

ENTORNOS COLABORATIVOS MEDIADOS PARA EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS: EL CASO DE LOS ESTUDIANTES PARA PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

Diana Gil, Yenny Caicedo, Libia Luz Barbeti, Fernando Guerrero

Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Colombia

dianagilchaves@yahoo.es, nfguerreror@udistrital.edu.co, yennycaicedo@hotmail.com,

libialb@yahoo.com

Educación Universitaria – Formación inicial de profesores

Resumen

La práctica profesional en los ejes de formación de práctica docente y contextos profesionales está condicionada por distintos factores que influyen en la construcción de conocimiento profesional. Uno de estos factores es la concepción que tanto profesores como estudiantes para profesores de matemáticas (EPM) desarrollan sobre la resolución de problemas, en particular sobre los sistemas de actividad que generan dominios de experiencia sobre Aprender a enseñar matemáticas para la educación básica y los conocimientos pedagógicos para la actuación del profesor como un profesional reflexivo y crítico de su práctica.

Esta práctica del estudiante para profesor de matemáticas se transforma e innova a partir del diseño y configuración de ambientes de aprendizaje, fundamentados en la concepción vigotskyana de zona de desarrollo próximo, a partir de la perspectiva de aprendizaje colaborativo mediado, donde se engloban enfoques como la cognición grupal, las comunidades de aprendizajes, los artefactos culturales, el aprendizaje basado en problemas. Estos aspectos se recogen en la sistematización de algunos factores incidentes como los textos académicos, la visión de objetivo compartido, la selección de la tarea, los roles del profesor y del estudiante, la dimensión temporal, los materiales didácticos como dispositivos usados para la representación de los contenidos (objetos de conocimiento), entre otros.

Palabras Clave: Práctica profesional, Estudiantes para profesores de matemáticas (EPM), Entornos colaborativos, artefactos culturales

Problema de investigación

Hemos detectado que una de las dificultades de los EPM vinculadas con la conceptualización antes, durante y después de sus actuaciones en las aulas universitarias en el proyecto curricular LEBEM tiene que ver con la producción e interpretación de textos académicos y la relación de éstos con la manera como se pone en escena en la interacción profesor-estudiante o estudiante-estudiante en la configuración de ambientes propicios para la construcción de significado vinculado con su razonamiento pedagógico y la construcción de conocimiento práctico.

Creemos que existe una relación entre la manera como se eligen las mediaciones, en este caso particular el lenguaje. Bruner (1998) reconoce en el lenguaje la principal mediación, cuya preocupación fundamental es el significado de la palabra o los actos de significado.

Como ejemplo, se pone las intervenciones de los estudiantes o del profesor a partir los textos escogidos para la discusión en clase, necesario para el proceso de comunicación en el aula (también como requerimiento necesario para la argumentación y la asunción de posiciones¹) y la manera como esto influye en los procesos de aprendizaje de los EPM, es

decir, lo que interesa sistematizar en esta propuesta de trabajo es la recuperación de la memoria, de los actores que intervienen en el aula de clase, sobre la ecología del aula, a partir de las mediaciones que posibilitan los textos académicos utilizados en los diversos espacios académicos de los ejes de práctica y de contextos profesionales del proyecto curricular LEBEM.

Contextualización del problema

El proceso de sistematización pretendido parte de la idea de contribuir al plan de mejoramiento del proyecto curricular de Licenciatura en educación básica con énfasis en Matemáticas. Para conseguir tal propósito, tenemos en cuenta que el mismo proyecto se concibe como proyecto de investigación, luego una de las características del mismo es la necesidad de revisarse a sí mismo, puesto que si tomamos la perspectiva del profesor reflexivo y crítico, que reflexiona sobre su práctica, estamos pensando en la transformación de las prácticas docentes del proyecto curricular, y por tanto en la misma dirección en la posibilidad de formar un profesional con perfil de investigador, especialmente en lo concerniente al Estudiante para profesor (EPM).

Se ha declarado también que el enfoque o modelo pedagógico propuesto para tal fin, se orienta en la Metodología de Resolución de problemas, en lo propuesto por Charnay (1994) y en el modelo de profesor investigador y reflexivo como Flores (1998).

