

## FORMACIÓN DE PROFESORES EN EL ÁREA DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Dr. Pablo Flores Martínez  
Departamento de Didáctica de la Matemática  
UNIVERSIDAD DE GRANADA, ESPAÑA

Este curso está dirigido a formadores de profesores de matemáticas y a profesores de matemáticas en servicio. Con ayuda de algunos conceptos de la Didáctica de la Matemática, trataremos de caracterizar el desempeño profesional del educador matemático de educación primaria y secundaria, con la intención de que cada asistente analice su práctica: los profesores de la Facultad de Educación reflexionando sobre los contenidos y métodos de enseñanza de los planes de formación de profesores de matemáticas; los educadores matemáticos de primaria o secundaria, analizando sus competencias profesionales y sus fuentes de desarrollo profesional. Vamos a dividirlo en tres partes:

- En la primera, que titularemos *caracterización profesional del educador matemático*, haremos algunas reflexiones sobre el profesor, tratando de caracterizarlo como un profesional práctico, con competencias específicas, que tiene conciencia de esas competencias, y que está inmerso en un proceso de desarrollo profesional.
- En la segunda, que llamaremos *conocimiento profesional del educador matemático*, ejemplificaremos estas competencias, concretándolas en tópicos precisos de la enseñanza: fracciones y número racional, e iniciación al álgebra.
- Para colaborar al desarrollo profesional del educador matemático se han hecho numerosas propuestas formativas. En la tercera parte del curso analizaremos *estrategias de formación de los educadores*, enfatizando la reflexión en la acción como un proceso de desarrollo profesional.

### Caracterización profesional del educador matemático

Los docentes estamos estigmatizados por el dicho de Bernard Shaw: *El que sabe hace, el que no, enseña*. Detrás de estas afirmaciones subyace un mito: *Enseñar es mostrar lo que se sabe*, luego el que sabe una cosa puede enseñarla a otros. Por lo tanto, *para enseñar matemáticas basta con saber*

*la asignatura*. Una forma de defendernos de estas creencias sociales es reafirmar la profesionalidad de la tarea docente. ¿Qué entendemos por profesional y hasta qué punto lo es el profesor?. Para responder a esta cuestión, hemos acudido a la Sociología, en la que nos dicen las características de un profesional. Veremos que los profesores de matemáticas cubrimos estas características profesionales.

Antes de centrarnos en el conocimiento o competencia profesional, deberíamos evitar algunas consideraciones negativas de la profesionalidad. El docente profesional que queremos no puede servirse del apelativo de profesional para *salvaguardar su incompetencia*. Tampoco puede emplearse la profesionalidad como *un elemento definidor que nos distancie de otros miembros de la comunidad educativa*.

El docente profesional que apoyamos tiene que tener una profesionalización positiva, basada en la responsabilidad con su tarea social, en su actuación coordinada y en continuo desarrollo, sujeto a la reflexión sobre su propia práctica. Además, el docente profesional tiene que ser consciente de su competencia técnica. Somos docentes profesionales, y ello nos obliga a distinguir claramente el conocimiento y competencias profesionales que tenemos.

El docente profesional de matemáticas de educación primaria y secundaria tiene sus propios fines. No trata de transmitir conocimientos matemáticos a los alumnos, sino de introducir a estos en la cultura matemática (Bishop, 1999), o de ayudarles a resolver problemas del entorno por medio de las matemáticas. En una palabra, somos *educadores matemáticos*, cuya función es *educar por medio de las matemáticas*.

### Conocimiento del educador matemático

El conocimiento profesional del profesor de matemáticas tradicionalmente diferenciaba dos categorías: conocimiento de matemáticas y conocimiento didáctico o peda-

gógico. Posteriores análisis han concretado y profundizado sobre estas componentes.

