

ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS POR PROFESORES DE MATEMÁTICA EN FORMACIÓN

Ana Duarte Castillo^{1*}

aduarte@una.edu.ve / duarteann@gmail.com

Recibido: Julio, 2015

Aceptado: Septiembre, 2015

Revisión de estilo: Octubre, 2015

RESUMEN

Este estudio se enmarca en la formación inicial de profesores de matemática del nivel de Educación Media General (LOE, 2009). Nos situamos en el contexto de una asignatura de la Licenciatura de Educación Mención Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta, que forma parte de las prácticas profesionales. El objetivo de este trabajo es analizar los problemas descritos por profesores en formación. Debido a que, es importante indagar y cuestionar los diferentes componentes del conocimiento profesional que tienen los profesores en formación con relación a un concepto matemático al momento de enfrentar situaciones de enseñanza concretas (Badillo y Azcárate, 2005). Se realizó un análisis de contenido (Krippendorff, 1990) de las producciones realizadas por los futuros profesores que cursaron la asignatura mencionada, durante los periodos académicos 2010-2012. Se detectó una inclinación hacia temas aritméticos, inquieta el proceso de aprendizaje que siguen los profesores en formación sobre la caracterización de los problemas propios de la matemática escolar y las capacidades que finalmente desarrollan. Esta situación ocurre a pesar de contar, en el pensum de estudio, con asignaturas referidas a didácticas específicas.

Palabras clave: formación docente - educación matemática - prácticas profesionales

¹Trabajo presentado en la X Jornada Centroccidental de Educación Matemática, realizado del 03 al 05 de junio del 2015 en la ciudad de Barquisimeto, estado Lara.

* Profesora de Matemáticas, egresada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez, (UPEL-IPM). Maestría en Educación, Mención Enseñanza de la Matemática. Profesora de la Universidad Nacional Abierta (UNA).

ANALYSIS OF PROBLEMS IDENTIFIED BY TRAINEE MATHEMATICS TEACHERS

Ana Duarte Castillo^{2*}

aduarte@una.edu.ve / duarteann@gmail.com

Accepted: July, 2015

Received: September, 2015

Review style: October, 2015

ABSTRACT

This study is part of the initial training of mathematics teachers for General Secondary Education (LOE, 2009). The context is a subject of the bachelor degree in Education, major in Mathematics, at National Open University (Universidad Nacional Abierta), which is part of the professional practice. The aim of this paper is to analyze the problems described by teachers in training, given the importance of inquiring and questioning the different components of professional knowledge among trainee teachers relative to a mathematical concept when facing situations of specific training (Badillo and Azcarate, 2005). A content analysis (Krippendorff, 1990) was performed to the materials produced by trainee teachers who completed the course mentioned before during the academic periods 2010 to 2012. An inclination to arithmetic topics was detected. A point of concern is the learning process followed by trainee teachers in the characterization of the problems of school mathematics and the skills that they eventually develop. This situation occurs despite having subjects in their curriculum related to specific types of teaching methodology.

Keywords: teaching strategies – learning community – educational environment–environmental community

² Paper presented at the X Centroccidental Conference on Mathematics Education , held from 03 to June 5, 2015 in the city of Barquisimeto , Lara state.

* Professor of Mathematics, a graduate of the Pedagogical University Experimental Libertador Pedagogical Institute Siso Martínez José Manuel Miranda, (UPEL-IPM). Master of Education, Major in Mathematics Teaching. Professor at the National Open University (UNA).