La organización curricular del proyecto está dada por Núcleos problemáticos, que para nuestro caso se han denominado Ejes curriculares. Que son: el eje de Problemas y pensamiento matemático avanzado, el eje de Didáctica, el eje de Práctica docente, el eje de Contextos profesionales. Con 43 asignaturas que componen el plan de estudios y son concebidas como los espacios de formación donde se vuelve realitativa la propuesta. Así mismo se contempla la práctica como el eje integrador, con el supuesto de que el conocimiento profesional del profesor es una amalgama entre Saber científico y experiencia profesional, en las que unas y otras interactúan dialécticamente, esta idea es importante para entender la práctica profesional, en tanto constructo teórico necesario para analizar el desarrollo profesional del profesor de matemáticas.

Al respecto de esto Bonilla y otros (1999) citando a Llinares (1995) afirma que: "Se puede considerar el conocimiento profesional del profesor como el engranaje de los distintos tipos de conocimiento (saberes) que debe poseer un profesor (saber científico, saber profesional y saber común práctico y sus experiencias previas de formación que le determinan unas particulares rutinas de actuación, la mayoría de las veces de tipo inconsciente, pero que son las que le permiten un desempeño en las aulas de clase" (Bonilla y otros, 1999, p. 16-17)

Según Llinares (1997), la caracterización del conocimiento profesional del profesor, ha venido siempre marcada por la tensión existente entre el conocimiento teórico acumulado por las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje(teórico) y el conocimiento derivado de la práctica de los profesores que se ha ido formando a lo largo de su experiencia profesional (práctica).

Desde hace tres años en un encuentro que se llevó a cabo para revisar y sistematizar el desarrollo curricular, el grupo de profesores acordó que para hacer posible la reflexión sobre los contenidos de los ejes, se eligieran lecturas básicas, representativas para las temáticas a desarrollar y hacer posible durante la resolución de problemas la conceptualización y apropiación de los conceptos por parte de los EPM. Estas lecturas se consideraban en la perspectiva de la metodología asumida, como si fueran situaciones problema o parte de ellas.

Por otra parte, se venía trabajando en talleres en forma de análisis de caso, sobre situaciones de aula de profesores o estudiantes para profesor, se les pedía asumir una posición y decidir qué hacer en el caso que estuvieran en esa situación, confrontando sus concepciones iniciales con las que se pretendía que les garantizaría el dominio conceptual y procedimental sobre los objetos de enseñanza. Lo mismo, que en el caso anterior, los casos hacían parte de una estrategia general para modelizar procesos de instrucción.

De acuerdo con lo anterior, consideramos que la sistematización se ubica en la descripción de la experiencia particular para entender como se ha implementado la propuesta, los obstáculos y las rupturas que se han producido, consecuencia de la traslación hacia un modelo de formación de profesores distinto al que prevalecía, y que dominaba en la licenciatura en Matemáticas.

Objetivos

GENERAL

Identificar y describir la configuración de ambientes de clase, a partir de la recuperación de la memoria de las relaciones y actuaciones de los profesores formadores y de los estudiantes para profesor mediados por los textos académicos, durante el desarrollo de algunas clases del Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.

ESPECIFICOS

- Identificar y describir algunas relaciones entre el conocimiento declarativo y procesual tanto de profesores y EPM a partir de los programas y sus ejecuciones prácticas.
- Realizar una caracterización de algunos de los textos académicos utilizados en las asignaturas de Práctica intermedia I, III, Investigación en el aula III, Ambientes y mediaciones I, II, Políticas educativas y PEI, y Resolución de conflictos, en algunos semestres iniciales, intermedios y avanzados del proyecto curricular LEBEM.
- Identificar y describir algunas características relevantes de los ambientes generados por profesores y estudiantes mediados por diferentes tipos de textos académicos.

Metodología de investigación

El tipo de enfoque considerado o seleccionado para tal fin se ubica en la metodología cualitativa desde una perspectiva descriptivo-interpretativa, dado que interesa mostrar algunas características relevantes de los ambientes en sus contextos comunicativos principalmente.

