



372.7
P37p
ofe

Instituto para la Investigación Educativa
y el Desarrollo Pedagógico - IDEP



000242

8911/1/88

POTENCIACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES A TRAVÉS DE RED DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS - FASE I

000764

Proyecto PRIME I

Patricia Perry
Paola Valero
Mauricio Castro
Pedro Gómez
Cecilia Agudelo



*Reporte final de investigación
Bogotá, junio 10 de 1997*

*Inventario IDEP
200*



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
APARTADO AÉREO 4976
BOGOTÁ - COLOMBIA

TELÉFONOS: 2 84 99 11 - 2 82 40 66 EXT. 2717
FAX: 284-1890

E-MAIL: EMPDOC@CDCNET.UNIANDÉS.EDU.CO

34

Contenido

Presentación	1
Dimensión de acción	2
Estrategia de desarrollo profesional para los directivos-docentes	3
Estrategia de desarrollo profesional para los profesores de matemáticas	17
Dimensión de investigación	40
Marco conceptual	41
Diseño metodológico	46
Descripción del SIEM en los colegios participantes	50
Influencia de la estrategia de desarrollo profesional en el SIEM	61
Una reflexión final	67
Referencias bibliográficas	68
Anexos	69
Anexo No. 1 Documento de diseño curricular de los seminarios para directivos	70
Anexo No. 2 Documento de diseño curricular para los seminarios de profesores	82
Anexo No. 3 Aspectos incluidos en los formatos de evaluación de la estrategia de desarrollo profesional	104
Anexo No. 4 Preguntas formuladas a los directivos	105
Anexo No. 5 Preguntas formuladas a los profesores	107
Anexo No. 6 Seguimiento a los colegios problemáticos	108
Anexo No. 7 Informe del trabajo de campo	111

Presentación

Introducción

Este documento presenta el reporte final de investigación del proyecto PRIME I¹, cuyos objetivos principales eran consolidar la experiencia del proyecto MEN-EMA² y hacer una réplica de ella, con el propósito de seguir profundizando en el problema de la deficiente calidad de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los colegios de Bogotá, desde una perspectiva institucional.

Para esto, el Proyecto abordó dos líneas centrales:

- ▲ Una enfocada en la acción para la formación de directivos docentes y profesores de colegios de Bogotá, con el propósito de refinar la definición del esquema de formación propuesto para directivos docentes y profesores elaborado en MEN-EMA.
- ▲ Otra enfocada en la investigación sobre el Sistema Institucional de la Educación Matemática, con el fin de profundizar en la comprensión de dicho sistema y poner a prueba las construcciones teóricas que sobre él se elaboraron en MEN-EMA.

El documento

En las páginas siguientes se encontrará una presentación detallada de los resultados de todo el proceso que se ha llevado a cabo durante el proyecto. En una primera sección se expone la estrategia de desarrollo profesional que se diseñó y aplicó tanto a los directivos docentes como a los profesores de los colegios participantes en el proyecto. También se incluyen los resultados de las evaluaciones que ellos dieron al trabajo a lo largo del proyecto. En una segunda sección se presentan los resultados de investigación en lo relacionado con el estado inicial y final del Sistema Institucional de la Educación Matemática en los colegios participantes. Se presenta igualmente la reflexión acerca de cómo fue la influencia de la estrategia de desarrollo profesional en el paso del estado inicial del sistema al final en los colegios participantes, y se exponen las principales conclusiones del proyecto. En una tercera sección se incluye una serie de anexos que refuerzan las afirmaciones expresadas en las otras dos secciones.

1. Este proyecto ha sido financiado por la Fundación Corona, la Fundación Restrepo Barco, el Ministerio de Educación Nacional, Colciencias y el IDEP.

2. Este proyecto fue financiado por la Fundación Corona y el Ministerio de Educación Nacional, y se realizó durante 1994.

DIMENSIÓN DE ACCIÓN

Estrategia de desarrollo profesional para los directivos-docentes

La estrategia de desarrollo profesional para directivos ejecutada en el Proyecto PRIME I se concretó a través de cuatro actividades complementarias, de distinta naturaleza: el desarrollo de un trabajo de investigación-acción, la participación en una serie de ocho seminarios, la participación en reuniones de asesoría individual y la participación en un proceso de reflexión para escribir un artículo en el que se publican los resultados del trabajo realizado. Se llevó a cabo durante 14 meses. La realización del proyecto de investigación es el eje articulador de las otras tres actividades. En términos generales el trabajo propuesto a los directivos buscaba que los directivos tuvieran la oportunidad de reflexionar sobre la complejidad de la problemática de las matemáticas en sus instituciones.

