



I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

i.cemacyc.org

Santo Domingo, República Dominicana



Cambio de concepciones de un grupo de futuros profesores de matemática sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente de aprendizaje fundamentado en la resolución de problemas

Luis Ángel **Bohórquez** Arenas

Doctorado en Educación “DIE”, Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”

Bogotá (Colombia)

labohorqueza@udistrital.edu.co

Resumen

Ernest (1989) afirmó que las creencias y concepciones de un profesor regulan su práctica de enseñanza en el aula. De esta manera, si se desean cambios en las prácticas de los profesores de matemáticas, al parecer, deben cambiar sus creencias y concepciones. Al respecto se generó la pregunta: ¿es posible cambiar las creencias y concepciones de los profesores? (Thompson, 1991). Las investigaciones de Senger (1999), D’Amore y Fandiño (2004) y Pehkonen (2006), entre otras, han arrojado resultados positivos acerca de que las creencias y concepciones de los profesores pueden cambiar. En este artículo se presentarán los resultados de una investigación cuyo objetivo primordial fue identificar y caracterizar cambios en las concepciones de los estudiantes para profesor de sexto semestre de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (Bogotá, Colombia). En esencia se presentarán resultados que muestran las concepciones iniciales de los estudiantes y su cambio al finalizar la intervención.

Palabras clave: Creencias, concepciones, cambios de concepciones, gestión.

Creencias y Concepciones

En muchas de las investigaciones que hacen parte de este escrito, algunos autores manejan los términos creencias y concepciones como sinónimos. Sin embargo, otros autores señalan que son diferentes tipos o niveles de conocimiento y que por lo tanto forman parte del conocimiento profesional del profesor. El término concepciones ha tenido y tiene diferentes usos y significados: creencias, sistema de creencias, reflexiones a priori, ideologías y teorías implícitas. En los párrafos siguientes intentaré acercarme a definir de manera más clara y operativa para los fines de mi investigación estos dos conceptos.

Las creencias

En relación al término “creencias”, en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2001) se establece que proviene del latín “credere” y que se define como “tener por cierto una cosa que el entendimiento no alcanza o que no está comprobada o demostrada”. También en este diccionario (2001) se la define como “creer que (alguien o algo) tiene verdadera existencia”, “estar convencido de la bondad o validez de algo o alguien”.

En la investigación educativa, para Grossman, Wilson y Shulman (1989) las creencias son más discutibles que el conocimiento, están más abiertas al debate. Estos autores afirman que las creencias del profesor son de dos tipos dependiendo de si están referidas a las matemáticas como disciplina científica o a las matemáticas como objeto de enseñanza- aprendizaje. Las primeras influyen en el contenido que se enseña y en la forma de enseñarlo. Las segundas influirán en la orientación que el profesor da a la materia que enseña.

Thompson (1992) señala que una de las características de las creencias es que pueden ser consideradas con variación del grado de convicción. El creyente puede estar pasionalmente entregado a su punto de vista o en el otro extremo podría considerar una afirmación de un asunto como más probable o no. Además, esta autora afirma que las creencias a menudo incluyen sentimientos afectivos y evaluaciones, memorias de experiencias personales vividas, supuestos sobre la existencia de entidades y mundos alternativos los cuales no son abiertos a la evaluación externa o examinación crítica (p. 29). Otras características de las creencias que presenta esta autora es que no están consensuadas, son independientes de su validez y que están caracterizadas por una falta de acuerdo sobre cómo son evaluadas y juzgadas (p. 29).

Por su parte Pajares (1992) considera que las creencias están conformadas de tres componentes: el cognitivo (conocimiento), el afectivo (emoción) y el conductual (acción); además, señala que las creencias son un tipo de conocimiento basado en evaluaciones y juicios ligados a la componente afectiva, mientras que el conocimiento se basa en hechos objetivos.

