

## **SOBRE EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO. DILEMAS Y ALTERNATIVAS.**

**Pilar Azcárate Goded  
Universidad de Cádiz**

### **\* Sus diferentes interpretaciones**

La investigación presentada por Llinares y Sánchez, está enmarcada en el ámbito de la formación de profesores y, como se indica en diferentes momentos, su objetivo último es una mejor comprensión de la enseñanza desarrollada y del papel desempeñado por los programas de formación de los profesores de matemáticas.

Desde la perspectiva de la problemática de la enseñanza de las matemáticas, se focalizan en conocer y comprender el conocimiento de los futuros profesores sobre diferentes representaciones instruccionales vinculadas a un tópico concreto, la fracción, y el modo en que son empleadas dichas representaciones en las diferentes tareas. Aspecto que reconocen como parte fundamental del conocimiento didáctico del contenido.

Más concretamente intentan detectar las posibles *relaciones entre la comprensión de los números racionales y su conocimiento de diferentes sistemas de representación para el concepto de fracción y las tareas desarrolladas con ellos* (Llinares y Sánchez, 1996). Entre sus resultados, destacan la poca incidencia que las formas de representación han tenido en las respuestas de los sujetos, en contraste con la influencia del tipo de tarea propuesto y la magnitud de la fracción considerada. Puede ser que estemos tratando cosas diferentes pues, éstos dos últimos elementos, están directamente relacionados con la comprensión del significado de la fracción y no de su tratamiento didáctico. Es decir, estamos en cierta medida ante un problema conceptual y no didáctico.

Todos estamos de acuerdo en que el profesor necesita de una adecuada comprensión de la materia que ha de enseñar pero, uno de los primeros dilemas a los que nos enfrentamos es caracterizar dicha comprensión desde la perspectiva de su actividad práctica: la enseñanza.

Estas líneas van dirigidas a exponer una reflexión personal sobre los posibles dilemas que conlleva el uso del término conocimiento didáctico del contenido y su significado, en el contexto de las investigaciones que intentan describir y caracterizar el conocimiento de los profesores de matemáticas.

•Desde la década de los 80, numerosos autores han realizado diferentes propuestas de articulación de las dimensiones del conocimiento profesional, otorgando al conocimiento relacionado con la materia a enseñar distintas posiciones e interrelaciones. Han surgido numerosas alternativas, en las que desde una perspectiva más o menos analítica se pueden observar diferentes elementos que deben o pueden configurar el conocimiento profesional de un profesor de matemáticas.

<p align="center"><b>•SHULMAN</b></p> <p>Diferentes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conocimiento del contenido</li> <li>* Conocimiento didáctico del contenido:</li> <li style="padding-left: 20px;">* de la materia enseñable</li> <li style="padding-left: 20px;">* pedagógico general</li> <li style="padding-left: 20px;">* de los objetivos de enseñanza</li> <li>* Conocimiento curricular</li> </ul>	<p align="center"><b>•GROSSMAN</b></p> <p>Categorías diferenciadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conocimiento pedagógico general</li> <li>* Conocimiento del contexto escolar</li> <li>* Conocimiento del contenido</li> <li>* Conocimiento didáctico del contenido.</li> </ul>	<p align="center"><b>•BROMME</b></p> <p>Áreas de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sobre las matemáticas como disciplina</li> <li>* Sobre las matemáticas escolares</li> <li>* Sobre la filosofía de las matemáticas escolares</li> <li>* Sobre lo didáctico específico de la matemática</li> <li>* Sobre lo didáctico general</li> </ul>
<p align="center"><b>•FENNEMAN Y LOEF</b></p> <p>Integración de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Creencias</li> <li>* Conocimiento matemático</li> <li>* Conocimiento pedagógico</li> <li>* Contexto específico de conocimiento</li> <li>* Conocimiento de los aprendices</li> </ul>	<p align="center"><b>•BLANCO</b></p> <p>Tipos de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* De y sobre las matemáticas</li> <li>* Sobre la enseñanza / aprendizaje de las matemáticas</li> <li>* Didáctico del contenido</li> <li>* C. Estática</li> <li>* C. Dinámica</li> </ul>	<p align="center"><b>•PROYECTO IRES</b></p> <p>Como integrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Conocimiento profesionalizado de las matemáticas</li> <li>* Conocimiento de carácter psicopedagógico</li> <li>* Conocimiento curricular: sobre el currículum, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas</li> <li>* Conocimiento empírico</li> </ul>