En este apartado se describe cada una de las actividades que conforman la estrategia de desarrollo profesional para directivos y se incluye la información procesada acerca de la evaluación de los participantes a la estrategia propuesta.

Trabajo de investigación-acción

Este trabajo propició un espacio para que los directivos docentes —rector y jefe del departamento de matemáticas— de cada una de las instituciones participantes realizara un mini-proyecto de investigación-acción a través del cual pudieran tener una visión más clara de la complejidad de la problemática de las matemáticas al interior de sus instituciones y pudieran ejecutar una acción sobre un problema particular que les competiera en su rol de directivos. Los directivos realizaron el trabajo en un lapso de ocho meses. A continuación se expone la forma como se guió este trabajo.

Identificación del problema

De acuerdo con la metodología de investigación-acción, el proceso se inició con la identificación de una situación problemática. Este debe ser un problema que el investigador quiera abordar con la intención de mejorar la situación actual. Además, la persona debe estar en condiciones de poder proponer y llevar a la práctica una alternativa de solución. En la identificación del problema se insiste enfáticamente en aspectos tales como:

- ▲ El problema debe plantearse tan concretamente como sea posible y debe ser de interés para el investigador.
- ▲ Debe tratarse de un problema que dependa en alguna medida del investigador, con el objeto de que pueda efectivamente actuar sobre él.

La importancia de lograr una definición precisa del problema radica en que el investigador pueda llevar a cabo un proceso investigativo completo dentro de las limitaciones de tiempo y recursos que cuenta para hacerlo. Además, el hecho de que para muchos de los participantes en el proyecto éste trabajo fuera su primera experiencia de investigación impone la necesidad de abordar un problema muy puntual.

El problema de estudio de los proyectos de los directivos estaba asociado con aquellos aspectos que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas al interior de los colegios, pero que se ubican en ámbitos diferentes a los del salón de clase. La comunicación entre los profesores del área de matemáticas, la forma de trabajo al interior del área, la estructura organizacional del área, la formación de los profesores del

área son algunos ejemplo de los tipos de problemas que están bajo dominio de los directivos.

Para iniciar una reflexión que contribuyera a identificar el problema que se abordaría en el proyecto, sugerimos que se hiciera un análisis acerca de tres asuntos:

- ▲ cuál es la problemática de las matemáticas al interior de cada institución y cuáles son los factores y actores que tenían una participación directa en esa problemática y cómo están relacionados,
- ▲ sobre cuál de esos factores o actores es deseable influir para iniciar un proceso de mejoramiento de la problemática;
- ▲ y cuál es la capacidad real de influir positivamente en ese actor o factor dado el rol de directivos docentes de las personas que realizan el proyecto.

Este proceso de definición del problema tomó mucho tiempo antes de que se pudieran ubicar problemas pequeños y delimitados que efectivamente estuvieran fuertemente relacionados con el papel de los rectores y jefes de departamento.

Diseño de un plan de acción y de observación

El proceso del diseño del plan de acción y de observación es otra de las etapas que vivieron los directivos en el transcurso de sus proyectos. Para ellos la tarea de esta etapa se centraba en, por un lado, el diseño de una serie de acciones que buscaba mejorar el problema planteado y, por el otro lado, pensar en la manera como se iba a recolectar información acerca de la ejecución de las acciones, con miras a poder determinar el impacto de éstas en el problema identificado.

El diseño del plan de acción y del plan de observación tuvo restricciones grandes asociadas con las limitaciones de recursos, de tiempo y de conocimientos para llevar a la práctica las acciones. Además, para los directivos asumir una actitud de reflexión antes de la puesta en marcha de una acción exige alejarse de la manera como por lo general trabajan y adoptar una posición de "investigadores-actores". Por esta dificultad, fue necesario recalcar puntos como:

- ▲ Los objetivos propuestos deben tener estrecha relación con el problema identificado.
- ▲ Los objetivos deben ser viables, es decir, se deben poder lograr en el tiempo del que se dispone.

Para el diseño de este plan sugerimos que para cada actividad se estableciera lo siguiente:

- ▲ los objetivos específicos,
- ▲ una descripción general del plan global junto con la justificación de porqué ese plan es adecuado para lograr los objetivos que se proponen,
- ▲ la descripción tan detallada como fuera posible de las diferentes actividades que componen la estrategia de acción,
- ▲ la distribución cronológica de las actividades,
- ▲ los recursos necesarios.

