

Sistematización de prácticas. Una reflexión al interior de la comunidad de práctica del eje de problemas y pensamiento matemático avanzado².

María Clara Bustos
matmara@gmail.com

Jorge Edwin Moreno
george.x.math@gmail.com
Monitores académicos

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

La presentación aborda el proceso de investigación que se ha realizado al interior del eje de problemas y Pensamiento Matemático Avanzado respecto a la problemática de sistematización de prácticas pedagógicas como un ejemplo sobresaliente de una comunidad de práctica interesada en reflexionar sobre su propio quehacer, para lo cual implementa un proceso de tipo IAP. Como consecuencia, se comienza a generar un cambio metodológico en cuanto a la gestión de aula se refiere, dado el compromiso de ser formadores de profesores en educación matemática.

Introducción

El Proyecto Curricular LEBEM brinda un espacio para la formación inicial de profesores de la Educación Matemática, cuyo currículo descansa en la pedagogía como disciplina fundante junto con los saberes disciplinares, y en el estudio, transformación e innovación de las prácticas educativas y pedagógicas (LEBEM, 1999). En este sentido y en consonancia tanto con los planteamientos de los Lineamientos Curriculares para Matemática (MEN, 1998) como con las tendencias actuales en educación matemática en diversos países, la formación pretendida en el proyecto ha considerado la Resolución de Problemas (RP) en el sentido de Charnay³ como la metodología con la cual debe aprender matemáticas el futuro profesor.

Particularmente en lo que corresponde a las prácticas que desarrollan los profesores del Eje de Problemas y pensamiento matemático avanzado y, considerando la irregularidad en la permanencia de una parte de la planta docente, surge la preocupación sobre la manera como cada docente asume su práctica (diseño, gestión, evaluación) y de la misma forma, la necesidad de definir un cómo ser y hacer que sea compartido por los distintos integrantes del eje.

Para realizar esta indagación, se consideraron las preguntas: ¿Cómo desarrollan sus clases los profesores del eje de problemas?, ¿Implementan los profesores del eje de problemas la metodología de

² Espacio de formación en la disciplina matemática perteneciente al Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

³ Se desarrolla en el apartado referentes teóricos



RP? y ¿Cuál es la manera de ser y hacer, deseable para un profesor que forme parte de la comunidad de práctica del eje de problemas?. A partir de estas cuestiones se observa, describe, reflexiona y se toman decisiones consensuadas que fortalecen la comunidad de práctica actual del eje.

Referentes teóricos

El proyecto curricular LEBEM es un proyecto de investigación en la formación de profesores y se desarrolla en base a la pregunta de investigación: *“¿Qué formación debe tener un profesor de jóvenes y niños, que pretende ayudarles a ingresar (ó profundizar) en el ámbito del trabajo académico y particularmente en el de la matematización constructora de mundo, y lo pretende hacer sin ejercer segregación ni otras formas de violencia?”* (LEBEM, 1999; Pág. 43).

Para esto, el currículo reconoce como básico para un profesional profesor, los conocimientos sobre “qué se aprende” y “qué se aprende a enseñar”, de modo que la estructuración del plan de estudios se ha delimitado de acuerdo con Llinares (1994; citado por LEBEM, 1999, Pág. 10) quien identifica cuatro componentes para el conocimiento profesional del profesor:

1. Conocimiento de la materia a enseñar
2. Conocimiento sobre el aprendizaje de las nociones a enseñar
3. Conocimiento del proceso instructivo(planeación, recursos y materiales, rutinas, diseño de tareas, interacciones en y para el aula de clase)
4. Conocimiento de la pedagogía (valores del conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje)

Como resultado de esta determinación, se cuenta con un plan de estudios estructurado en cuatro Núcleos Problémicos interrelacionados, en los cuales se discute, construye y reflexiona sobre los objetos de estudio que se han considerado como propios de la profesión; cada uno de ellos relacionado respectivamente con los componentes identificados por Llinares:

- Problemas y Pensamiento Matemático Avanzado
- Didáctica de las matemáticas
- La práctica en el aula de clase
- Contextos profesionales

La resolución de problemas en el sentido Charnay es la metodología adoptada curricularmente para la construcción del conocimiento matemático disciplinar de los futuros profesores y constituye también el enfoque deseable desde el cual los futuros profesores desarrollen sus prácticas escolares.

Charnay define problema como *“una terna: situación-alumno-entorno. Solo hay problema si el alumno percibe una dificultad: una determinada situación que “hace problema” para un determinado alumno, puede ser inmediatamente resuelta por otro (y entonces no será percibido por este último como un problema). Hay, entonces, una idea de obstáculo a superar. Por fin, el entorno es un elemento del problema, en particular las condiciones didácticas de la resolución (organización de la clase, intercambios, expectativas explícitas o implícitas del docente)”*. (LEBEM, 1999, Pág. 24)

Por tanto, profesores y alumnos poseen sus propios roles dentro de esta metodología en la que el resolver problemas permite aprender bajo la reconceptualización de los conocimientos presentes y la construcción de nuevo conocimiento, mediante la investigación, comunicación, argumentación, el aceptar las críticas y demás.

Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se consideró la observación y sistematización de las clases de dos profesores del eje, denominados profesor X y profesor Y, quienes forman parte de la planta docente del proyecto, el primero de ellos es uno de los gestores del proyecto curricular. La recolección de la información se realizó mediante vídeos de las clases, sus transcripciones y los respectivos protocolos.

Esta información se analizó teniendo como criterios un conjunto de observables para el estudio de la gestión en el aula de clase, diseñados en función de la perspectiva teórica que el proyecto curricular ha establecido para dicho proceso y que motivan la reflexión de los profesores sobre su práctica.

Tales observables hacen referencia a:

1. Conexión temática: la manera como se hila el discurso y se construyen los objetos de estudio.
2. Tipos de pregunta: pretende reconocer qué tipo de preguntas formula el profesor y con qué objeto. Da cuenta de lo que prioriza el profesor sobre la construcción de los objetos de estudio.
3. Formas de intervención: busca identificar el tipo de interacciones que genera la metodología del profesor. Organización de la clase, reglas de actuación, momentos en que se estudia el objeto (acción, formulación, validación, institucionalización)
4. Construcción de la verdad desde criterios de autoridad: busca responder ¿quién y en qué forma valida el saber puesto en juego en el aula de clase?
5. Uso de medios de representación (ejecutables o no, y su grado de ejecutabilidad): para reconocer las ayudas que el profesor utiliza para que el alumno construya el objeto de estudio.
6. Coherencia entre la validación y los medios de representación usados: cómo las ayudas presentadas por el profesor “ayudan” efectivamente al alumno.

Una vez analizada la información a la luz de los observables, se hizo una puesta en común de características encontradas y el respectivo contraste sobre las maneras de ser y hacer de los profesores considerados. A continuación se presenta una síntesis de las características para cada uno de los profesores, en la investigación se pueden encontrar descritas ampliamente estas caracterizaciones.

De manera general, se puede decir que el **profesor X** adopta un modelo apropiativo para la instrucción, se evidencia una concepción frente a la RP como un recurso para la construcción de los objetos de estudio. Las preguntas del profesor van dirigidas al trabajo de los estudiantes, a sus desarrollos e interpretaciones, buscando de allí construir en común, he aquí algunos ejemplos: “¿quién es el b?, ¿m ya no la sabe?, ¿Hay alguien que pueda explicarnos alguna cosa?, ¿Habría otra manera de calcularlo sin usar la derivada?, ¿Cómo?,..., ¿Qué estamos sabiendo? y ¿Cómo lo estamos sabiendo?”.

Mientras que el **profesor Y** adopta un modelo casi normativo en el tratamiento del conocimiento para presentarlo a su clase, haciendo evidente una tendencia en RP como contexto para lograr algunas metas curriculares. Las preguntas planteadas por el profesor buscan o bien recuperar los conceptos trabajados en clase desde sus definiciones o validar determinada afirmación; el profesor es quien propone los problemas y ejercicios, estos principalmente de escritura en lenguaje matemático y es quien los desarrolla en el tablero. La intervención de los estudiantes esta regulada por las preguntas: “¿Cuál es la definición matemática?, ¿Qué hacemos primero?, ¿Qué hacemos ahora?”.

Frente a la caracterización presentada, cada uno de los profesores del eje de acuerdo a sus concepciones y experiencia personal en la práctica, enriqueció el análisis presentado. Posteriormente, la comunidad de práctica procedió a tomar decisiones sobre *la manera de ser y hacer deseable para un*



profesor que forme parte de la comunidad de práctica del eje de problemas, desde lo que se definió un profesor Z con las características deseables desde la comparación realizada entre los profesores X e Y.

En la siguiente tabla se presentan las características que respectivamente tiene los profesores X e Y y que son reconocidas por la comunidad de práctica como deseables para el **profesor Z**:

Observable	Profesor X	Profesor
<i>Conexión temática</i>	Dominio del tema y el control sobre lo imprevisible, guiando a los estudiantes desde sus interpretaciones personales hacia un mismo lugar. Interrelaciones entre los distintos conceptos involucrados.	Aunque parece haber una linealidad en los contenidos tratados, es importante reconocer hacia donde se quiere llegar con ello.
<i>Tipos de pregunta</i>	La experiencia le permite lograr preguntas que desestabilizan cognitivamente y poder guiar al estudiante en la superación de esto. Se hace necesario diseñar la clase teniendo en cuenta una serie de preguntas que busquen desestabilizar.	
<i>Formas de intervención</i>	Es cuidadoso al usar el lenguaje buscando que los estudiantes sean coherentes con lo que dicen.	Busca que todos participen en la construcción del conocimiento.
<i>Construcción de la verdad</i>	La importancia dada a las concepciones e interpretaciones adecuadas de los estudiantes. Construcción colectiva del conocimiento.	La matemática estándar como fuente teórica de validación.
<i>Uso de medios de representación</i>	Versatilidad en el uso de medios y sistemas de representación.	El énfasis que hace a la adquisición de lenguaje matemático en sus representaciones verbales y escritas. La importancia sobre la demostración matemática y la comprensión de la misma atendiendo a su operatividad.
<i>Coherencia entre la validación y los medios de representación</i>	Una ayuda es puesta para algo.	