Se enmarca dentro de los procesos de sistematización de la experiencia de los actores en sus contextos, que combina técnicas de recolección de información con cuestionarios de pregunta cerrada y análisis de contenido a partir del diseño de rejillas de análisis. Es decir, que combina en el proceso de análisis de resultados análisis cuantitativos y cualitativos.

La sistematización constituye una posibilidad de reconstrucción del conjunto de significaciones puestas en escena en las aulas y las experiencias de vida y vivencias particulares de profesores formadores y estudiantes para profesores (EPM) resultado de la innovación curricular a partir de las mediaciones implementadas y los ambientes de clase que emergen desde ellas..

Diseño de la investigación

FASE	ACTIVIDAD DE SISTEMATIZACIÓN
1. Fundamentación conceptual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión documental ▪ Definición de parámetros conceptuales para el desarrollo del proyecto. ▪ Elaboración y socialización de la propuesta de sistematización con los participantes.
2. Definición de los instrumentos para la recolección de información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de rejilla de análisis de los programas de las asignaturas. ▪ Diseño de las encuestas. ▪ Validación de los instrumentos.
3. Trabajo de campo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de los instrumentos diseñados.
4. Sistematización de la información recolectada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Categorización de la información recolectada a partir de la organización de la información recolectada en cada uno de los instrumentos aplicados. ▪ Triangulación de la información recolectada según las fuentes de información.
5. Análisis, elaboración del informe final y socialización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis e interpretación de la información ▪ Elaboración de informe final donde se plasman las principales conclusiones y se propone un marco comprensivo para el análisis del problema de innovación en torno a las mediaciones (sus componentes) y la influencia de ellas en los ambientes de aprendizaje. ▪ Socialización y divulgación de los resultados: Se presentaran los resultados o conclusiones del trabajo en primera instancia a los participantes o actores, luego al proyecto curricular que dio origen a este estudio, a la comunidad universitaria, por último se extenderá la divulgación a expertos en los tópicos abordados en Encuentros locales, nacionales e internacionales.

Alcances de los objetivos propuestos

Tomando en cuenta los resultados de la sistematización de la encuesta y el análisis de los programas, se puede concluir que la construcción de conocimiento profesional del estudiante para profesor de matemáticas (EPM) está condicionado por la concepción de aprendizaje constructivista, orientado por la idea de comunidad de aprendizaje, donde es importante la relación entre el sistema de actividad, las prácticas en dominios de la experiencia como el aprendizaje basado en problemas, cuya característica más sobresaliente es la adquisición de experiencia, el conocimiento contextualizado y la negociación y elaboración de significados, a partir de la reflexión sobre la práctica profesional.

El currículo declarado vs el desarrollado

Para la construcción de conocimiento se proponen tanto en lo declarado como en la manera como es percibido por los EPM, la participación activa en comunidades de aprendizaje donde es importante la propiedad de las tareas, el control sobre las mismas, la

responsabilidad compartida, la evaluación crítica para la transformación e innovación de la práctica profesional. En este sentido, las herramientas, instrumentos y artefactos culturales se disponen de modo que en las comunidades se vuelven un factor crucial para la interacción sociocognitiva, para la elaboración y negociación de significados de los objetos de conocimiento. Estos artefactos culturales físicos (como videobeam, retroproyectores, carteleras, etc.) o cualquier objeto del que se sirva el EPM como medio de conceptualización y reflexión como documentos de la clase.

El aprendizaje colaborativo como metodología

Por otra parte, al caracterizar la interacción sociocognitiva como aprendizaje colaborativo mediado, la comprensión del EPM sobre los objetos de conocimiento necesarios para la reflexión sobre la práctica, es resultado de la participación en la comunidad de aprendizaje: la organización de las formas de trabajo (trabajo individual, trabajo en grupo, puesta en común, clase magistral para la institucionalización del conocimiento didáctico de contenido o de los conocimientos pedagógicos) y de las dinámicas concebidas como estrategias metodológica (mesa redonda, taller, seminario, foro, sociodrama, cine foro, entre otros). En este sentido, los objetivos para la solución de los problemas sobre la práctica profesional se comparten y la responsabilidad no solo se distribuye sino se comparte. Los roles del profesor y del estudiante suponen una interdependencia positiva.