En cuanto al plan de observación, fue indispensable establecer cuál era la información relevante que se quería recoger en el transcurso de la aplicación del plan de acción y cómo se haría la recolección. Acerca de esto se enfatizó en que:

- ▲ La información que se recogiera tenía que estar relacionada directamente con el problema y con el objetivo que se planteó. Con base en esa información se debía poder decir si el objetivo propuesto se logró o no.
- ▲ La decisión sobre las fuentes de donde se obtendría la información implicaba ser realista en pensar el tiempo del que se dispone para el análisis de resultados. De acuerdo con eso se debían elegir fuentes fáciles de manejar.

Con respecto al diseño del plan de observación pedimos que para cada actividad planeada, los directivos establecieran:

- ▲ qué información querían recoger;
- ▲ para qué querían tener esa información,
- ▲ cómo obtendrían la información,
- ▲ cómo la registrarían.

Para responder las preguntas anteriores, era indispensable que los directivos se dieran cuenta de su papel de investigadores y no sólo de gestores dentro de la institución educativa. Únicamente de esta manera podían tomar la distancia suficiente del problema para pensar en cómo observarlo.

Puesta a prueba del plan y observación de sus resultados

La tercera etapa de los proyectos realizados por los directivos fue la puesta en práctica del plan de acción y la observación de los efectos que tuvo sobre el problema abordado.

Evaluación de los efectos de la acción sobre el problema

Con esta actividad concluyó el primer ciclo de la espiral que define el proceso de investigación-acción. Con base en el contraste entre el plan que se había realizado previamente y los resultados obtenidos de la puesta en marcha de ese plan, los directivos pudieron reflexionar sobre los efectos que tuvo su estrategia en el problema abordado y pudieron determinar tanto los éxitos como los obstáculos que se encontraron durante el proceso.

En esta etapa también elaboraron unos reportes de investigación donde consignaron la información necesaria para dar cuenta del proceso vivido. También una presentación de los proyectos ante un grupo de personas interesadas en el tema sirvió como espacio para comunicar los resultados del proceso realizado.

Seminarios

Los ocho seminarios realizados con los directivos tenían como objetivos abrir un espacio para que los directivos se dieran cuenta de la complejidad de la problemática de las matemáticas en sus instituciones y apoyar el proceso de investigación-acción que ellos estaban realizando. En éstos no sólo se realizaron discusiones acerca de los diferentes proyectos, sino que también se tocaron algunos temas relacionados con aspectos generales de la educación matemática como, por ejemplo, la noción de currículo.

Los seminarios se distribuyeron a lo largo de los primeros ocho meses del proyecto. Cada uno de los seminarios se llevó a cabo cuatro horas de un día, en la jornada de la

tarde. Asistieron el rector y jefe³ del departamento de matemáticas de cada colegio participante y tres investigadores de “una empresa docente” en calidad de coordinadores.

La metodología empleada en los seminarios contempló de manera importante el trabajo en grupo, la puesta en común y la discusión entre los participantes. También hubo momentos en los que los coordinadores expusieron e institucionalizaron conceptos y conclusiones obtenidas de las discusiones.

Para cada uno de los seminarios existe un diseño curricular muy detallado que incluye aspectos no sólo relacionados con la dimensión de acción del proyecto, sino también con la dimensión de investigación (ver Anexo No. 1 Documento de diseño curricular de los seminarios para directivos en la p. 70). Cabe destacar que esta segunda versión de la estrategia de desarrollo profesional —propuesta inicialmente en el proyecto MEN-EMA— presenta algunos cambios importantes, sobre todo, en lo que se refiere a la concreción del proyecto que deben abordar los directivos y en el énfasis que se hace en los aspectos metodológicos de investigación. Además, el diseño de los seminarios tuvieron muy en cuenta tanto lo que sucedía en el seminario anterior como la información que se recogía a través de las reuniones de asesoría, con el fin de que se trabajaran temas y problemas pertinentes a las necesidades de los directivos en esos momentos.

Reuniones de asesoría

Se realizaron entrevistas personales entre los directivos de cada colegio y uno o dos de los coordinadores del proyecto. Al hacer el diseño general se planearon tres entrevistas —realizadas en la oficina de “una empresa docente”— distribuidas a lo largo del desarrollo del trabajo de investigación de los directivos. Sin embargo, en algunos casos se hicieron más o menos entrevistas de las planeadas de acuerdo con las necesidades de los directivos en sus proyectos. Para lograr que esas reuniones fueran lo más eficiente posibles se trabajó siempre sobre la base de un documento de avance del proyecto. Se leía el documento y se hacían comentarios que servían para iniciar una discusión entre los coordinadores y los directivos.

