con la complejidad del fenómeno de la comprensión, las características de los enfoques, aproximaciones y modelos sobre comprensión en Educación Matemática, el diagnóstico y evaluación de la comprensión, la influencia determinante del conocimiento matemático o la comprensión y su valoración en el ámbito específico de los algoritmos y el cálculo aritmético elementales, entre otros. El resto de la información recogida, sobre la que no se realiza una discusión abierta, resulta secundaria para los objetivos de la investigación, si bien sirve para contextualizar y completar el ámbito de estudio en el que nos situamos.

A modo de ejemplo, el cuadro 1 recoge algunos de los resultados de distinto tipo obtenidos tras la aplicación del Análisis Didáctico en el contexto de la comprensión del conocimiento matemático. La diferencia entre ellos puede apreciarse con facilidad por los términos en los que se enuncian.

En otro orden de reflexión, entendemos que en el ámbito específico de la investigación sobre comprensión en matemáticas resulta oportuno realizar esfuerzos por establecer una base de conocimientos referencial, dinámica, contrastada y, por ello, consensuada por la comunidad científica, con objeto de evitar cualquier posición escéptica en lo que concierne a la posibilidad de alcanzar algún entendimiento sobre el fenómeno de la comprensión del conocimiento matemático. En esta cuestión en particular, el Análisis Didáctico también ha dado muestras de resultar especialmente eficaz como método para (a) identificar aquellos nuevos conocimientos incorporables a esa base admitida de conocimientos exentos de crítica y (b) presentar y caracterizar nuevas cuestiones problemáticas susceptibles de estudio.

### **Resultado Primario**

[RP] *En Didáctica de la Matemática se identifican múltiples aproximaciones a la comprensión del conocimiento matemático, como la posición representacionista (Janvier, 1987; Hiebert y Carpenter, 1992; Davis, 1992; Castro et al., 1997; Romero, 2000), la aproximación histórico-empírica de Sierpínska (1990, 1994), el modelo recursivo de Pirie y Kieren (1989, 1994), los modelos de comprensión, de categorías y cognitivos (Nakahara, 1994; English y Halford, 1995; Ainley y Lowe, 1999) o los trabajos desarrollados con fines valorativos (Duffin y Simpson, 1997; Godino, 2000) o curriculares (Hiebert et al., 1997; Fennema y Romberg, 1999).*

### **Resultado Secundario**

[RS] *En la investigación sobre comprensión del conocimiento matemático se suelen adoptar perspectivas diferentes, abordar cuestiones parciales y plantear objetivos no comunes a corto plazo. Los trabajos más recientes podrían situarse en alguno de los siguientes enfoques genéricos:*

(a) *Enfoque directo (“principios” de la comprensión), donde se contempla la comprensión del conocimiento matemático desde una perspectiva amplia y profunda, centrándose el interés en el estudio de aspectos como su naturaleza, funcionamiento, evolución o valoración.*

(b) *Enfoque indirecto (“consecuencias” de la comprensión), en el que se sitúan aquellos trabajos preocupados por el desarrollo de la comprensión matemática y por la gestión externa de los efectos que produce.*

*En términos generales, podría afirmarse que el panorama actual sobre la comprensión en Didáctica de la Matemática muestra un carácter atomista, con un bajo nivel de cohesión entre los estudios del primer enfoque, un leve predominio de la aproximación representacionista sobre el resto de orientaciones y una limitada articulación entre los estudios posicionados en los enfoques directo e indirecto.*

### **Consecuencias**

[C<sub>1</sub>] *Los procesos de comprensión se pueden estudiar desde puntos de vista diferentes, aunque las diferencias que surgen entre las distintas aproximaciones no implican necesariamente que algunas de ellas deban ser falsas. Los desacuerdos puntuales los entendemos más bien como necesarios para ir progresando en la línea de lograr un mayor entendimiento, el mayor posible, sobre el fenómeno de la comprensión.*