Ponte (1994), en cambio, toma las creencias en el sentido de proposiciones no demostradas, y aunque hace una diferenciación entre creencias y conocimiento, considera a las primeras como una parte del conocimiento del sujeto. Al respecto este autor afirma que las creencias se pueden ver como una parte del conocimiento relativamente “poco elaborado” en vez de ver a los conocimientos y a las creencias como dos dominios distintos. Este autor establece que las creencias personales no requieren, incluso, consistencia interna. Esto implica que las creencias son a menudo discutibles, más inflexibles, y menos dinámicas que otros aspectos del conocimiento. Las creencias juegan un papel más importante en aquellos dominios del conocimiento en los que la verificación es difícil o imposible (p. 30)

Vicente (1995) establece que las creencias son ideas u opiniones que la gente tiene en la cabeza pero sin haber comprobado ni haberse detenido a examinar si se trata de algo fundado o sin fundamento.

Moreno (2000) considera que las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hacen ser muy consistentes y duraderas para cada individuo.

Las concepciones

Sfard (1991) establece que las concepciones pueden ser consideradas el lado personal/privado del término “concepto”. Para Ruíz (1994), las concepciones se pueden situar en dos dimensiones. Por una parte se diferencian las concepciones subjetivas o cognitivas de las epistemológicas; y, por otra, las concepciones locales de las globales. Este autor establece que las concepciones subjetivas son mantenidas por cada sujeto, de manera individual y se refieren al conocimiento y creencias de los sujetos. En cambio, las concepciones epistemológicas se refieren a tipologías de conocimiento existente en un cierto periodo histórico, o circunscrito a los textos o programas de cierto nivel de enseñanza. Ahora bien, sobre las concepciones globales, este autor señala que son aquellas que describen holísticamente las concepciones ligadas a un concepto u otro objeto a diferencia de las locales que tienen en cuenta aspectos parciales de los sistemas anteriores (p. 71).

Ponte (1994) señala que las concepciones pueden ser vistas como el plano de fondo organizador de los conceptos. Ellas constituyen como “miniteorías”, o sea cuadros conceptuales que desempeñan un papel semejante a los presupuestos teóricos de los científicos. Las concepciones condicionan la forma de abordar las tareas y ligadas a ellas están las actitudes, las expectativas y el entendimiento que cada uno tiene de lo que constituye su papel en una situación dada (p. 195).

Azcárate, García y Moreno (2006) señalan que las concepciones de los docentes consisten en la estructura que cada profesor de matemáticas da a sus conocimientos para posteriormente enseñarlos o transmitirlos a sus estudiantes. De hecho, consideran que algunas características de las concepciones del profesor son: primero que forman parte del conocimiento, segundo que son producto del entendimiento, tercero que actúan como filtros en la toma de decisiones y finalmente que influyen en los procesos de razonamiento (Azcárate, García & Moreno, 2006).

D'Amore y Fandiño (2004) vinculan el significado de concepción a la idea de creencia afirmando que la creencia (convicción) es una opinión, conjunto de juicios/expectativas, aquello que se piensa a propósito de algo y que el conjunto de las convicciones de alguien (A) sobre un determinado aspecto (T) forma la concepción (K) de A relativa a T. Además, estos autores establecen que “si A pertenece a un grupo social (S) y comparte con los demás miembros de S el mismo conjunto de convicciones relativas a T, entonces K es la concepción de S relativa a T” (p. 26).

Otro autor que relaciona las creencias con las concepciones es Pehkonen (2006), pues este autor utiliza el término concepción en paralelo a las creencias. En este caso, define las concepciones como las creencias conscientes, es decir, las concepciones forman un subgrupo de las creencias (Pehkonen, 2006). En donde el autor entiende las creencias de un individuo como lo subjetivo,

basado en la experiencia, el conocimiento y las emociones a menudo implícitos en algún asunto o el estado del arte.