Elaboración de artículos

Esta actividad hace referencia a que los directivos de cada colegio participante deben escribir un artículo para ser publicado en alguna revista de circulación nacional o como parte de un libro. Para ello se toma como base el reporte de investigación que debieron entregar poco después de terminado el octavo seminario.

Este trabajo se ve como una oportunidad importante dentro del proyecto en dos sentidos. En primer lugar, para que los directivos puedan reflexionar un poco más sobre lo que hicieron y los correspondientes resultados. En segundo lugar, para que puedan completar su vivencia al enfrentarse a la problemática de escribir un texto coherente, estructurado, con un mensaje claro y sustentado.

Este proceso tomó entre cuatro y seis meses. Fue apoyado por todos los investigadores de “una empresa docente”: los directivos de cada colegio fueron “apadrinados” por un investigador para la elaboración del artículo. En cada caso se hicieron cuatro o cinco versiones hasta llegar a una calidad aceptable para la publicación.

3. Aunque en el proceso de selección de los colegios participantes se solicitó la participación del jefe del departamento de matemáticas, al proyecto asistieron diversos tipos de personas como el jefe del área de matemáticas o el representante de los profesores de matemáticas. La persona que asistía dependía de la estructura organizacional del colegio, en especial, del tamaño y la agrupación de los profesores por departamentos, áreas o simplemente grupos de profesores.

Evaluación

Durante la octava reunión con directivos-docentes se realizó la evaluación de la estrategia de desarrollo profesional en la que ellos se involucraron. Por un lado, se les pidió que respondieran por escrito a tres formatos (ver Anexo No. 3 Aspectos incluidos en los formatos de evaluación de la estrategia de desarrollo profesional en la p. 104), cada uno de los cuales hacía mención a diversos aspectos de tres de las actividades realizadas (seminarios, reuniones de asesoría y el trabajo de investigación de los profesores en el colegio). Por otro lado, se hizo una puesta en común sobre algunos de los aspectos de la evaluación escrita.

A continuación se presenta un resumen de las respuestas dadas a los formatos por los trece profesores que estuvieron presentes en esa reunión. La información para cada uno de los aspectos considerados se organiza en tablas que tienen en cuenta tanto la frecuencia con la que se hacen los comentarios que expresan ideas similares y afines según algún criterio, como la frecuencia total de tales comentarios. En la columna titulada "frec." se registran números enteros separados por comas que indican la respectiva frecuencia de cada una de las ideas mencionadas en la primera columna. En la columna titulada "frec. acum." se registra la suma de los correspondientes números de la columna anterior. Así, por ejemplo, para el caso de la primera fila de la primera tabla, la información allí registrada significa que 3 profesores dijeron que los temas tratados fueron útiles o algo similar, 3 dijeron que fueron interesantes o algo similar, 2 que fueron bastante novedosos o algo similar y 2 que los temas tratados fueron relevantes para la enseñanza de las matemáticas o algo similar; esto implica entonces que hubo 10 respuestas (no necesariamente de 10 personas) que caracterizaron los temas tratados con alguna de las ideas antes mencionadas. Las respuestas que son juicios de valor sin ninguna explicación no se consideran; esta situación se dio sólo para frases del estilo "muy buenos", "excelentes", es decir, para juicios donde hay una valoración positiva. En los casos en que se considera relevante se transcriben citas textuales de los participantes.

Seminarios

Temas tratados

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Pertinentes, tocan problemas reales de las instituciones, el enfoque está dado en términos de gestión, para iniciar procesos de cambio en las personas	5, 1, 1, 1	8
	Interesantes, permiten buenas reflexiones sobre diversos temas, novedosos	2, 2, 1	5
	Adecuados, suficientemente claros, profundidad medida al grupo,	6, 3, 1	10
	Extensos, diversos	1, 1	2
	Específicos	2	2
Aspectos evaluados positivamente			
	Se pueden tener en cuenta en la implementación del PEI	1	1
	Selección y secuenciación en relación con el objetivo del proyecto y la realización de la investigación-acción	7	7
	Propios para iniciar cambios en las personas	1	1

Temas tratados

	Frec.	Frec. Acum.
Aspectos evaluados negativamente		
El grado de profundización en lo referente a la observación de la acción	1	1

Conducción

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Puntualidad, responsabilidad, integración del equipo, comportamiento agradable de los coordinadores, dominio de los temas y del grupo por parte de los coordinadores	1, 1, 1, 1, 1	5
Ordenada, metódica, precisa y concreta, bastante clara	1, 2, 4, 5	12
Guías oportunas, prácticas, dinámica, motivaba el trabajo y orientaba cómo realizarlo	2, 1, 2, 1	6
Aspectos evaluados positivamente		
La forma de trabajo favoreció el logro de los objetivos	1	1
La integración del equipo coordinador facilitó el desarrollo de las actividades	1	1
La orientación, la guía del trabajo y los comentarios hechos	8	8
Aspectos evaluados negativamente		
Hubo algunas intervenciones monótonas	1	1