*Ahora bien, al mismo tiempo:*

[C<sub>2</sub>] *Somos partidarios de realizar esfuerzos en busca de teorías unificadoras que reúnan, vertebren y articulen los distintos planteamientos existentes en torno a la comprensión del conocimiento matemático. De hecho, admitimos tal posibilidad, de modo que apostamos por aproximaciones integradoras a la comprensión en matemáticas.*

*Cuadro 1. Ejemplos de tipos de resultados proporcionados por el Análisis Didáctico*

## **El Análisis Didáctico como método para el estudio del conocimiento matemático**

Tal como se ha mencionado anteriormente, el procedimiento metodológico derivado de la Aproximación a la comprensión desarrollada en el estudio que hemos tomado como ejemplo, aborda el problema de la determinación y selección de situaciones adecuadas para ser empleadas en labores de diagnóstico y evaluación de la comprensión de conocimientos matemáticos particulares. Para llevar a cabo esta labor se cuenta de nuevo con el apoyo del Análisis Didáctico, orientado en esta ocasión al estudio de la epistemología y fenomenología del conocimiento matemático:

- De una parte, interesa analizar aquellos conocimientos que lo conforman o sustentan dado que su comprensión depende en gran medida de ellos. Además, conviene relacionar el conocimiento matemático en estudio con aquellos otros más cercanos, en cuanto a su epistemología se refiere. En definitiva, como paso previo es necesario estudiar la naturaleza del conocimiento matemático seleccionado.

- De otra, también resulta esencial considerar la relación del conocimiento matemático con los fenómenos y situaciones que lo hacen significativo. Para ello, es preciso analizar previamente cuáles son estas situaciones y fundamentar todos los estudios de esta clase en el análisis fenomenológico<sup>1</sup> (Puig, 1997) del conocimiento matemático.

La aportación del Análisis Didáctico en la configuración del método de valoración propuesto se concreta del siguiente modo:

### ***Primera fase***

Se procede con el *análisis de la información disponible* en torno al conocimiento matemático, para lo que se realiza una revisión de una muestra representativa de libros de texto de matemáticas, una consulta específica de antecedentes de investigación centrada exclusivamente en aquellos aspectos fenómeno-epistemológicos relacionados con el conocimiento matemático en estudio y una revisión de obras de matemáticas y de formación didáctica donde esté presente dicho conocimiento

De este primer acercamiento, se extrae como resultados primarios (a) una batería inicial de situaciones y (b) unos primeros elementos caracterizadores de la epistemología y fenomenología del conocimiento.

### ***Segunda fase***

A partir de la reflexión realizada sobre el material recopilado en la fase anterior se lleva a cabo un primer intento de ordenación del conjunto situacional asociado al conocimiento, con una propuesta inicial de clasificación que es puesta a prueba a través de una consulta a expertos en Didáctica de la Matemática. De la consulta interesa considerar, sobre todo, las sugerencias de modificación y las posibilidades de ampliación tanto del campo de situaciones como de las propias categorías.

A partir de aquí, el método prosigue con la caracterización de las estructuras epistemológica y fenomenológica asociadas al conocimiento matemático a partir de los resultados obtenidos en las etapas previas desarrolladas con la mediación del Análisis Didáctico.

A modo de ejemplo, en la tabla 1 se incluye para el caso concreto del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales una muestra de situaciones ordenadas por las distintas categorías fenómeno-epistemológicas identificadas tras el desarrollo de las distintas fases descritas<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Empleado aquí con un propósito diferente al de Freudenthal (1983) o Assude (1996); el objetivo principal no es la organización de la enseñanza de las matemáticas, sino el diagnóstico y la evaluación de la comprensión de un conocimiento matemático.

<sup>2</sup> En Gallardo y González (2005) puede encontrarse una caracterización detallada de cada una de las categorías situacionales establecidas así como algunos resultados sobre la comprensión del algoritmo expuestos a través de ejemplos de situaciones resueltas por los alumnos.