Aunque la mayoría de los profesores se sintió más identificado con el profesor Y, finalmente la comunidad de práctica consideró deseable un profesor con una tendencia especialmente como la del profesor X, salvo la falta de trabajo en la escritura en lenguaje matemático y demostrativo. Algunos elementos encontrados en la metodología adoptada por el profesor Y posteriores a la toma de decisiones se presentan en la siguiente tabla:

Observable	Profesor Y antes	Profesor Y después
<i>Conexión temática</i>	Lineal y controlada por el profesor	Más abierta a las posibilidades de acuerdo a los conocimientos previos de cada uno de los estudiantes
<i>Tipos de pregunta</i>	Sobre las definiciones matemáticas de los objetos de estudio	Sobre el proceso de resolución del problema de cada estudiante o grupo de estudiantes en particular. Preguntas para todos los grupos.
<i>Formas de intervención</i>	El profesor propone las situaciones, revisa en los grupos e institucionaliza.	Exploración personal o grupal sobre las situaciones planteadas. Socialización, construcción colectiva y apoyo en la escritura en lenguaje matemático.
<i>Construcción de la verdad</i>	La matemática estándar.	Las intuiciones correctas de los estudiantes el consenso y la matemática estándar.
<i>Uso de la representación</i>	Lenguaje matemático escrito y oral	Lenguaje cotidiano verbal (oral y escrito), lenguaje matemático. Correspondencia entre estos.
<i>Coherencia entre la validación y los medios de representación</i>	El lenguaje matemático es el medio y fin.	En el proceso de construcción del saber y su formalización hay reconocimiento de las intuiciones personales.

El profesor Y reconoce tanto las ventajas pedagógicas que tiene este proceso como la dificultad de su implementación, pero se siente comprometido, al igual que los demás integrantes del grupo, con la meta actual de mejoramiento de prácticas pedagógicas.

Conclusiones

Esta investigación ha permitido tomar decisiones sobre el currículo y los procesos educativos que se llevan a cabo al interior de una comunidad académica, permitiendo que cada uno de los miembros se reconozca como una parte activa de la misma; además se pone en consideración la correspondencia entre los planteamientos curriculares y lo que efectivamente ocurre en cuanto a la práctica docente.

La indagación permitió la reflexión de la comunidad de práctica sobre tres aspectos de la RP que ha contemplado Polya (en Vilanova, S.F): 1). el docente debe poder percibir las implicaciones matemáticas de las diferentes aproximaciones que realizan los alumnos, 2). el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los estudiantes, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos, y 3). el docente estará a menudo en la posición (inusual e incómoda para muchos profesores) de *no saber*. Trabajar bien sin saber todas las respuestas, por lo que se requiere experiencia, confianza y autoestima.



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

Actualmente, puede verse en los integrantes del eje una necesidad en la adopción de una tendencia metodológica que les permita controlar más la transposición sobre los objetos de conocimiento puestos en juego de modo que no sea el docente quien tengan que transmitir literalmente el saber sino buscando una construcción significativa en los estudiantes para profesor. Así, la intención es diseñar sus clases previniendo formas de actuación en sus estudiantes y organizando la clase sin perder de vista la institucionalización de los saberes, pero adicionando el trabajo de los estudiantes en la acción, formulación y validación personal y colectiva de las situaciones-problemas puestos.

El siguiente paso de la investigación será reconocer las mismas características en los demás profesores vinculados con el proyecto y pertenecientes a la comunidad de práctica con lo cual se realizará una retroalimentación y una nueva postura frente a las prácticas y el profesor Z deseable, así como la decisión de establecer una inducción a los profesores que lleguen por primera vez al proyecto y crear un "seminario de práctica" en el cuál se puedan socializar las diversas experiencias vividas frente a este tema.

Bibliografía

Charnay, R. (1993). Aprender por medio de la resolución de problemas. Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones. Cap. 2. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina.

LEBEM (1999). Proyecto Curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. Documento General Acreditación Previa. Santa fé de Bogotá, D.C., Septiembre de 1999.

Llinares, S. (1994): "El profesor de Matemáticas. Conocimiento base para la enseñanza y desarrollo profesional". En Santaló y otros (Edts.) La enseñanza de las Matemáticas en la Educación Intermedia. Rialp: Madrid.

MEN, (1998). Lineamientos Curriculares para Matemáticas. Serie Lineamientos Curriculares. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, Colombia.

Vilanova, S. (S.F.). El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. En: Revista Iberoamericana de Educación. Recuperable en:

www.rieoei.org/deloslectores/203Vilanova.PDF