Introducción

Debido a la preocupación por una mayor y mejor formación de profesores en el nivel superior, por el siglo XIX, la Educación Matemática surge como un campo profesional, con una identidad propia y comienza de manera incipiente la actividad de investigación. Fue Klein (1927), uno de los responsables del impulso de este campo profesional, a través de sus valiosas contribuciones que condujeron a reestructuraciones en la educación y que no se restringieron a su país. Debido a este impulso, universidades de todo el mundo comenzaron a crear programas de formación docente. En sus palabras es posible comprender su concepción de la enseñanza y el cambio que introdujo:

...durante mucho tiempo la gente de la universidad se preocupaba exclusivamente de sus ciencias, sin conceder atención alguna a las necesidades de las escuelas, ... ¿Cuál era el resultado de esta práctica? El joven estudiante de la universidad (...) después de acabar su carrera se convertía en profesor de enseñanza media se encontraba de repente en una situación en la que se suponía que debía enseñar las matemáticas elementales tradicionales en el viejo modo pedante; y puesto que, sin ayuda, apenas era capaz de percibir conexión alguna entre su tarea y sus matemáticas universitarias, pronto recurría a la forma de enseñanza garantizada por el tiempo y sus estudios universitarios quedaban solamente como una memoria más o menos placentera que no tenía influencia alguna sobre su enseñanza (Klein, 1927, p.127).

Los profesores de matemática, hasta aquel momento, estudiaban matemática en la universidad, mientras que la instrucción que recibían orientada hacia la enseñanza de esta disciplina era mínima. Fue en Alemania cuando comenzaron a impartirse los primeros cursos de formación práctica orientados a la enseñanza de la matemática. Uno de los pioneros en el área de la metodología fue Klein, quien creó estos cursos en varias universidades alemanas (Kilpatrick, 1994).

Cabe destacar que en Venezuela estas ideas, junto con la muerte del General Juan Vicente Gómez, en 1935, además del auge petrolero, representaron para 1936 un punto de inflexión en la educación venezolana, debido a que se generó una fuerte presión social y el nuevo gobierno se vio obligado a hacer una apertura política y a emprender un conjunto de reformas; como el ascenso del movimiento magisterial a cuya instancia se creó, en 1936, la Federación Venezolana de Maestros (FVM), la cual se convirtió en fuerte impulsora de los postulados de la Escuela Nueva en el país y ejerció presión social sobre el gobierno. Es válido mencionar que hasta 1936 nunca existió un instituto que formara al profesorado para la educación secundaria ni tampoco para la normal. Es sólo en 1936 cuando se produce un salto cualitativo con la apertura del Instituto Pedagógico Nacional (IPN), destinado a la formación de docentes para la secundaria y la normal, función que desarrolló en solitario hasta la creación de un segundo pedagógico en 1959 (León, Serres, Beyer e Iglesia, 2013). Al pasar el tiempo, fueron surgiendo otras instituciones universitarias que formaban profesores, específicamente profesores de Matemática o Licenciados en Educación, Mención Matemática. Una de estas instituciones fue la Universidad Nacional Abierta (UNA), institución ésta de carácter pública que oferta carreras bajo la modalidad a distancia, y fue fundada en 1975.

La carrera de Licenciatura de Educación, Mención Matemáticas tiene por objetivo formar a un profesional con competencias para el ejercicio docente de las matemáticas en el contexto de la Educación Media General (Ley Orgánica de Educación (LOE), 2009), que comprenda situaciones concretas de enseñanza y aprendizaje, preparado para desarrollar investigaciones en su campo de trabajo y asumir una formación permanente y autónoma. Para el año 2005, se implementó un cambio curricular en las carreras de Educación, particularmente en Educación, Mención Matemática, esto debido a que en enero de 1996 es cuando se establecieron, en la

Resolución N° 1 emitida por el Ministerio de Educación (ME) de la época, nuevos lineamientos relativos a la política de formación docente en el país.

Ahora bien, la estructura del programa de formación o pensum de estudios se organizó en Estudios Generales, Componente Docente, Cursos de la Especialidad Matemática y el *Practicum*, que en otras universidades se conocen como prácticas profesionales, para efectos de este trabajo haremos referencia al *Practicum*.