De las concepciones de los profesores sobre las matemáticas

Thompson (1992) señala que existe una visión de matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas. Desde esta concepción, según la autora, saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina, lo cual genera la concepción de enseñanza de la matemática como aquella que debe poner énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado es raramente comprendido. Esta investigadora también presenta en sus trabajos una visión alternativa a la anteriormente descrita sobre el significado y la naturaleza de la matemática. Esta visión alternativa acerca del significado y la naturaleza de la matemática consiste en considerarla como una construcción social y cultural. En donde, manifiesta la autora, la idea que subyace en esta visión es que “saber matemática” es “hacer matemática”.

Ejemplo de la visión de considerar el significado y la naturaleza de la matemática como una construcción social se encuentra en el trabajo de Ernest (1988) quien ve a la matemática como un campo de la creación y la invención humana en continua expansión, en el cual los patrones son generados y luego convertidos en conocimiento (Ernest, 1988).

Ernest (1988) presenta una tercera concepción que los profesores tienen de las matemáticas, la cual denomina concepción instrumentalista de las matemáticas, que Thompson (1992) caracteriza como aquella en donde las matemáticas se conciben como un saco de herramientas que están formadas de una acumulación de hechos, reglas y destrezas para ser usadas por expertos en la consecución de un fin externo. Así, las matemáticas son un juego de efectivas y útiles reglas y hechos (p. 132). Desde esta perspectiva, según Carrijo (1998), las matemáticas son un conjunto de resultados de marcado carácter utilitario, cuyas veracidad y existencia no están sujetas a discusión o revisión.

Ya Thompson en el año 1992 informaba que los investigadores reportaban variados desacuerdos o inconsistencias entre las concepciones y creencias profesadas por los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas y la práctica instruccional.

Concepciones de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

Las concepciones de los profesores sobre la enseñanza están conformadas, según Thomson (1992), por aspectos muy diversos. Por ejemplo, lo que considera un profesor como objetivos deseables del programa de matemáticas, su propio rol en la enseñanza, el rol de los estudiantes, las actividades apropiadas del salón de clases, la aproximación a la práctica instruccional deseable, la legitimación de los procedimientos matemáticos y los resultados aceptables de la instrucción..

Thompson (1992) señala que las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas son también probablemente reflejo de los puntos de vista, aunque tácitos, del conocimiento matemático de los estudiantes, de cómo ellos aprenden matemáticas, y de los roles y objetivos de la escuela en general. Una fuerte relación ha sido observada entre las concepciones de los maestros sobre la enseñanza y sus concepciones sobre el conocimiento matemático de los estudiantes (p. 135).

Ya a mediados de la década de los ochenta, Kuhs y Ball (1986) identificaron cuatro modelos de enseñanza de las matemáticas asociadas a formas de actuación en el aula (gestión del aula) en las concepciones de los profesores. El primer modelo considera que la enseñanza de las matemáticas se centra en la construcción personal del conocimiento matemático por el aprendiz; estos autores afirman que este es un punto de vista constructivista. El segundo modelo está centrado en el contenido con énfasis en la comprensión conceptual, el cual se caracteriza porque la enseñanza de las matemáticas es conducida por el contenido en sí, pero enfatizando la comprensión conceptual. El tercer modelo está centrado en el contenido con énfasis en el desempeño, en donde la enseñanza de las matemáticas enfatiza el desempeño de los estudiantes y el dominio de las reglas y procedimientos matemáticos. Finalmente el cuarto modelo está centrado en el aula, en el cual la enseñanza de las matemáticas se basa en el conocimiento del aula efectiva.

Cambio de creencias y concepciones

Existen algunos informes que reportan éxitos en el cambio de concepciones y creencias de los profesores sobre el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. En particular el trabajo de D'Amore y Fandiño (2004), en cual el cambio de convicciones se entiende como “desarrollo-modificación de las convicciones en el transcurso del tiempo” (p. 28). Estos investigadores aportan en su estudio una caracterización de los cambios logrados por profesores en condiciones de formación (estudiantes para profesor), en tres ámbitos principalmente: concepciones sobre la matemática, concepciones sobre la didáctica de la matemática y concepciones sobre el papel del docente de matemáticas, los cuales sin lugar a dudas influyen en la gestión del proceso enseñanza-aprendizaje.