La práctica en el aula y fuera de ella

Es también relevante que en los programas de los ejes de formación como en la gestión curricular que llevan a cabo profesores con estudiantes, implícitamente se pone énfasis en la articulación/integración de la práctica profesional como integradora del conocimiento profesional. Las prácticas *in situ* como en el caso del trabajo académico de los EPM en las instituciones educativas distritales (para el desarrollo de secuencias de actividades de enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos de la educación básica) o las prácticas académicas (para el reconocimiento de experiencias con proyecto educativo innovador) son algunos ejemplos de la necesidad de integrar la teoría pedagógica-didáctica a la reflexión sobre la práctica profesional, para la toma de conciencia sobre el sentido de la profesión “profesor(a) de matemáticas”.

Los textos escolares como mediación en el aula

De acuerdo a la caracterización que Engeström (1999) realiza de la mediación, citado por Gros (2008), se describe a partir de los instrumentos o artefactos culturales que hacen de la interacción sociocognitiva y los sistemas de actividad los medios para la construcción de conocimiento profesional del EPM.

Estos artefactos culturales pueden ser cualquier tipo de objeto que medie en la interacción entre el sujeto que aprende, las reglas de participación, los roles, la responsabilidad compartida que sirvan de instrumento para la construcción de conocimiento profesional en una comunidad de aprendizaje.

Según Engeström, (1999, citado por Gros, 2008), los artefactos culturales, entendiéndose en este contexto de la investigación como *textos académicos*, sirvieron para cumplir distintas funciones *denominativos* y *descriptivos* (tipos “qué”) cuando se sugiere la presentación del objeto de conocimiento de una temática como en el caso de una idea o proposición teórica a partir de una dinámica grupal; *procesuales* (tipos “cómo”) como una hipótesis en los casos, preguntas o problemas a partir del cuestionamiento a través de la pregunta en los grupos, *diagnosticadores* y *explicativos* (tipos “por qué”) como en el caso de los ensayos, aplicaciones de una teoría para reflexionar sobre la acción (textos de meta cognición), si lo que se busca es la argumentación como en el caso de las exposiciones

grupales, o la resolución de un cuestionario individual para mirar asunción de posiciones, y, finalmente *especulativos* cuando lo que caracteriza es la institucionalización que se hace del texto por el profesor. Estos artefactos de tercera generación como los denomina Engeström, (1999 citado por Gros, 2008 p.74), se usan para comprender los diálogos, las múltiples perspectivas y las redes de sistemas de actividad en interacción puesto que a este autor le interesa el proceso de transformación social de las comunidades de aprendizaje. Las relaciones con las otras personas determinan en un sistema de actividad, un dominio de experiencia, que queda caracterizado por los artefactos culturales (textos académicos), ya que en la actividad afirma Gros (2008, p.76) se va conformando un modo de comprender. Las formas de relación con el conocimiento o de aprendizaje están contenidas en esas prácticas.

Entornos de aprendizaje y artefactos culturales

La principal característica de los ambientes generados con las comunidades de aprendizaje, es la manera como se objetiva la comprensión en los grupos (parejas, grupos pequeños, clase en sus distintas modalidades de trabajo académico, dinámicas y estrategias). La idea de aprendizaje expansivo, implica la coordinación de acciones entre los participantes en esas comunidades para la elaboración y negociación del significado de los objetos de conocimiento, que produce como resultado conciencia y sentido sobre la profesión “profesor(a) de matemáticas” o conocimiento práctico o modelo de un profesor reflexivo y crítico, que transforma e innova su práctica profesional.