Actividades realizadas

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Abrieron espacios para el intercambio de ideas y de opiniones	5	5
Coherentes con las tareas asignadas	1	1
Contribuyen a realimentar los procesos individuales	1	1
Suficientes, dinámicas, recursivas	1, 1, 1	3
Aspectos evaluados positivamente		
La socialización de los proyectos (en pequeños grupos y en la plenaria) ayuda a crecer el propio por sus aportes con críticas	6	6
Apropiadas para el intercambio de ideas y experiencias	2	2
Bien planteadas y desarrolladas	3	3
Aspectos evaluados negativamente		
Faltó fundamentación teórica	1	1

Actividades realizadas

	Frec.	Frec. Acum.
Tiempo insuficiente para las discusiones	2	2
Tiempo insuficiente para el proyecto	1	1

Interacción con los coordinadores del proyecto

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Hubo el espacio para el intercambio de ideas, hubo el ánimo para orientarnos, hubo siempre una actitud de colaboración, hubo la motivación para no dejarnos renunciar ante las dificultades	3, 4, 3, 2	12
Suficiente, eficiente y efectiva, oportuna	1, 2	3
Cálida, amable, cercana, profesional	2, 1, 4, 1	8
Para cada colegio, la interacción fue mayor o exclusiva con uno de los coordinadores	1	1
El grupo coordinador tiene mucha práctica en este tipo de actividades	1	1
Las personas del grupo coordinador tienen relaciones humanas magníficas, entrega total y desinteresada al proyecto	1, 1	2
Aspectos evaluados positivamente		
La interacción fue muy productiva	2	2
Perfecta por la confianza que nos dieron	1	1
Aspectos evaluados negativamente		
Faltó el aporte de todos los coordinadores	1	1
La interacción mía con ellos fue muy tímida	1	1

Interacción con los colegas de otros colegios

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Se compartieron ideas y experiencias, se dieron sugerencias	4, 1	5
Hubo camaradería y se pudo dialogar en el tiempo de receso	1, 1	2
Cada directivo se centró en su trabajo	2	2
Aspectos evaluados positivamente		
Fructífera: se aprende mucho de la experiencia de otros, se conocen las dificultades de otros, se conoce el estilo de trabajo de otros	2, 1, 1	4
Aspectos evaluados negativamente		
La interacción con los colegas pudo ser mejor, fue muy limitada	3, 5	8

Interacción con los colegas de otros colegios

	Frec.	Frec. Acum.
Faltó un conocimiento más profundo de los participantes	1	1
Faltó tiempo para interactuar con todos los colegas	2	2

Materiales

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Facilitan y apoyan, enriquecen y complementan las actividades para el desarrollo del proyecto, los libros son muy apropiados	2, 2, 2	6
Actualizados, novedosos	1, 1	2
Acordes con los planes y la metodología, con un objetivo claro	2, 1	3
Concisos, elaboración cuidadosa	2, 4	6
Oportunos, suficientes, necesarios	1, 2, 3	6
Aspectos evaluados positivamente		
Elaboración y calidad	4, 5	9
Aspectos evaluados negativamente		
Faltó material (textos) que amplíen la visión de los participantes	2	2

Otros

	Frec.
Aspectos evaluados positivamente	
La comunicación oportuna y los canales positivos y eficientes fueron muy importantes para el buen desarrollo del proyecto	2
Buen manejo del tiempo en cada seminario	1
Buen manejo de los recursos	1
Sitio de trabajo adecuado y tranquilo, cómodo, excelente	2

Aportes

	Frec.	Frec. Acum.
Aspectos destacados		
Ideas y metodología para la elaboración del PEI y para la ejecución de experiencias, ideas para mejorar la gestión administrativa	6, 1	7
Reflexión sobre nuestro quehacer y sobre cómo mejorarlo, cuestionamiento sobre la relación entre directivos para lograr la calidad del trabajo, sembraron muchas inquietudes que obligan a buscar una mejor preparación y cualificación	2, 1, 1	4

Aportes

	Frec.	Frec. Acum.
Acercamiento a la investigación-acción, quedamos motivados para seguir usándola	2, 1	3
Buen trabajo de directivos con profesores de matemáticas, poder interactuar con compañeros de otras instituciones (conocer experiencias y otros aspectos de la vida profesional)	1, 4	5
Sugerencias		
Debería servir para la parte de profesionalización del docente con respecto al escalafón	1	1