		Categorías Fenomenológicas	
		Situaciones Exclusivas	Situaciones No-Exclusivas
Categorías Epistemológicas	<b>Técnica</b>	Calcula $\begin{array}{r} 12 \\ \times 11 \\ \hline \end{array}$	-Juan tiene 12 cajas de bombones. En cada caja hay 11 unidades. ¿Cuántos bombones tiene Juan en total? -Busca una regla para multiplicar de forma rápida y sencilla cualquier n° natural por 11.
	<b>Analítica</b>	Encuentra las cifras que completan la multiplicación: $\begin{array}{r} \square \square \\ \times 11 \\ \hline 1 \square \\ \square 2 \\ \hline \square \square \square \end{array}$	El producto de dos números naturales consecutivos es 132. Encuéntralos.
	<b>Formal</b>	¿Por qué se desplaza el resultado del 2° producto parcial un lugar a la izquierda?	Ayúdate de la calculadora para realizar la siguiente multiplicación, explicando el proceso seguido: $\begin{array}{r} 222444999 \\ \times 64 \\ \hline \end{array}$

Tabla 1

## DIFICULTADES E INTERROGANTES

En el transcurso de la aplicación del Análisis Didáctico en la investigación reportada han surgido diversas limitaciones, dificultades y cuestiones específicas que dejan abiertas posibles vías de continuación y mejora para futuras investigaciones. Resumimos a continuación las que nos parecen más significativas.

En lo que respecta al tratamiento de los antecedentes:

1. La información proporcionada por el Análisis Didáctico debe considerarse necesariamente incompleta puesto que siempre cabe la posibilidad de una exploración de mayor alcance que integre los trabajos más recientes y contemple nueva información proveniente de otros campos diferentes. Esta circunstancia genera cuestiones abiertas sobre la suficiencia de la revisión realizada y la justificación de su extensión en base a los propósitos de la investigación.

2. El dominio de las fuentes de información más relevantes ha de contemplarse como una exigencia más del Análisis Didáctico que demanda una actualización permanente, no exenta de problemas, en lo referente a las vías de acceso y al formato de difusión del conocimiento actual. Además de ello, requiere del investigador la planificación detallada y aplicación minuciosa de un procedimiento eficaz de recopilación de información así como de un trabajo de revisión y análisis de esa información igualmente

metódico. Resulta evidente, por tanto, que el resultado de este trabajo previo condiciona de manera sustancial la base final de resultados y consecuencias proporcionada por el Análisis Didáctico. En nuestra opinión, se trata de una fase inicial a la que habría que prestar, dada su relevancia, una mayor atención en la investigación en Didáctica de la Matemática mediante el desarrollo de propuestas que permitan alcanzar un nivel más elevado de sistematización y concreción en el proceso. Como aportación en este sentido, resumimos el esquema básico de análisis empleado en nuestro estudio sobre la comprensión del conocimiento matemático, constituido por las dos partes diferenciadas siguientes<sup>3</sup>:

- *Resumen neutro del contenido* del documento. En él se destacan, entre otros aspectos y según sea el caso, las principales ideas relativas a los supuestos teóricos adoptados, la metodología de investigación empleada, los resultados y conclusiones obtenidos o las propuestas didácticas y recomendaciones curriculares sugeridas. Es decir, se destaca lo más relevante de cada tipo de documento según su contenido.

- *Análisis crítico de la información revisada* en cada referencia, centrado principalmente en las características de los resultados obtenidos, en las potencialidades y limitaciones manifestadas, en las analogías y divergencias surgidas con los planteamientos particulares del estudio y en las cuestiones relevantes para los propósitos de la investigación.

3. Un número considerable de resultados suele venir enunciado en forma de proposiciones complejas o mixtas (varias proposiciones combinadas) que son de dudosa categorización cuando se adoptan los tipos proporcionados por el Análisis Didáctico. Esta dificultad, no obstante, puede salvarse en parte optando por situar cada uno de dichos resultados en la categoría a la que corresponde la proposición que creemos de mayor peso dentro del enunciado o, en su defecto, a la que corresponden la mayoría de las proposiciones que contiene.