En estos ambientes (entornos) generados, la metodología de resolución de problemas del profesor y del estudiante para profesor de matemáticas (EPM) se manifiesta a partir de la concepción de aprendizaje colaborativo mediado en la responsabilidad compartida, la interdependencia positiva, la tarea (propiedad, carácter y control), los roles, los objetivos compartidos, la evaluación crítica, la toma de conciencia sobre la actividad llevada a cabo, el aprendizaje intencional, la adquisición de la experiencia, el uso de artefactos culturales para mejorar la interacción socio cognitiva y obtener comprensión de los objetos de conocimiento de la práctica profesional.

Este conocimiento profesional se caracteriza en el EPM por ser descriptivo e interpretativo de los contextos de aprender a enseñar, de la identidad del profesor en sus contextos de profesionalización y engloban la formación pedagógica y didáctica en los ámbitos de la práctica. Estos conocimientos como se ha mencionado cumplen la función de articulación/integración de los distintos saberes en la práctica.

En términos generales, sostiene Lipponen (2002, citado por Gros, 2008):

“El aprendizaje colaborativo mediado está centrado en el estudio sobre la manera en que los artefactos culturales pueden mejorar la interacción entre iguales y el trabajo en grupo para facilitar el hecho de compartir y distribuir el conocimiento y la experiencia entre los miembros de la comunidad de aprendizaje”. (Lipponen, 2002, citado por Gross, 2008, p.91).

Conclusiones

- Algunos factores están relacionados con la manera como en ellos se inscribe la práctica profesional como integradora del conocimiento profesional del estudiante para profesor de matemáticas (EPM).
- La comprensión lectoescritora se va conformando en la actividad que se lleva a cabo dentro del dominio de la práctica profesional del EPM en cada espacio de formación de

los ejes de práctica docente y contextos profesionales. Esta comprensión está condicionada por la concepción que tanto profesores como estudiantes para profesores de matemáticas (EPM) desarrollan sobre la resolución de problemas, en particular sobre los sistemas de actividad que generan dominios de experiencia sobre Aprender a enseñar matemáticas para la educación básica y los conocimientos pedagógicos para la actuar profesionalmente en los distintos contextos profesionales de la profesión “profesor(a) de matemáticas”, que hacen del profesor un profesional reflexivo y crítico de su práctica.

- Esta práctica del estudiante para profesor de matemáticas se transforma e innova a partir del diseño y configuración de ambientes de aprendizaje, fundamentados en la concepción vigotskyana de zona de desarrollo próximo, a partir de la perspectiva de aprendizaje colaborativo mediado, donde se engloban enfoques como la cognición grupal, las comunidades de aprendizajes, los artefactos culturales, el aprendizaje basado en problemas. Estos aspectos se recogen en la sistematización de algunos factores incidentes como los textos académicos, la visión de objetivo compartido, la selección de la tarea, los roles del profesor y del estudiante, la dimensión temporal, los materiales didácticos como dispositivos usados para la representación de los contenidos (objetos de conocimiento), entre otros.
- Con la encuesta y el análisis de los programas se evidenció que la comprensión que desarrollan los estudiantes para profesor de matemáticas (EPM) está asociada con la metodología mediante las formas de trabajo académico que enfatiza el aprendizaje en grupo sobre el aprendizaje individual y las estrategias se fundamentan sobre la mesa redonda, el taller, el foro para tematizar la formación en torno a los problemas de la profesión “profesor(a) de matemáticas” para la educación básica.
- Los distintos textos académicos (artefactos culturales) son conceptos (conocimientos previos, concepciones y creencias sobre las temáticas de cada espacio de formación), instrumentos físicos (carteleras, retroproyectores, videobeam, documentos en fotocopias de libros o artículos, internet, entre otros). Estos textos académicos como se caracterizan en la investigación son de distintos tipos en esta metodología según la función que cumplen: denominativos y descriptivos, diagnosticadores y explicativos, especulativos y procesuales.
- La comunidad de aprendizaje está conformada por pequeños grupos o por la clase, donde se determinan los roles del profesor y del estudiante que están caracterizados por la manera como se asume o transfiere la responsabilidad de aprender en grupo, que tanto para profesores como para los EPM en la clase están relacionadas con la manera como se orienta y ayuda a sistematizar las producciones, las discusiones en torno a los problemas del profesor, lo cual requiere la toma de conciencia de su propio aprendizaje, en su reflexión sobre la práctica.
- En esta perspectiva, el rol del profesor y del estudiante, está enmarcado por acciones de responsabilidad individual y compartida como las clases magistrales para la presentación de las temáticas, la coordinación de talleres para la discusión y debate de los tópicos y aplicación adecuada de la teoría para el análisis de la experiencia formadora de los EPM en sus distintos contextos, de aprendizaje autónomo y colaborativo para la construcción y apropiación por parte de los EPM de las distintas perspectivas y planteamientos teóricos a partir de la revisión de distintas fuentes.