Pehkonen (2006) asegura que para estudiar el cambio de convicciones del profesor o del estudiante para profesor hay algunas consideraciones teóricas en la literatura que parecen tener más conexiones que otras con el cambio a un nivel profundo (p. 83). Para este autor, un profesor o estudiante para profesor debe ser consciente de sus acciones y debe reflexionar sobre ellas, pues cuando el individuo reflexiona sobre sus acciones se produce aprendizaje. De tal auto-reflexión, la conciencia de las propias creencias y concepciones puede surgir. Pehkonen (2006) afirma que hacer que los estudiantes para profesor sean conscientes de sus convicciones parece ayudarles a desarrollar cambios en éstas (p. 83).

Pehkonen (2006) asegura que, aunque con diferencias, las investigaciones han demostrado que las concepciones de los profesores pueden cambiar y también bajo qué condiciones estos cambios se producen. Sin embargo, este autor y Akinsola (2009) coinciden en señalar que *el problema sobre el cambio de las concepciones de profesores* es vigente y abierto en la investigación internacional sobre educación matemática.

En Colombia el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas) adoptó la resolución de problemas como posibilidad de construcción de conocimiento matemático y como metodología de trabajo en el aula, al mismo tiempo que ha propuesto una estructura curricular en la que los diferentes tipos de pensamiento matemático y su didáctica tengan un lugar explícito en la formación planteada (Lebem, 1999).

Bajo el marco de este proyecto curricular y teniendo en cuenta las consideraciones expuestas por D'Amore, (2006, 2007), Llinares, (1998, 2000, 2004, 2008), Mescud (2007) y Bohórquez, Bonilla, Narváez y Romero (en prensa) se establece el espacio de formación denominado didáctica de la variación. En este espacio de formación de estudiantes para profesor, se propone a

los estudiantes problemas matemáticos que les permitan aprender el concepto de variación y reflexionar sobre el aprendizaje de este concepto. Este proceso busca que los estudiantes reflexionen, aún más, sobre la posibilidad de la resolución de problemas como ambiente de aprendizaje y la manera como debe ser su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en este tipo de ambiente.

Para Llinares (2000) la fase de gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje, es la segunda fase en que se puede dividir la práctica de un profesor, en la cual se da la relación entre el problema propuesto y los estudiantes en el contexto aula. En esta fase, según este autor, algunas de las tareas del profesor son específicas del contenido matemático y otras son de carácter general relacionadas con la organización de los estudiantes, el manejo del orden y la disciplina, las tareas propuestas, entre otros (Doyle, 1986).

En el proyecto de investigación doctoral se quiere responder:

¿Qué cambios se han producido en las concepciones de los estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente fundamentado en la resolución de problemas?

¿Qué factores apoyan o limitan este cambio de concepciones de los estudiantes para profesor?

Objetivos

Identificar y caracterizar cambios en las concepciones de los estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente de resolución de problemas.

Caracterizar y explicar factores del ambiente que pueden apoyar o limitar el cambio de concepciones.

Aspectos metodológicos

Este proyecto se realizó con estudiantes para profesor del curso de didáctica de la variación de sexto semestre de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (programa de formación de profesores de matemáticas Bogotá- Colombia), el cual tiene una duración de diez y seis (16) semanas con una intensidad de ocho (8) horas de clase semanal. El número de estudiantes en el curso fue de treinta y seis (36), los cuales dado el tipo de trabajo que se realiza en este espacio de formación se organizan en grupos de cuatro (4) personas. De estos grupos se eligió un grupo; básicamente esta elección estuvo sujeta a las respuestas que los integrantes del grupo dieron al instrumento “invitación a declarar sobre las concepciones de la gestión en el aula”.

Recolección de información.