Sugerencias con relación a aspectos para mantener

	Frec.	Frec. Acum.
Realización de los seminarios		
Planeación, periodicidad de las reuniones, puntualidad	1, 1, 3	5
Propósito de los seminarios, reflexión sobre nuestro quehacer	1, 2	3
Actividades y tareas asignadas, conocimiento de la realidad en otros colegios, metodología, puesta en común de documentos,	2, 2, 3, 1	8
Lugar de trabajo, recursos, material	1, 2, 5	8
Equipo de trabajo		
Características del grupo coordinador, profesionalismo, responsabilidad, ánimo, dinamismo, amabilidad, entrega al proyecto, apoyo y disposición para escuchar	3, 1, 2, 2, 1, 1, 4, 2	16

Sugerencias con relación a aspectos para cambiar

	Frec.	Frec. Acum.
Realización de los seminarios		
Dinamizar más la elección del problema de estudio, ampliar los espacios y el tiempo de discusión, más tiempo para cada tema de asesoría, más tiempo para conocer proyectos de otros colegios, más tiempo para la realización del proyecto	1, 4, 2, 1, 1	9
Más lecturas	2	2
Cambiar la hora de salida	1	1
Seminarios en diferentes días	2	2
La participación de la rectora era necesaria. Sentimos que nuestro proyecto se relegaba		

Interacción con los coordinadores del proyecto fuera de los seminarios

Calidad y pertinencia, aportes, sugerencias

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Hubo asesoría y nos orientaban en las actividades a seguir, hubo intercambio de ideas, hubo oportunidad de reflexionar	8, 3, 4	15
	En las entrevistas se clarificaron muchas dudas y se encontró respuesta a interrogantes planteados	7	7
	La comunicación fue oportuna y constante, el seguimiento fue muy personalizado	2, 1	3
	Esa interacción fue organizada y realizada con mucha dedicación	3	3
Aspectos evaluados positivamente			
	La metodología y el orden de las entrevistas fue muy bueno, las orientaciones fueron claras, precisas y oportunas, las sugerencias fueron positivas	1, 5, 2	8
	El seguimiento a los proyectos es muy importante (llamadas)	3	3
	La preocupación por la motivación de los participantes, el interés del grupo coordinador contagia y compromete a seguir en el proyecto, la dedicación de los asesores es digna de imitar	2, 3, 2	7
	La presencia del asesor en el colegio fue impactante: dio seriedad al trabajo y justificó el desarrollo en el terreno	1	1
Aspectos evaluados negativamente			
	Esa interacción fue poco ágil: se gastó mucho tiempo en discusión sobre lo mismo	1	1
	Algunas críticas desmotivaron pues se creía que el trabajo no tenía validez	1	1
	Las entrevistas fueron poco frecuentes	1	1
Aportes			
	Cuestionamiento constante con respecto al trabajo, descubrimiento de nuestras visiones respecto a nuestros propios problemas	2, 1	3
	Aprendizaje de técnicas de trabajo, clarificación de los pasos a seguir en la elaboración de un proyecto, experiencia de hacer de la amplia problemática una más limitada y de planear actividades con un objetivo dado, experiencia de haber realizado todo el proceso de un trabajo de investigación	3, 1, 3, 1	8
	Descubrimiento de un modelo de actuación que les agrada y les parece digno de imitar (compromiso con lo que se hace, organización y gestión, manejo de situaciones)	3	3
Sugerencias			
	Buscar que cada proyecto construya un marco conceptual apropiado	1	1
	Trabajo de todos en un proyecto común	1	1
	Horas de asesoría por la mañana	1	1

Citas textuales

"La gran mayoría de aportes nacieron de las entrevistas personales". "Pienso que sin las entrevistas individuales por colegio no se hubiese podido realizar este proyecto fácilmente."

"El seguimiento fue muy personalizado: uno se sentía que lo estaban guiando y acompañando en el proceso."

"Nuestro colegio entró tarde al proyecto, pero la atención individual que nos brindaron los coordinadores fue suficiente para involucrarnos en el proyecto."

"Siendo el producto de una educación conductista nos ha quedado difícil encarar la tarea de investigadores; creo que la presencia que con la presencia de los coordinadores del proyecto en los colegios se posibilitaría más rápido este objetivo."