Gran parte de las investigaciones desarrolladas en los últimos años, sobre el conocimiento profesional dentro de un campo específico, han tenido como referente la propuesta de Shulman (1986;1989). Según este autor, el conocimiento didáctico del contenido del profesor, según la traducción, es el aspecto de su conocimiento profesional relacionado con la comprensión de la materia desde la perspectiva de la enseñanza de la materia. Es el conocimiento de las formas de representar y reformular el contenido para hacerlo más comprensivo a sus alumnos y es, por tanto, el que fundamenta las acciones del profesor. Desde esta perspectiva se han ido presentado diferentes alternativas en las sucesivas investigaciones, como podemos

observar en el cuadro adjunto.

Al considerar como parte fundamental del saber del profesor al conocimiento didáctico del contenido, parece que, en definitiva, este conocimiento se reduce a tratar de hallar la representación más adecuada del conocimiento matemático que se quiere enseñar, elegir el método más oportuno y adaptarlo al nivel de los niños. Descripción que puede representar más bien una simplificación, que una capacidad de transformación de un conocimiento académico en un conocimiento escolar. Esta caracterización puede conllevar estrategias simplificadoras de investigación al reducir el conocimiento profesional al conocimiento de las leyes internas de la propia materia y sus representaciones, hecho que en el nivel de secundaria sería discutible y en el de primaria, problemático. De hecho, en muchas de las investigaciones desarrolladas desde campo específicos, como en el caso de las matemáticas, se puede detectar una fuerte referente propio de la materia, es decir el eje organizador de los diferentes elementos es la propia materia. De hecho sus reflexiones son de más carácter conceptual que didáctico, siendo estas últimas inducidas indirectamente en muchos casos.

En este sentido, la definición inicial y los matices posteriores dados, al llamado conocimiento didáctico del contenido, refleja una visión muy parcial y simplificadora del saber y capacidades que un profesor pone en juego ante un proceso de enseñanza /aprendizaje del conocimiento matemático. Mantiene la epistemología de las matemáticas como referente fundamental del propio conocimiento profesional, sin llegar dotarle de una caracterización epistemológica propia como un conocimiento fundamentalmente práctico y, por tanto, distante en su estructuración y elaboración, de un conocimiento formal como son las matemáticas.

Por otro lado, los resultados de gran parte de estas propias investigaciones nos han permitido ir reconociendo el conocimiento profesional como un saber mucho más complejo que aquel ligado exclusivamente a unos contenidos concretos. El problema no está en la capacidad de transformar un conocimiento ya dado en otro más accesible, sino en elaborar un conocimiento diferente de las disciplinas, un conocimiento profesionalizado de las matemáticas que les capacite para una intervención didáctica fundamentada. Para el que las matemáticas no son su única fuente, existen otros como son el pensamiento de los niños, los referentes culturales, las prácticas sociales relacionadas con dicho conocimiento etc.

El conocimiento escolar matemático es algo más que una mera

simplificación del conocimiento matemático formal, con fines y objetivos distintos y que, por tanto, necesita de otras formas diferentes de aprender; formas vinculadas más al contexto y a problemas de su entorno, que a problemas matemáticos con principio y fin en las propias matemáticas. Ello implica que el profesor debe entender y conocer su objeto de enseñanza de forma diferente al de una adaptación del conocimiento formal al contexto, de hecho necesita de un conocimiento de índole didáctico matemático cuya estructura y naturaleza dista mucho del propio conocimiento formal matemático. Es un conocimiento dirigido a la práctica, la enseñanza de las matemáticas y una de sus fuentes fundamentales es la Didáctica de la Matemática como cuerpo de conocimiento integrador en si mismo de muchas fuentes de conocimientos.