Según Crespo (2011), los aspectos vinculados con la práctica docente deben ser medulares en la formación de los profesores de matemática y con la articulación de los otros dos ejes (base disciplinar, formación general común). En las vivencias de los futuros profesores, las primeras prácticas se constituyen en su primer contacto práctico con la realidad del aula. Se trata de una etapa de gran complejidad, al tener que enfrentar en ella los problemas propios del hecho de tener que organizar y desarrollar el ejercicio didáctico de planificar y estructurar la clase, seleccionar los recursos didácticos apropiados, decidir la metodología adecuada y determinar qué dictar, cómo y cuándo. Algunas de las dificultades que manifiestan en este proceso se refieren a la necesidad de distinguir las diferencias entre el saber matemático y el discurso matemático escolar y a la necesidad de enfrentar en la realidad del aula la presencia de distintas visiones acerca de la labor docente (Homilka, 2008).

Los *Practicum* coadyuvan a iniciar al profesor en formación en la indagación educativa organizada, de manera de poder tomar decisiones sobre bases empíricas respecto a su labor docente, en el marco de la Educación Matemática como campo de producción de saberes. Es una iniciación en la investigación de problemas relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la matemática, de manera que pueda proponer alternativas y desarrolle estrategias innovadoras para mejorar dichos procesos tanto en el aula, como en la escuela y la comunidad. Por

ello, un requisito para la realización de los *Practicum* es haber cursado y aprobado la totalidad de las asignaturas de la carrera de educación matemática y muy particularmente las Didácticas. Debido a que éstas, brindan al estudiante elementos de orden teórico y práctico, los cuales tendrá oportunidad de vincular con problemas específicos de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la matemática en el contexto donde se desenvuelve. Esta situación contribuye a indagar y cuestionar los diferentes componentes del conocimiento profesional (Shulman, 2005) que tienen los profesores en formación con relación a un concepto matemático al momento de enfrentar situaciones de enseñanza concretas (Badillo y Azcárate, 2005). Se tiene que, una de las actividades que debe realizar el profesor en formación es describir de forma detallada una problemática propia de la Matemática Escolar. Por lo cual, el objetivo de este trabajo es analizar las problemáticas descritas por profesores en formación.

El problema

Como se mencionó en la introducción, el programa de formación de las Carrera de Educación, particularmente Educación, Mención Matemática experimentó un cambio curricular para el año 2005. En donde, se incorporaron asignaturas referidas a didácticas específicas, como Teoría de la Educación Matemática, Evaluación de los Aprendizajes en Matemática, Didáctica de la Geometría, Didáctica del Álgebra y la Trigonometría, Didáctica de la Estocástica, entre otras. En cada una de estas asignaturas se hace referencia a distintas representaciones de objetos matemáticos, modelos diferentes a lo enseñado tradicionalmente en el salón de clases, usos de materiales manipulables, entre otros elementos propios de la Educación Matemática como campo de estudio. Por tanto, nos planteamos la siguiente interrogante, teniendo en cuenta un abanico de opciones, ¿Cuáles son los problemas descritos, con mayor frecuencia por los profesores en formación durante la elaboración del *practicum* o práctica profesional?

¿Toman en cuenta elementos descritos en las asignaturas referidas a alguna Didáctica? En las próximas líneas trataremos de darles respuestas a estas interrogantes.

El método

Se realizó un análisis de contenido (Krippendorff, 1990) de las producciones realizadas por profesores en formación, específicamente la descripción del problema detectado en cada *practicum*, durante los períodos académicos 2010-2011. Ahora bien, la unidad de análisis escogida fue el tema matemático seleccionado, por los profesores en formación, debido a que uno de los elementos a investigar son los objetos matemáticos que presentan mayor dificultad para los estudiantes de educación media. Para efectos de este trabajo, el esquema conceptual utilizado para el análisis fue el siguiente:

A. Problema referido a la enseñanza de la matemática

- Objeto matemático.
- Ubicación escolar del contenido matemático.
- Dificultades conceptuales detectadas.

Siguiendo pautas establecidas en Becerra (2006), y en aras del declarado principio de privacidad con el que se seleccionaron los problemas descritos, se han omitido los nombres de los estudiantes involucrados en la investigación. Por tanto, se ha procedido a identificar como Estudiantes 1 al 7. A continuación, presentamos los problemas detectados en el **Cuadro 1**, que se transcribieron de una forma fiel y exacta al original.