Sobre el Análisis Didáctico como procedimiento para la identificación y ordenación de situaciones vinculadas a conocimientos matemáticos concretos:

4. Por una parte, debemos aceptar el hecho de que es imposible mostrar la totalidad de situaciones en las que tiene sentido el empleo de un conocimiento matemático debido a su complejidad. Por otra, aunque admitamos como Puig (1998) que no es deseable en la investigación elaborar caracterizaciones exhaustivas y minuciosas para los conjuntos situacionales, sí recomendamos, con vistas a identificar en la práctica los límites de la aplicabilidad de los análisis fenómeno-epistemológicos, futuras reflexiones dirigidas a establecer unas pautas procedimentales precisas con las que poder desarrollar análisis certeros de forma sistemática con independencia de la complejidad del conocimiento matemático considerado.

## Referencias

**Assude, T. (1996).** De l'écologie et de l'économie d'un système didactique: une étude de cas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 16, 1, 47-70.

---

<sup>3</sup> El procedimiento, considerado parte de la primera fase del Análisis Didáctico, tiene en cuenta la recomendación sugerida por Hitt (1999) en relación con los tipos de documentación existente y las posibles formas de analizar la información que contienen.

**Castro, E., Rico, L. y Romero, I. (1997).** Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. *Enseñanza de las Ciencias*, 15, 3, 361-371.

**Freudenthal, H. (1983).** *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel Publishing Company.

**Gallardo, J. (2004).** *Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. El caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales*. Tesis Doctoral inédita. Málaga: Universidad de Málaga.

**Gallardo, J. y González, J. L. (2005).** Una aproximación operativa al diagnóstico y la evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. En A. Maz, B. Gómez y M. Torralbo (Eds.) *Actas del IX Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM* (pp. 197-204). Córdoba: Universidad de Córdoba.

**González, J. L. (1998a).** *Números naturales relativos*. Granada: Comares.

**González, J. L. (1998b).** Didactical Analysis: A non empirical qualitative method for research in mathematics education. En I. Schwank (Ed.) *Proceedings of the First Conference of the European Society in Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 245-256). Osnabrück, Germany: ERME.

**González, J. L. (1999).** Aproximación a un marco teórico y metodológico específico para la investigación en Educación Matemática. En T. Ortega (Ed.) *Actas del III Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM* (pp. 14-30). Valladolid: Universidad de Valladolid.

**González, J. L. (2001).** Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. Memoria Final del Proyecto de Investigación PB97-1066, subvencionado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología durante el trienio 1998-2001 (paper).

**González, J. L. y Ortiz, A. (2000).** La investigación en Educación Matemática en la Universidad de Málaga: estructura y fundamentos. En L. C. Contreras, J. Carrillo, N. Climent y M. Sierra (Eds.) *Actas del IV Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM* (pp. 131-146). Huelva: Universidad de Huelva.

**Hitt, F. (1999).** Tesis de Doctorado en Matemática Educativa en México. En K. Hart y F. Hitt (Eds.) *Dirección de Tesis de Doctorado en Educación Matemática. Una perspectiva internacional* (pp. 45- 60). México: Cinvestav-IPN.

**Puig, L. (1997).** Análisis Fenomenológico. En L. Rico (Coord.) *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp. 61-94). Barcelona: Horsori.

**Puig, L. (1998).** Clasificar y significar. En L. Rico y M. Sierra (Eds.) *Actas del I Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM* (pp. 106-118). Granada: SEIEM-Dpto. de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

**Rico, L. (2001).** Análisis Conceptual e Investigación en Didáctica de la Matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.) *Iniciación a la investigación en Didáctica de la Matemática*.

*Homenaje al profesor Mauricio Castro* (pp. 179-193). Granada: Universidad de Granada.