Desarrollo del proyecto de cada uno

Tareas propuestas

		Frec.
Características destacadas		
	Apuntaron al desarrollo del proyecto	2
	Indicaciones claras	3
	Exige tiempo para su desarrollo, para leer y escribir	2
	Se pueden tener en cuenta para elaborar los PEI	1
	Son difíciles de realizar	1
Aspectos evaluados positivamente		
	Apropiadas y bien planeadas	5
	Coyuntural a la situación actual del colegio	1
Aspectos evaluados negativamente		
	En algunas ocasiones hubo dificultad para trabajar con el compañero	2
	Faltó tiempo para hacer todo lo programado	2
	Faltó apoyo con más bibliografía	1

Relación con su compañero

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Con la realización del proyecto mejoró mucho, hubo muy buena disposición para unificar criterios, fue buena: de mutuo apoyo	2, 1, 8	11
	No variaron sustancialmente, siempre ha sido buena	1	1
	La relación fue muy limitada y distante: (el rector no participó en el proyecto), fue difícil trabajar conjuntamente por falta de tiempo	2, 4	6

Interacción con profesores de matemáticas

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Mejóro el diálogo y el trabajo conjunto entre profesores	6	6
	Los profesores se sorprendieron del trabajo de los directivos con ellos porque no es usual, les gustó que la rectora se ocupara de ellos	1	1
	Trabajo de grupo se realizó con muchas dificultades por falta de tiempo y falta de integración	4	4
	No fue posible la interacción de directivos con profesores (el rector no pudo asistir a las reuniones; la rectora estaba que se retiraba, uno de los profesores se retiró del proyecto y el otro del colegio)	2, 1	3

Aportes a usted como individuo

		Frec.	Frec. Acum.
A los rectores			
	Me dio información importante para la organización del colegio	1	1
	Me hizo reflexionar sobre la necesidad de vincularme más al trabajo de aula de los profesores	1	1
	Vi la importancia de la investigación, vi la necesidad y la importancia de recoger y sistematizar toda la información,	1, 1	2
	Me permitió ver que soy capaz de hacer lo que me proponga; me dio más seguridad	1	1
	Me llevó a recordar el camino del estudio, del trabajo en equipo	1	1
A los jefes			
	Me brindó el espacio para reflexionar sobre mi labor como docente y como jefe del área, me permitió reconocer actividades y proyectos valiosos para mi desempeño profesional	2, 1	3
	Me acercó a la investigación-acción lo que aporta una nueva manera de encarar los problemas y una forma de solucionarlos, aprendí sobre investigación-acción (aunque creo que me falta mucho), me permitió investigar a partir de las situaciones de la vida cotidiana en la institución	2, 1, 1	4
	La satisfacción tan grande que se siente al desarrollar un proyecto que aporte elementos para un cambio positivo en el área	1	1
	Pude interactuar y compartir experiencias con compañeros de otros colegios y ello enriquece	3	3
	Me enseñó a pensar en otras cosas diferentes a mis matemáticas, me enseñó a ser más comprometida con el trabajo que realizó como educadora,	1, 1	2
	Mejoramiento profesional, crecer como docente	1, 1	2

Aportes a usted como individuo

	Frec.	Frec. Acum.
Ver claramente que la metodología tradicionalmente usada en la enseñanza ha sido en gran parte la causante del desamor por esta ciencia	1	1
El reto que ha significado la realización y terminación de este proyecto	1+1	2

Aportes al área de matemáticas

	Frec.	Frec. Acum.
Contenido, actividades y manejo de las reuniones de área		
Es el inicio de cambios y de renovación, ha originado interrogante y expectativas que considero un avance, la inquietud y necesidad de cambio de la metodología, en este momento hay una nueva visión del área y como hay gente nueva se trata de comenzar con ella el proyecto que se había planteado	1, 1, 1, 1	4
Enfocar el trabajo del área hacia la solución conjunta de las problemáticas que se generan en el aula (cosa que se había evitado), se hizo evidente la importancia de abrir espacios para realizar un quehacer matemático con los compañeros y se propició el compartir experiencias	1, 2, 1	4
Cambio en el manejo del tiempo disponible para reuniones de área dedicado a temas matemáticos y experiencias de aula	1	1
Interacción entre profesores		
Ha habido repercusión (mejoramiento) en las relaciones sociales y académicas entre los directivos docentes y los profesores de matemáticas, la integración de los docentes del área y su mayor participación en ella, reforzó la motivación y la unión que hay entre los profesores	2, 2, 1	5
Sirvió para abrir canales de comunicación entre los profesores y cuestionar la necesidad de trabajar en conjunto si se quiere tener éxito en los logros a nivel del área, una enseñanza: a trabajar en conjunto, en colectivo para obtener éxito	1, 1	2
Nos falta más integración, todavía no hemos podido socializar el proyecto en el colegio (por diferentes actividades desarrolladas en el colegio)	1, 1	2
Desarrollo profesional		
Los docentes están muy interesados y motivados para continuar trabajando de esta manera	1	1
La necesidad de actualización del docente	1	1
Crear en los profesores la inquietud de hacer investigación-acción	1	1
Otros aspectos		
Destacó la importancia que debe tener la elección de los profesores de matemáticas que dictan en la sección primaria.	1	1