En definitiva, pensamos que el conocimiento profesionalizado de las matemáticas es un saber complejo integrado por algo más que un adecuado conocimiento de la materia, como es el conocimiento del aprendizaje de los niños sus ideas y su evolución, la propia fenomenología del conocimiento en su entorno sociocultural, a su vez aderezado con una serie de conocimiento que le permiten manejar el aula y los elementos que en ella pone en juego. El llamado conocimiento didáctico del contenido es solo una parte, muy mediatizada por la propia matemática, de lo que un profesor de matemáticas debe conocer y dominar para presentar y generar conocimiento matemático útil a sus alumnos

**\* Componentes versus fuentes del conocimiento profesional. Una alternativa integradora.**

Como ya hemos indicado, en cierta forma todos somos herederos de la tradición de estudios epistemológicos comenzada por Shulman y cuyo objetivo ha sido analizar y caracterizar las componentes del conocimiento de los profesores.

Sin embargo, hay ya muchas voces que consideran al conocimiento del profesor como un todo integrado que no puede ser compartimentado y en el que no se pueden diferenciar diferentes componentes que se configuran por separado y luego se yuxtaponen. Desde una *caracterización del conocimiento profesional como contextual, interactivo, especulativo, situado, de carácter práctico y personal y adaptable a contexto determinados*, es difícil imaginárselo como algo parcelado. Diferenciar analíticamente sus posibles componente ha tenido su fruto y su sentido en el pasado, hoy más bien debemos tender a hablar de diferentes fuentes de información más que de elementos diferenciados. Informaciones que, en el proceso de desarrollo profesional, van conformando los diferentes

dominios del conocimiento profesional del profesor en torno a cualquier área específica.

El análisis de la información aportada por las investigaciones realizadas, en las que la mayoría de los miembros del SEIEM nos hemos implicado desde diferentes ópticas e interpretaciones, nos ofrece un amplio esquema de las informaciones necesarias en la progresiva elaboración de un conocimiento profesional significativo. No cabe la menor duda que las investigaciones desarrolladas en este campo y centradas en los profesores de matemáticas, nos ha permitido configurar una estructura marco de las fuentes fundamentales del conocimiento profesional. Fuentes que deben aportar información desde los aspectos más generales del proceso de enseñanza/aprendizaje y del contexto socio-cultural, hasta lo más directamente implicados con la materia a enseñar. Informaciones sobre los diferentes tópicos de las matemáticas escolares, su significado, sus relaciones y representaciones, sobre las ideas de los alumnos en torno a ellos, sus dificultades y su posible evolución, las prácticas y problemas del entorno relacionados con ellos, su campo de aplicación en la vida cotidiana.

Son fuentes de diferente naturaleza que conforman el saber ético e ideológico, el saber metadisciplinar de rango filosófico y epistemológico, el saber disciplinar, el saber socio político relacionado con los saberes disciplinares y la función de la escuela y un saber didáctico-disciplinar. Todas son fuentes del conocimiento práctico profesional que resulta del contraste, integración y reconstrucción del significado de las diferentes informaciones procedentes de dichas fuentes. Y, todas ellas, van aportando la información necesaria para afrontar adecuadamente la formación matemática de los niños de los diferentes niveles y en los variados contextos en que puede desarrollar la labor un profesor de primaria o de secundaria. Configurando, de esta forma, un saber integrado cuyo eje de articulación es precisamente su razón de ser: la práctica educativa.

Esta realidad puede incidir en la necesidad de desviar el problema de investigación más hacia como los profesores pueden transformar una comprensión conceptual de las matemáticas como objeto de estudio en sí misma, en una comprensión de las matemáticas como objeto de enseñanza. Desde nuestro punto de vista, si nos referimos al conocimiento específico que los futuros profesores necesitan para enseñar los contenidos matemáticos a los alumnos, el componente denominado conocimiento didáctico del contenido, orientador de su práctica, se transformaría en un

conocimiento práctico y profesionalizado del contenido matemático y de su enseñanza (Azcárate, 1996; Porlan y col., 1996).