Teniendo en cuenta la importancia de disponer de diversos instrumentos de recolección de información para posibilitar una triangulación de los resultados que den respuesta a mi pregunta de investigación y a los propósitos de mi proyecto, utilizaré tres medios de recolección de información.

El primer medio para recolectar información consistió en aplicar un instrumento denominado “invitación a declarar sobre las concepciones de la gestión en el aula”, el cual se basa en el instrumento diseñado por D’Amore y Fandiño (2004). Este instrumento se aplicó a todos los estudiantes del curso en dos oportunidades al iniciar y al finalizar el curso. Es de aclarar que en

la segunda aplicación del instrumento, se solicitó a los estudiantes para profesor que declaren no sólo sobre las concepciones de su gestión del proceso enseñanza-aprendizaje sino también de los cambios que ellos consideran se dieron en la mismas, de manera similar a lo solicitado por D'Amore y Fandiño (2004) en su investigación. El segundo medio para recolectar información fueron las entrevistas semi-estructuradas y el tercer medio de recolección de información fueron las grabaciones de audio y video de las interacciones de los pequeños grupos.

Análisis de la información

Para dar respuesta a las preguntas de investigación y a los propósitos del proyecto de investigación doctoral, se seleccionó en primera instancia, tanto en el primer instrumento como en las entrevistas, para construir una primera viñeta que permita establecer las concepciones iniciales de los estudiantes, las cuales se denominaron precedentes (P). Los resultados asociados a esta primera viñeta serán presentados en detalle en esta comunicación.

En segunda instancia, teniendo en cuenta la información obtenida de las otras entrevistas y de las grabaciones de audio y video de las interacciones de los pequeños grupos en los diferentes momentos del desarrollo del curso, se construyó una segunda viñeta en donde presentaron las concepciones de los estudiantes a partir de la sexta semana de trabajo en el experimento de enseñanza. Es decir, establecieron concepciones (S1, S2, S3...).

Una tercera viñeta se construyó para presentar las concepciones finales de los estudiantes con relación a la gestión. Finalmente, se pusieron en relación los datos obtenidos en la viñeta uno, dos y tres para determinar qué cambios se han dado en las concepciones y qué cambios los limitan o facilitan.

Resultados

Los resultados presentados en este artículo se centran en presentar los resultados de la viñeta 1, es decir dan cuenta de las concepciones iniciales de los estudiantes del curso. En esencia para la construcción de esta viñeta 1: Sobre las concepciones iniciales de un grupo de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza aprendizaje como futuros profesores de matemáticas. Los datos, para la elaboración de esta viñeta, proceden de la primera sesión presencial en donde veintiséis (26) estudiantes respondieron al instrumento carta inicial, de entrevistas semi-estructuradas sobre las respuestas del instrumento inicial a miembros del grupo G1 y de las discusiones al interior del grupo G1 en la resolución de problemas.

En el instrumento inicial aplicado en la primera sesión presencial es el siguiente:

Apreciado estudiante

Cordialmente me dirijo a ti para solicitarte que en respuesta a esta comunicación describas cuál consideras debe ser tu gestión como futuro profesor en un ambiente de aprendizaje que se fundamente en la resolución de problemas. Es para mí importante que me respondas con la mayor honestidad, de la manera más sincera y explícita posible. En tu respuesta puedes hacer alusión a las acciones que efectuarías en la clase, a cómo organizar el grupo de estudiantes, a las orientaciones que harías a los mismos o cualquier otro aspecto que asumas hace parte de la descripción de la gestión, siempre teniendo en cuenta que estamos en un ambiente de aprendizaje específico que se fundamenta en la resolución de problemas.

Muchas gracias por tu atención,

Ángel Bohórquez Arenas

En las respuestas de los veintiséis estudiantes se observó que hacen descripciones muy generales sobre su gestión como futuros profesores de matemáticas, en donde la gestión del profesor se reduce a aquel que guía y orienta el trabajo de los estudiantes en la resolución del problema, pero no hacen explícita la descripción de dicha gestión en particular con aquella asociada al contenido matemático. Incluso cuando se refieren al acompañamiento que el profesor hace de los grupos, básicamente hace referencia a la posibilidad que tendría el profesor de decidir cuándo un grupo puede dar a conocer sus avances.