- De esta manera, el paradigma del aprendizaje basado en problemas se impone como la estrategia metodológica y criterio para el avance de la generación de acuerdos en la clase, sobre lo que es conveniente y no para la toma de decisiones para superar obstáculos y dificultades surgidos en la práctica profesional. Además esta estrategia permite el debate y reflexión desde la práctica para la construcción del sentido de la profesión “profesor(a) de matemáticas” individual y colectivo en tanto propósito de formación del proyecto curricular LEBEM.
- La evaluación se considera de modo crítico para superar la evaluación por contenidos y sirve de instrumento para la autorregulación del proceso de aprendizaje del trabajo en los grupos que hacen parte de la comunidad, a partir de la valoración del proceso de la reflexión sobre la práctica. En este sentido cumple la función de retroalimentación del proceso de formación y permite la construcción de criterios para la transformación e innovación de la práctica, dado su carácter de control social del aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

- Bonilla, M et al (1999). La enseñanza de la aritmética escolar y la formación del profesor. Bogotá: Gaia
- Charnay, R (1994). Aprender por medio de la resolución de problemas. En Parra, C e Saiz, I. Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidos.
- Documento de Autoevaluación con fines de Acreditación de Alta Calidad, mimeógrafo, marzo 2004, p.20.
- Flores, P (1998). Formación inicial de profesores de matemáticas como profesionales reflexivos. Recuperado el 8 de Abril de 2012. Disponible en red en: <http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Investigacion/UNO98.pdf>
- Gros, S. B. (2008). Aprendizajes, Conexiones y Artefactos. La Producción Colaborativa del Conocimiento. Madrid: Gedisa.
- Llinares, S (1997). Conocimiento base para la enseñanza de las matemáticas. En: santalo, L (1997). Enseñanza de las matemáticas en la Educación Intermedia. Madrid: Rialp.
- Lurduy, O. (2005). Algunos elementos conceptuales para compresión de la cultura del aula. Ambientes e interacciones del aprendizaje. *Cuadernos de investigación La ruta de estudio y aprendizaje. El caso de las matemáticas*, 5, 58-83.
- Marcelo, C (2001). Rediseño de la práctica pedagógica: factores, condiciones y procesos de cambio en los teleformadores. Conferencia presentada a la Reunión Técnica Internacional sobre el Uso de Tecnologías de la Información en el Nivel de Formación Superior Avanzada. Sevilla, 2001. Documento recuperado el 24 de septiembre de 2006. Disponible en red en <http://www.tesisymonografias.net/...practica-pedagogica/1>.
- Marcelo, C (2009). Formalidad e informalidad en el proceso de aprender a enseñar. Documento recuperado el 12 de Febrero de 2010. Disponible en red en http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_02.pdf.
- Sánchez, N.; Guerrero, F. y Lurduy, O. Competencias pedagógicas del profesor de matemáticas de la educación básica. In: XIX Coloquio Distrital de Matemáticas y estadística, 2000, Bogotá. Memorias. Bogotá: Fondo de publicaciones de la Universidad Distrital.
- Sánchez, N.; Guerrero, F. y Lurduy, O. *La resolución de problemas del profesor*. En: Memorias XVII Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística. Bogotá: Fondo publicaciones UD, 1998. In: Segundo encuentro de matemática educativa, Valledupar. Memorias. Bogotá: Gaia, 1999. v.1. p.39 – 40.