Cuadro 1. Problemas detectados por profesores en formación

		Problemas detectados
Profesores en formación	1	<i>"Analizar cómo influyen las distintas estrategias diseñadas para mejorar la dificultad que presentan los estudiantes de 9no grado al momento de comprender, manejar y realizar operaciones aritméticas con números racionales (fracciones) y decimales y los problemas que se presentan con el mal uso de los decimales"</i>
	2	<i>"Dificultad para la comprensión y deducción de la fórmula de módulo de un vector mediante la aplicación del teorema de Pitágoras en los alumnos del liceo bolivariano Celestino Peraza"</i>
	3	<i>"En la Unidad Educativa Colegio Juan XXIII Fe y Alegría, ubicada en Ciudad Ojeda Estado Zulia en cuanto a las dificultades presentadas en ecuaciones y sistemas de ecuaciones, encontramos que los estudiantes no saben manejar los términos y conceptos de los sistemas de ecuaciones, por ello la falta de comprensión de los algoritmos de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división. Al momento de explicar problemas utiliza el concepto de sistema de ecuaciones erradamente"</i>
	4	<i>"Una de las dificultades es que los estudiantes lleguen a expresar gráficamente el conjunto solución de una inecuación de primer grado, obteniendo una desigualdad que indica una relación de "mayor que" y "menor que", estos alumnos son de tercer año de Educación Básica, de la Unidad Educativa Dr. Francisco Ochoa, ubicada en el municipio Maracaibo del Estado Zulia"</i>
	5	<i>"Se desea tomar como situación-problema las dificultades o errores que presentan los alumnos sobre el conjunto de los números racionales y sus propiedades. Uno de los problemas más frecuentes que se encuentran a la hora de abordar el estudio de los números racionales, es sobre el concepto de fracción, siendo esta una de las formas usadas para su representación. Los alumnos presentan dificultades al momento de representar, leer, interpretar y relacionar el concepto de fracción con situaciones de la vida cotidiana"</i>
	6	<i>"Al realizar los cálculos con números enteros los alumnos ignoran los signos y realizan la suma o la resta en atención al símbolo que está en medio de los dos números en atención a los valores absolutos"</i>
	7	<i>"La Escuela Técnica Comercial "Pedro Curiel Ramírez" de la ciudad de Coro, los estudiantes de 4º Año entienden la relación de orden pedida, dando incluso ejemplos, pero en el paso a la expresión algebraica escriben la relación al revés, problema que se hace mayor al intentar dar la doble desigualdad en una única expresión. Asimismo, los docentes argumentan que muchos alumnos no entienden los signos mayor y menor como nexos entre dos expresiones algebraicas que arrastran en los diferentes pasos de la resolución de una ecuación y que no aportan significado a la misma, hasta el punto que no les supone ningún problema sustituirlo por un signo igual"</i>

Fuente: Autora

A continuación, presentamos en el **Cuadro 2**, el análisis en el que se emplea el esquema conceptual.

Cuadro 2. Análisis de los Problemas detectados por profesores en formación

		Profesores en formación (PF)
Problemas referidos a la enseñanza de la matemática	Objeto matemático.	PF1:Números racionales
		PF2:Módulo de un vector
		PF3:Sistemas de ecuaciones
		PF4:Inecuaciones de primer grado
		PF5: Números racionales
		PF6:Operaciones con números enteros
		PF7:Relaciones de orden
	Ubicación escolar del contenido matemático.	PF1:2do y 3er año de Educación Media General (EMG)
		PF2: 2do
		PF3: 3er año
		PF4: 3er año
		PF5: 2do y 3er año
		PF6: 1er año
		PF7: 1er año
	Dificultades conceptuales detectadas.	PF1: Operaciones con fracciones
		PF2:Comprensión del módulo de un vector
		PF3:Comprensión de qué es una ecuación y un desconocimiento de los términos
		PF4:Representación gráfica de una inecuación de primer grado
		PF5:Comprensión de los distintos significados de una fracción
		PF6:Operaciones con números enteros
		PF7:Comprensión en las relaciones de orden