Se toman como prototipo de la descripción anterior las respuestas dadas por los estudiantes E1, E2, E3 y E4, quienes son integrantes de un mismo grupo de trabajo denominado G1. En esta primera respuesta, E1 habla de hacer permanente observación e intervención, en donde el profesor brindará posibles soluciones a los atascados de los estudiantes.

Mi gestión frente a un ambiente de aprendizaje de resolución de problemas, se encuentra fundamentado en:

Permitir que el estudiante se relacione con un problema o con algunos que lo conlleven a la comprensión de alguna temática...

...haré permanente observación e intervención, que el estudiante sienta ese acompañamiento y que el profesor brindará posibles soluciones o alternativas para los atascados que no permitan avanzar...

Las consideraciones de E1 en la respuesta anterior están ligadas a sus concepciones sobre la gestión del profesor como aquel que guía y orienta el trabajo de los estudiantes en la resolución de problema, pero no describe en detalle las características de dicha orientación. De hecho, aunque E1 se refiere a las soluciones que el profesor brindará para que los estudiantes superen los atascados, no hace alusión a las características de las preguntas o gestión asociada con el contenido matemático que el profesor puede involucrar. Esto se corrobora con las respuestas que E1 da en la entrevista semi-estructurada.

En la entrevista semi-estructurada E1 responde a la pregunta del investigador: *¿Cuando hablas de soluciones o alternativas para los atascados que no permiten avanzar explícitamente a qué te refieres? Me refiero a las orientaciones que uno como profesor puede dar, por ejemplo a que uno puede dar soluciones a los estudiantes para que vean cómo se hacen ese tipo de problemas.*

El estudiante E2 en respuesta al instrumento inicial divide la gestión en tres grandes partes: la primera asociada a la manera como conformaría los grupos de trabajo y las características que considera deben tener esos grupos; en segundo lugar se refiere a las características de los problemas y en tercer lugar a la necesidad de que el profesor acompañe y guíe a los estudiantes. También en este punto se refiere a lo conveniente que es que el profesor permita que los diferentes grupos muestren sus avances a los demás.

Inicialmente considero que la conformación de los grupos de trabajo... debe responder a los gustos de los estudiantes, dado que si los estudiantes no se sienten a gusto con el grupo, seguramente esas diferencia retrasaran el proceso de trabajo...

Intentaría que los problemas no sólo se trabajen en lo abstracto sino que los estudiantes puedan recrear o modelar dicho problema a su gusto y perspectiva...

... acompañamiento y guía brindada a los estudiantes o grupos de trabajo. ... conocer los avances de cada grupo, por consiguiente proponer formas de mostrar los avances de los grupos más avanzados...

En la respuesta de E2 se aprecia que involucra a la gestión del profesor aspectos asociados a la organización, el diseño de los problemas y al acompañamiento de los estudiantes. Sin embargo, en ella cuando hace referencia a la guía brindada por el profesor no describe ni explica en qué consiste esa guía, incluso cuando se refiere al acompañamiento que el profesor hace de los grupo básicamente hace referencia a la posibilidad que tendría el profesor de decidir cuándo un grupo puede dar a conocer sus avances.

A la pregunta *¿Cuál considera debe ser su gestión como futuro profesor en un ambiente de aprendizaje que se fundamente en la resolución de problemas?*, la estudiante E3 responde haciendo alusión directa a su experiencia como estudiante y comenta que tendrá en cuenta tanto los aspectos positivos para involucrarlos como los negativos para no repetirlos. En primera instancia considera conveniente llevar una clase que en donde el profesor de manera simultanea trabaje por una lado la resolución de problemas y por otra haga explicaciones. Considera que en esta segunda parte el profesor no dará soluciones a los problemas, pero dará muestra de la temática del problema.