La elaboración de un conocimiento “práctico” necesita de la interacción e integración gradual y parcial de aspectos científicos, ideológicos y cotidianos, pero el conocimiento práctico profesional no es ninguna de estas tres cosas, pero si sus fuentes fundamentales. El saber profesional no es un conocimiento académico ni un conocimiento empírico, es un conocimiento práctico. Epistemológicamente diferente, mediador entre las teorías formalizadas y la acción profesional. No se organiza con una lógica disciplinar ni como una mera acumulación de experiencias, se organiza en torno a los problemas relevantes de su finalidad práctica, la enseñanza.

Ello nos lleva a otro dilema fundamental del proceso de desarrollo profesional y sobre el que se ha investigado muy poco: **su evolución**. Como elaboran su conocimiento profesional los profesores y futuros profesores, vinculado a que contextos, a que situaciones, a través de que procedimientos, estrategias o claves. Si queremos que los profesores vean en las matemáticas escolares un objeto de enseñanza y no un campo de conocimiento ya elaborado del que sólo han de conocer como enseñarlo de la forma más simple posible, es necesario hacerles llegar a descubrir los problemas inmersos en el conocimiento, sus significados, sus representaciones, sus prácticas, en relación directa con la actividad de enseñar.

**\* Dimensiones / Dinámica del conocimiento profesional. Un eje organizador alternativo**

Si las informaciones anteriores nos ido han permitiendo conformar las diferentes dimensiones del conocimiento profesional y sus fuentes fundamentales de información, el punto clave se encuentra ahora en su aspecto dinámico. Es decir, cuales son las claves de elaboración de dicho conocimiento sin perder la perspectiva integradora y cuales son las estrategias y situaciones que le permitan ir evolucionando desde su conocimiento compartimentado y de diferentes orígenes hacia un conocimiento integrado cuyo sentido de integración está definido por su finalidad: la enseñanza de las matemáticas.

Esta idea nos lleva a otra quizás más compleja, la necesidad de dar de nuevo un salto cualitativo en las investigaciones que desarrollemos en el futuro sobre el profesor de matemáticas y su desarrollo profesional.

No parece oportuno considerar que el núcleo de dicho proceso sea la discusión sobre la comprensión conceptual de los tópicos escolares, al

menos no en sí misma sino dentro de procesos relacionados con la resolución de problemas curriculares que den sentido a esa discusión, como búsqueda de respuestas hacia su futura labor profesional. En la misma línea que defendemos que los niños deben encontrar un sentido al conocimiento matemático inmerso en la resolución de problemas interesantes para ellos. Desde las perspectivas actuales de la cognición de los sujetos se indica como las ideas matemáticas no tienen entidad propia fuera del contexto en que se utilizan y adquieren significado en las mentes de los alumnos al ser aplicadas en diferentes situaciones y actividades. Lo mismo podría decirse de las ideas profesionales

Si admitimos que el conocimiento elaborado por un profesor es un conocimiento generado en un contexto concreto y a través de unas determinadas actividades y que, por tanto, el conocimiento es producto de la propia actividad, tiene más sentido que las estrategias formativas estén relacionadas con la actividad que han de desarrollar como profesionales.

Puede pensarse que un instrumento idóneo sería poner a los futuros profesores y profesoras ante entornos de aprendizaje matemático idóneos que puedan generar nuevas ideas sobre la propia matemática. Sin embargo, esperar que ellos lo transfieran directamente a su futura acción educativa es muy arriesgado. Ya que, en el fondo el objeto del proceso siempre sería la mayor comprensión de las matemáticas no problemas relacionados con su futura labor docente. Sin renunciar a la necesidad de que los profesores y futuros profesores accedan a nuevas formas de conocer matemáticas, es necesario hacer notar que lo aprendido en un contexto no es fácilmente transferido a otro y un mayor dominio conceptual no tiene por que implicar un mayor dominio del proceso de enseñanza. En todo caso más elementos con que jugar pero, con poca movilidad entre ellos pues no han reflexionado sobre los problemas que implica integrar eso en un proceso dirigido por ellos, sino como resolverlo en un proceso en el que ellos eran dirigidos