Según autores representativos (por ejemplo Bromme, 1994), podemos considerar que el profesor tiene un amplio abanico de conocimientos y destrezas profesionales:

- El conocimiento *de matemáticas* (tanto de la naturaleza del conocimiento matemático, como de las matemáticas superiores y escolares)
- Conocimiento *pedagógico general*
- Conocimiento *didáctico del contenido matemático*

En este curso atenderemos con ejemplos al primero y tercero.

### Conocimiento de matemáticas

Este conocimiento puede ser similar al de los matemáticos, ya que en su raíz está el conocimiento de la matemática formal. También el ingeniero comparte conocimiento, pero lo emplea de otra forma, por lo que le añade otros aspectos (técnicas de resolución prácticas, por ejemplo). El educador tiene que tener un conocimiento específico, relacionado con su tarea profesional. Para ejemplificar el conocimiento sobre las matemáticas del profesor vamos a profundizar en el conocimiento que debería tener un educador matemático sobre la *superficie* y el *área* (Castro, Flores, Segovia, 1997, Segovia, Castro y Flores, 1996). Para ello nos vamos a valer de una estrategia que empleamos los profesores, es decir, de distanciarnos un poco de las destrezas habituales para comprender mejor los conceptos. Vamos a detenernos en el conocimiento matemático sobre la superficie y el área. Trataremos de ver qué es la superficie y qué el área, distinguiendo el sentido de las fórmulas del área, como una forma de calcular indirectamente la medida, que además está relacionada con la forma de la unidad de medida.

### El conocimiento didáctico del contenido: las fracciones y el lenguaje algebraico

El otro componente del conocimiento profesional que interesa destacar es el *conocimiento didáctico del contenido*. Lo vamos a ver en un contexto especialmente significativo en el currículo de matemáticas de la enseñanza secundaria, la introducción al álgebra, que está siendo revisada en los últimos años.

Tal como lo define Shulman (1986) el conocimiento didáctico del contenido consiste en: (las) *formas más corrientes de representar un contenido, las analogías más poderosas, ilus-*

*traciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones. En una palabra, la comprensión de lo que hace que determinado tópico sea más fácil o difícil.*

Luis Rico, en dos textos de reciente aparición (1997): *Bases teóricas del currículo de matemáticas en secundaria*, y *La educación matemática en educación secundaria*, hace un análisis curricular de la educación matemática. Parte de que el currículo es un plan de formación que responde a necesidades formativas de cuatro dimensiones: cultural/conceptual, cognitiva, ética/formativa y social. De estas dimensiones derivan unos *organizadores curriculares* que ayudan a sistematizar el conocimiento didáctico del contenido, es decir, nos permiten contemplar un contenido matemático con fines educativos.

En este curso presentaremos estos organizadores curriculares, y los aplicaremos a determinar el conocimiento didáctico del contenido de dos partes de la matemática escolar tradicional: el número racional, y la introducción al álgebra. Se trata de determinar los fenómenos que están relacionados con el contenido, las formas que se utilizan para representarlos, los errores y dificultades más importantes que tienen los alumnos al aprenderlos, los materiales didácticos que existen para su enseñanza y los datos históricos más importantes. En el curso analizaremos estos organizadores para los temas destacados, mostrando su importancia para el educador matemático.

### Estrategias de formación de los educadores: reflexión en la acción

En los apartados anteriores hemos resumido mucha información, que resulta difícil de compartir. El educador matemático tiene una experiencia como alumno y como profesor que está influida por la imagen social de su profesión. Por tanto, cualquier aporte que se realiza en su formación será traducido por esta experiencia, y aceptado o rechazado en función de ella. ¿Cómo podemos convencer de la pertinencia educativa del conocimiento didáctico del contenido? ¿Cómo se adquiere el conocimiento profesional y cómo se evoluciona con él?. Estos interrogantes encierran una cuestión difícil de responder. Si el desarrollo profesional del educador es personal, no podemos pretender que una simple presentación de destrezas profesionales le convenza lo suficiente para adoptarlas como propias.