Fuente: Autora

Resultados

En el Cuadro 2, se puede observar que tres profesores en formación (PF1, PF5, PF6) describieron problemas referidos a sistemas numéricos que corresponden a un contenido de la asignatura Didáctica de la Aritmética. Mientras que PF2, PF3, PF4 y PF7 describieron problemas referidos a vectores, ecuaciones, inecuaciones que son contenidos presentes en la Didáctica del Álgebra y la Trigonometría. Todos los contenidos están presentes en los programas de Educación Media General. Mientras que las dificultades más frecuentes se refieren a la comprensión del objeto matemático.

Consideraciones finales

A pesar de contar asignaturas referidas a Didáctica de la Geometría y Didáctica de la Estocástica los profesores en formación no describieron problemas referidos a estas áreas de la matemática. Esta situación es inquietante debido que tanto los contenidos geométricos como los contenidos de estadística y probabilidad son muy poco abordados en la práctica y así lo refieren diversos estudios. Por otra parte, entre las dificultades detectadas en su mayoría referidas a la comprensión del objeto matemático, y esto obedece al modelo de enseñanza que ha caracterizado la Educación Matemática. En donde el docente expone e introduce los conceptos, las nociones, proporciona ejemplos y realiza una serie de ejercicios. El estudiante escucha, está siempre atento, interviene; se ejercita (Fandiño, 2006), como ocurre en muchos países (Cockcroft, 1985). Este modelo está orientado totalmente hacia la ejecución de técnicas (Bishop, 1999), donde la enseñanza de la matemática se ha convertido en repetitiva, mecánica y sin sentido social para los estudiantes. Una enseñanza basada en el paradigma del ejercicio (Skosvmose, 2000).

Ahora bien, entre algunas de las recomendaciones se encuentra el sugerir problemas referidos a geometría y estadística y la reflexión del modelo desarrollado en los libros de matemática de la Colección Bicentenario, el cual apunta a la comprensión de los objetos matemáticos.

Referencias bibliográficas

- Badillo, E. y Azcárate, C. (2005). Conocimiento profesional del profesor de matemática. En G. Perafán y A. Adúriz (Comp) *Pensamiento y conocimiento de los profesores* (pp.101-114) Madrid: Universidad Pedagógica Nacional.
- Becerra, R. (2006). *La formación del docente integrador bajo un enfoque interdisciplinario y transformador. Desde la perspectiva de los grupos profesionales en educación matemática*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática*. Buenos Aires: Paidós.

- Cockcroft, W.H. (1985). *Las matemáticas si cuentan. Informe Cockcroft*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Crespo, C. (2011). El profesor de matemática y su formación. Un camino continuo en busca de respuestas. En *Unión*, 28(1), 11-20.
- Fandiño, M. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemáticas*. Bogotá: Didácticas Magisterio.
- Homilka, L. (2008). *Influencia de las prácticas docentes en la visión de estudiantes y profesores de matemática acerca de la matemática en el aula y las decisiones didácticas*. Tesis de Maestría no publicada. México: Centro de Investigaciones en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.
- Kilpatrick, J. (1994). Investigación en educación matemática: su historia y algunos problemas de actualidad. En J. Kilpatrick, L. Rico y O. Gómez (Eds.), *Educación matemática* (pp. 1-18). México: Iberoamérica.
- Klein, F. (1927). *Matemática elemental desde un punto de vista superior*. Madrid: Biblioteca Matemática.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido*. Buenos Aires: Paidós.
- León, N., Serres, I., Beyer, W., Iglesia, M. (2013). Informe sobre la formación inicial y continua del docente de matemáticas: Venezuela. En *Cuadernos de Investigación y formación en Educación Matemática*. Especial Noviembre. pp. 89-129. Costa Rica.
- Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela N° 5.929 Extraordinaria.
- Schulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma. En *Profesorado*, 9(2), 1-30.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de Investigación. En *Revista EMA*, 6(1), 3-26.