O que dizem as pesquisas brasileiras sobre o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática?

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP) BRASIL

DARIO FIORENTINI

Resumo

Esta comunicação tem por base a análise e a discussão dos resultados obtidos por doze pesquisas brasileiras que tinham como foco de estudo o desenvolvimento profissional relacionado à aprendizagem de saberes para a docência da matemática. A análise inicial desse conjunto de pesquisas foi desenvolvida pelo Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (FE/Unicamp), a partir de dois eixos inter-relacionados: os processos de formação pelos quais os professores passaram e se desenvolveram e os indicadores de desenvolvimento profissional. Os trabalhos analisados mostraram uma variedade de processos de desenvolvimento profissional, sendo que dois foram mais recorrentes: a reflexão e a investigação sobre a própria prática. Alguns estudos destacaram também a importância dos processos de reflexão compartilhada e de trabalho colaborativo entre diferentes profissionais.

Rutas de aprendizaje en la formación de licenciados en matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LUISA ANDRADE
CECILIA LEGUIZAMÓN DE BERNAL
NUBIA SOLER

Ante la necesidad de contar con información sistemática y confiable que amplie la comprensión sobre la innovación implementada en la Licenciatura en matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, se lleva a cabo un estudio que pretende dar cuenta de rutas de aprendizaje que se ponen en juego en la formación de licenciados en matemáticas.

Este estudio se ubica en la corriente de investigación cualitativa consistente con la orientación interpretativista, ya que intenta reconstruir la experiencia de los estudiantes en su proceso de aprendizaje de un tópico particular, a través de la recolección de información proveniente de diversas fuentes (Eisenhart, 1988), algunas de ellas adaptadas para la situación específica del estudio.

El interés del grupo de investigación se ha orientado hacia la exploración del aprendizaje de procesos de razonamiento involucrados en la actividad matemática, más que hacia la comprensión de un concepto matemático o al desarrollo de una destreza concreta; se seleccionaron en consecuencia, el proceso de generalización y el proceso de justificación asociado. De otra parte, se buscó trabajar en algunos de los espacios académicos para los cuales se han diseñado e implementado procesos de innovación curricular, y con la anuencia de los profesores encargados, se escogieron los cursos de Aritmética y de Elementos de geometría.

Se ha recolectado información por medio de la observación y grabación en audio de todas las clases de los espacios académicos, de las tareas y evaluaciones desarrolladas por los estudiantes, de dos pruebas, elaboradas por el equipo de trabajo, que se aplicaron a los estudiantes de los cursos seleccionados, una al inicio del semestre y otra al final; también se recogieron datos mediante entrevistas semiestructuradas hechas a algunos de estos estudiantes. Una actividad permanente a lo largo de la investigación, ha sido la elaboración de la conceptualización acerca de los procesos de razonamiento elegidos.

Las diversas perspectivas para entender lo que significa ‘aprender matemáticas’ están determinadas, según Mislevy (2003), por las creencias sobre la naturaleza de la construcción de conocimiento que moldean el razonamiento acerca de las evidencias obtenidas. En este estudio se consideró la perspectiva que ve el aprendizaje como un proceso mental en el que hay un estado de cosas previamente dadas con el que se establece una mayor o menor correspondecia (Godino, Batanero y Font, 2003). Para Llinares y Sanchez (1992) es posible comprender el aprendizaje desde la enseñanza, al detectar la forma en que ésta cambia los procesos cognitivos utilizados por los estudiantes para resolver tareas específicas y dotar de significado las nociones. Así también tenemos en cuenta, prácticas socioculturales como la participación del estudiante en las actividades de clase, que atienden a la relación entre las prácticas discursivas y la construcción de conocimiento; esta relación ha sido objeto de indagación por numerosos investigadores en las últimas décadas.