En este punto vamos a apoyar la caracterización del profesional docente como un práctico reflexivo. Pero tenemos que tener cuidado con lo que entendemos por reflexivo. El término reflexivo se está empleando últimamente de manera muy generalizada. En cualquier caso se trata de que sea el propio educador el que asuma su profesionalidad y su desarrollo mediante el análisis cuidadoso de sus problemas profesionales.

Una de las características que debe tener el profesional reflexivo es su conciencia de competencia, ser capaz de hablar ellas. Para concretar las características de ese docente profesional reflexivo, recurriremos a un modelo de actuación reflexiva propuesto por un didacta. Se trata del Ciclo reflexivo de Smyth (1991). Describiremos brevemente este ciclo, y trataremos de que durante el curso se realice algún ciclo de reflexión (Flores, 2000).

El ciclo comienza ante una situación que el educador detecta como problemática. La primera acción consiste en describir las características de esa situación. Posteriormente, el docente trata de fundamentar la situación, para lo que emprende un proceso de autodefinición, tratando de describir las teorías y principios personales que subyacen en su forma de enfocar el problema, a sentir las dimensiones de ese problema. Cuando el docente ha profundizado en sus concepciones y creencias está en disposición de contrastarlas con las teorías y principios ajenos, especialmente de expertos en el campo en el que se ha planteado el problema. Esta confrontación le va a llevar a buscar soluciones al problema. Pero estas soluciones tienen que encajar con su práctica, por lo que el práctico reflexivo tratará de diseñar un proyecto de actuación en el que se tomen en consideración las facetas contrastadas que le han parecido significativas. En el curso trataremos de recorrer estas fases a partir de un problema profesional de los asistentes.

## Conclusiones

El docente es un profesional, y ello trae consigo implicaciones y responsabilidades. Una actuación docente competente, responsable, colegiada, libre pero sujeta a un código deontológico, etc., le debe llevar a adquirir una consideración social adecuada, en una sociedad que valora las competencias profesionales.

El profesional que es el docente de matemáticas no puede conformarse con una preparación estática, adquirida en un momento de su desarrollo, sino que debe tener una actitud reflexiva sobre el desempeño de su tarea. Con estas premisas, este curso tiene como fin el favorecer la actitud reflexiva frente al currículo de matemáticas de primaria y secundaria, poniendo en contacto al educador con otras formas de resolver las cuestiones que se le van planteando en su trabajo profesional.

Espero que este curso sirva para dejar claros estos dos conceptos, y para ayudar a diferenciar el papel específico del docente, ya que, como dice Shulman: «*sólo el que comprende, enseña*», y la forma de comprender para enseñar exige una competencia y responsabilidad adecuada, que es la que se ha tratado de clarificar.

## Referencias bibliográficas

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática*. Barcelona, Paidós.
- Bromme, R. (1994). Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. En Biehler, R., Scholz, R., Sträber, R. y Winkelmann (Eds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline*. Dordrech: Kluwer. (pp. 73-88)
- Castro, E., Flores, P. Y Segovia, I. (1997). Relatividad de las fórmulas del cálculo de superficie de figuras planas. *Suma*, n° 26, pp. 23-32.
- Flores, P. (1997). El profesor de matemáticas, un profesional reflexivo. En Berenguer, M. I., Cobo, B. Y Fernández, F. (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas, La tarea docente*. Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática y SAEM THALES.
- Flores, P. (1999). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos. *UNO* n° 17, 37-48.
- Flores, P. (2000). Reflexión sobre cuestiones profesionales surgidas durante las prácticas de enseñanza. *EMA*, Vol. 5, n° 2, 1-28.
- Rico, L. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid, Síntesis.
- Rico, L. (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona, Horsori.
- Segovia, I., Castro, E. Y Flores, P. (1996). El área del rectángulo. *UNO* n° 10, pp. 63-76.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15. 4-14.
- Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación*, n° 294, pp. 275-300.