En esta respuesta, E3 también hace referencia a la conveniencia de que los estudiantes registren el trabajo que van realizando y finalmente refiere a la institucionalización del problema que ella como profesora haría. En esencia, ella buscaría que los estudiantes comenten ideas, opiniones, críticas y soluciones del problema, sobre todo buscaría que sus estudiantes fuesen capaces de saber el objetivo y la temática trabajada por medio del problema. En esta institucionalización se aclaran dudas y si el problema no fue abordado por los estudiantes como se esperaba entonces ella lo resolvería con ayuda de los estudiantes.

Como futura docente de matemáticas, considero que desde mi propia experiencia hay muchas fortalezas que se pueden trabajar con los estudiantes desde la resolución de problemas y alguna debilidades que espero no repetir.

En primer lugar, llevaría en paralelo una clase enfocada a la resolución de un problema determinado enfocado al análisis de la temática que se esté trabajando, pero por otra parte considero que eso no es suficiente y el estudiante necesita aclaración y conocimiento de la temática...

Las consideraciones de E3 en esta respuesta están ligadas a sus concepciones de que si se trabaja por resolución de problemas la gestión del profesor no está asociada a la aclaración de dudas a los estudiantes ni hablar sobre la temática asociada al problema. Por esta razón considera que su gestión involucraría dos tipos de metodología como lo expresa. Asimismo, a pesar de que E3 habla de la institucionalización, la considera como una parte de la clase que no esta asociada a la resolución del problema.

Como se mencionó anteriormente los resultados de la viñeta uno dan cuenta que los estudiantes tienen una idea de gestión del profesor del proceso enseñanza-aprendizaje en un ambiente fundamentado en la resolución de problemas como aquella en donde el profesor debe orientar el proceso, pero sin establecer de qué manera debe hacerlo o cómo. En contraste en la carta final estos mismos estudiantes manifiestan que es necesario que el profesor conozca a profundidad los conceptos que se esperan se aprendan a partir de la resolución del problema y que la

característica más fuerte de su gestión esta dada primordialmente por el tipo de preguntas que le puede hacer a los estudiantes para generar aprendizaje. En esta etapa del curso los estudiantes presentan ejemplos explícitos de preguntas y en su procesos de resolución del problema hacen alusión a la gestión del conocimiento matemático.

Referencias

- Akinsola, M. K. (2009). Comparison of Prospective and Practicing Teachers' Mathematics Efficacy Beliefs Regarding Mathematics Teaching and Classroom Management. In J. Maaß & W. Schlöglmann (Eds.), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. New Research Results* (pp. 119-130). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Azcárate, C., García, L., & , M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa [RELIME]*. 9 (1), 85-116.
- Bohórquez, A., Bonilla, M., Narváez, D. & Romero, J. (En prensa). La variación como emergente de la resolución de problemas y (de) la construcción de una comunidad de aprendizaje de estudiantes para profesor de matemáticas.
- Carrijo, J. (1997). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de alumnos de más de 14 años. Aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones* (Tesis doctoral). Universidad de Huelva.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- D'Amore, B. (2007). El papel de la Epistemología en la formación de profesores de matemática de la escuela secundaria. *Cuadernos del Seminario en educación, n. 8*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. (36).
- D'Amore, B. & Fandiño Pinilla M. I. (2004). Cambios de convicciones en futuros profesores de matemática de la escuela secundaria superior. *Epsilon*. [Cádiz, España]. 58, 20 (1), 25 - 43.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Ed.) *Handbook of Research on Teaching, 4th Edition*. New York: MacMillan Publishing.
- Ernest, P. (1988). The Attitudes and Practices of Student Teachers of Primary School Mathematics. In A. Borbas (Ed.), *Proceedings of PME-12* (Vol. 1, pp. 288-295). Veszprem, Hungary.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics teaching. The state of art* (pp. 249-254). London: Falmer Press.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in Mathematics Education?* (pp. 39-58). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., & Shulman, L. S. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. In M. C. Reynolds (Ed.), *Knowledge base for the beginning teacher*. New York: Pergamom.
- Kuhs, T. M., & Ball, D. L. (1986). *Approaches to mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills and dispositions*. East Lansing: Michigan State University, Center on

Teacher Education.