En el marco de estas ideas se ha elaborado una conceptualización que intenta identificar procesos cognitivos puntuales implicados en los procesos de generalización en matemáticas y de la argumentación asociada. A través de esto se establecen distintos niveles de conceptualización, que pueden dar cuenta de conceptualizaciones más o menos complejizadas. Es claro que dependiendo del tipo de tarea propuesta, la actividad matemática involcrada en su desarrollo varía y no siempre será necesario realizar todos los procesos cognitivos que se han fijado.

De acuerdo con Dörfler (1991, citado en Zazkis y Liljedahl, 2002) la generalización es tanto un objeto como un medio de pensar y comunicar, y diferentes investigadores distinguen diversos tipos de generalización. En la conceptualización elaborada, se ha considerado un primer nivel de generalización 'extensiva' en el sentido asignado por Contreras, Font, Luque y Ordoñez (en prensa) cuando se contempla una característica o propiedad de un objeto particular para después hablar de lo general, y varios niveles de generalización 'intensiva', haciendo eco a las ideas de autores como Mason (1996) y Zazkis y Liljedahl (2002). En un primer nivel se da la observación de casos particulares, dados y/o propuestos por los estudiantes; en ocasiones esta observación se acompaña de una organización sistemática de los datos sobre los casos y del reconocimiento de relaciones de orden. En una segunda etapa, se identifican patrones que pueden ser de distinta clase, tales como patrones recurrentes, funcionales, numéricos, geométricos, pictóricos y procedimentales. Un nivel siguiente está constituido por la producción de una regla que se hace visible por medio de su registro en algún sistema de representación. Luego la regla se escribe en otro sistema de representación, en notación suscinta, en expresiones equivalentes.

Hemos diferenciado las verbalizaciones y proposiciones expresadas por los estudiantes como justificaciones a sus desarrollos, según su contenido, siguiendo propuestas de Duval (1995) y Dreyfus (1999). Se distingue así un nivel inicial de justificación, que consiste en describir, explicar o ampliar el proceso seguido o la solución obtenida; otro nivel está determinado por el uso de una forma de justficar circular, que sustenta el resultado con base en sí mismo; en niveles posteriores se encuentra una verificación a través de ejemplos y luego una argumentación mediante un contraejemplo. Un nivel más avanzado, reconoce un argumento verbal que incluye ideas, razones o proposiciones matemáticas para sustentar el trabajo llevado a cabo.

Del análisis realizado hasta el momento, se plantean interrogantes relativos al razonamiento sobre el aprendizaje logrado por los estudiantes, pues aunque hay producciones de ellos que caben, y se han registrado, en los niveles establecidos para ambas conceptualizaciones, dichas producciones apuntan tanto a soluciones exitosas como a soluciones no pertinentes.

Referencias

Contreras, A., Font, V., Luque, L. y Ordoñez, L. (en prensa). Algunas aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas a la didáctica del análisis infinitesimal. *Recherches en Didactique des Mathématiques*.

Duval, R. (1995). *Argumentar, demostrar, explicar: ¿Continuidad o ruptura cognitiva?* Bologna-Querétaro. México: Grupo Editorial Iberoamericano.

Dreyfus, T. (1999). Why Johnny can't prove. *Educational Studies in Mathematics*, *38*, 85-109.

Eisenhart, M. (1988). The etnographic research tradition and mathematics educa-tion research. *Journal for Research in Mathematics Education, 19* (2), 99-114.

Godino, J.D., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: Universidad de Granada.

Llinares, S. y Sanchez, V. (1992). El aprendizaje desde la instrucción: la evolución de las estrategias personales en tareas de proporcionalidad numérica. *Enseñanza de las Ciencias*, *10* (1), 37-48.

Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. En N. Bednarz, C. Kieran y L. Lesley (Eds.), *Approaches to algebra. Perspectives for research and teaching* (pp. 65-86). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Mislevy, R. (2003). *Argument substance and argument structure in educational assessment*. Los Angeles, CA: The Regents of the University of California.

Zazkis, R. y Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: the tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*, *49*, 379-402.