Evidentemente es necesario aprender matemáticas desde una perspectiva diferente a la habitual, desde la perspectiva de la enseñanza ¿que cosas debemos conocer para poder tratar las matemáticas adecuadamente en un aula? Reflexionar sobre el currículo escolar permite a su vez cuestionar aquello que se cree saber y dominar, al intentar plantearlo y organizarlo de cara a un proceso de aprendizaje se acrecientan los problemas de comprensión y de conocimiento sobre ese contenido. Eso es lo que reconocemos como aprender matemáticas desde una perspectiva profesional, integrada con todas las informaciones procedentes de la

problemática didáctica, de las dificultades de aprendizaje, de los materiales y recursos que puedo usar, de las situaciones y problemas cotidianos relacionadas con ello, de su campo de aplicaciones, etc.

La idiosincrasia de dicho conocimiento es su necesidad de ser integrado en relación con problemas reales del proceso de enseñanza y aprendizaje; es decir, se integra en función de su objetivo: dar respuestas a problemas educativos. Esto implica que el llamado conocimiento didáctico del contenido, si lo queremos entender como el conocimiento que un profesor debe tener para ser capaz de trabajar unos determinados contenidos en su aula, no puede ser reducido a las simples representaciones o elementos que puede usar en el aula como meros intermediarios entre el conocimiento teórico formal y el que el niño debe aprender; tenemos que sustituirlo por algo más complejo que implique necesariamente su vertiente estructural y su vertiente dinámica, es decir las formas en que dicho conocimiento es elaborado.

Si durante estos años los estudios sobre el conocimiento didáctico del contenido, han cumplido su papel y nos han permitido cubrir una etapa significativa en la caracterización del conocimiento profesional para que un profesor sea capaz de afrontar adecuadamente los procesos de E/A de las matemáticas, puede ser el momento de dar un paso más sobre la posible simplificación que supone reducir todo el saber didáctico-matemático al simple conocimiento de formas de hacer más comprensible las matemáticas a los alumnos y adentrarnos en otros elementos e informaciones necesarias para un adecuado conocimiento profesional para enseñar matemáticas.

Mantener el término y su significado, redefinido numerosas veces, puede ser más perjudicial y confuso que lo contrario. Posiblemente sea el momento de abandonar un término que nació con un significado y en un contexto, sobre el que nos esforzamos en matizar y dar nuevos contenidos sin terminar nunca de independizarlo de su significado inicial. Quizás sea necesario acuñar un nuevo término con un nuevo significado más acorde con la imagen actual del conocimiento profesional de un profesor de matemáticas.



## Referencias

AZCÁRATE, P. (1996): *Proyecto docente*. Universidad de Cádiz

BLANCO , L. y RUIZ, C. (1995): "Conocimiento didáctico del contenido y formación del profesorado". Blanco y Mellado (Ed.): *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal*. Badajoz: Depto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas.

BROMME, R. (1988): "Conocimientos profesionales de los profesores". En *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), (19-29). Bromme

FENNEMA, E. y LOEF, M. (1992): "Teachers' Knowledge and its Impact". En Grouws (Ed.): *Handbook of Research on Teaching and Learning*. Macmillan Publishing Company, New York.

GROSSMAN, P. (1990): *The Making of Teacher. Teacher Knowledge & Teacher Education*. Teacher College Press, New York.

PORLAN, R. Y COL (1996): "Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores. Fundamentos y principios formativos". *Investigación en la Escuela*, 29 (23-38).

SHULMAN, L. (1986): "Those who understand: knowledge growth in teaching". En *Educational Researcher*, 15(2), (4-14)

SHULMAN, L. (1989): "Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea". En Wittrock (Ed): *La investigación de la enseñanza*, Paidós, Madrid.