- Lebem (1999). *Documento de Acreditación Previa. Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas*. (Sin publicar). Bogotá, Colombia. Universidad Distrital.
- Llinares, S. (1991). *La formación de profesores de matemáticas*. Sevilla: GID Universidad de Sevilla.
- Llinares, S. (1996). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: Conocimiento creencias y contexto en relación a la noción de función. In J.P. da Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazin, & C. Loureiro (eds.), *Desenvolvimento profissional dos professores de matemática. Que formacao?* Lisboa Portugal.
- Llinares, S. (1998). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas y procesos de formación. *UNO. Revista de Didáctica de la Matemática*, no 17, 51-64.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas”. En J.P. Pontey L. Sarrazina (eds.), *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Italia, Actas da Escola de Verao-1999* (pp. 109-132). Lisboa, Sección de Educación Matemática Sociedad Portuguesa de Ciencias de la Educación/Sociedad de Educación y Matemática.
- Llinares, S. (2004). Construir conocimiento necesario para enseñar matemáticas Prácticas sociales y tecnología. *Seminario ticinese sulla didattica della matematica L’Alta Scuola Pedagogica (ASP)*, Locarno. 24-25.
- Llinares, S. (2005). Relación entre teorías sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas y diseño de entornos de aprendizaje. *CIBEM Oporto*.
- Llinares, S. (2006). Aprendiendo a “ver” la enseñanza de las matemáticas. En Sbaragli, S. & D’Amore, B. (eds.), *La matematica e la sua Didattica, vent’anni di impegno* (pp. 177-180). Roma: Carocci Faber.
- Llinares, S. (2007). Formación de profesores de Matemáticas. Desarrollo de entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional. *JAEM Granada*.
- Llinares, S. (2008). Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos e comunicación. En *Seminario Universidad Pedagógica Nacional*, Bogotá.
- Mescud (2007). *El pensamiento multiplicativo y su relación con el significado institucional de referencia acerca de multiplicación. Informe final de investigación*. Bogotá: Publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Moreno, M. (2000). *El profesor universitario de matemáticas: estudio de las concepciones y creencias acerca de la enseñanza de la ecuaciones diferenciales* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers’ beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pehkonen, E. 1994. On Teachers’ Beliefs and Changing Mathematics Teaching. *Journal für Mathematik-Didaktik* 15 (3/4), 177–209.
- Pehkonen, E. (2006). What Do We Know about Teacher Change in Mathematics?. In L. Häggblom, L. Burman & A-S. Røj-Lindberg (Eds.), *Kunskapens och lärandets villkor. Festskrift tillägnad professor Ole Björkqvist* Vol 1. (pp. 77–87). Vasa: Åbo Akademi, Pedagogiska fakulteten, Specialutgåva.
- Pehkonen, E. & Törner, G. 1999. Teachers' professional development: What are the key change factors for mathematics teachers? *European Journal for Teacher Education* 22 (2/3), 259–275.

- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teacher's professional knowledge. En J. P. Ponte y J. F. Matos (Eds.), *Proceedings PME XVIII* (vol 1, pp. 195 – 210). Lisboa, Portugal.
- Ruíz, L. (1994). *Concepciones de los alumnos de secundaria sobre la noción de función: análisis epistemológico y didáctico* (Tesis doctoral) Universidad de Granada.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22 (1), 1-36.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Internacional Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learn*. New York, USA.
- Wood, T. (2001). Learning to teach mathematics differently: reflection matters. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the PME-25 Vol. 4* (pp. 431–438). Utrecht: Freudenthal Institute.
- Vicente, L. (1995). *Palabras y creencias*. Murcia, España: Universidad de Murcia.