Aportes al colegio

	Frec.	Frec. Acum.
Inquietud de rectoría para que las demás áreas realicen investigación-acción, deseo de los profesores de otras áreas de participar en proyectos para mejorar el aprendizaje y la enseñanza	3, 2	5
Se logró la intervención e inquietud de otras áreas en el proyecto, despertó el interés por la investigación	3, 2	5
La experiencia para llevar a cabo un proyecto de investigación-acción, las ideas que se manejaron son aplicables a la realización del PEI	1, 1	2
El modelo de organización: la seriedad y el cumplimiento de lo planeado son aspectos dignos de imitación	1	1
Buscar estrategias a nivel institucional para facilitar la comunicación entre los profesores de cada área en lo que se refiere al trabajo académico	1	1
Buscar otra estrategia para la asignación de carga en el colegio	1	1

Estrategia de desarrollo profesional para los profesores de matemáticas

La estrategia de desarrollo profesional para profesores ejecutada en el Proyecto PRIME I se concretó a través de cuatro actividades complementarias, de distinta naturaleza: el desarrollo de un trabajo de investigación-acción, la participación en tres seminarios, la participación en reuniones de asesoría individual y la participación en un proceso de reflexión para escribir un artículo en el que se publican los resultados del trabajo realizado. Se lleva a cabo durante 14 meses. La realización del proyecto de investigación es el eje alrededor del cual se articularon las otras tres actividades. En términos generales se buscaba que la estrategia iniciara en quienes participaban un cuestionamiento sobre sus visiones de lo que son las matemáticas escolares, cómo se aprenden y cómo se deben enseñar.

En este apartado se describe cada una de las actividades que conforman la estrategia de desarrollo profesional para profesores, y se presentan los resultados de la evaluación realizada por los profesores participantes.

Trabajo de investigación-acción

Este trabajo propició unas condiciones favorables para que el profesor reflexionara sobre su práctica docente y viviera la experiencia de realizar una investigación en su salón de clase. En términos generales, se pidió a los dos profesores de cada colegio que —en un lapso de ocho meses— hicieran una investigación-acción sobre la enseñanza o aprendizaje de las matemáticas en alguno de los cursos que tenían a su cargo. A continuación se expone la forma como se guió este trabajo.

Identificación del problema

De acuerdo con la metodología de investigación-acción, el proceso se inició con la identificación de una situación problemática. Debía ser un problema que el investigador quisiera abordar con la intención de mejorar. Además, él debía estar en condiciones de poder proponer y llevar a la práctica una alternativa de solución. En la identificación del problema se insistió enfáticamente en aspectos como:

- ▲ El problema debía plantearse tan concretamente como fuera posible y debía ser de interés para el investigador.
- ▲ Debía tratarse de un problema que dependiera en alguna medida del investigador.

Por razones estratégicas se insistió en que el problema fuera concreto. La participación del profesor en este proyecto era una oportunidad⁴ para que viviera la experiencia de realizar de manera completa una pequeña investigación. El objetivo más importante no era que resolviera algún problema de su práctica docente, sino que, a través de una experiencia concreta, el profesor conociera y aprendiera una forma reflexiva, sistemática y factible de abordar, enfocar y enfrentar los problemas de su quehacer docente. Para lograr este objetivo, identificar y definir un problema muy puntual fue una buena estrategia porque permitió dedicar gran parte de la atención y del esfuerzo del profesor-investigador a los aspectos relacionados propiamente con el proceso de investigación. Por otro lado, permitió plantear para la investigación-acción unos objetivos y unos resultados posibles de lograr en un período corto de tiempo. Esa situación, además de favo-

4. Oportunidad que, para muchos de los profesores, es la primera.

recer la auto-gestión y el auto-control del profesor-investigador en su proyecto, también disminuyó el riesgo de que abandonara el proyecto a medio camino.

El problema de estudio de todos los proyectos de investigación de los profesores participantes en PRIME I se concretó en la identificación de errores típicos de los estudiantes y de dificultades asociadas con esos errores en relación con un tema específico de alguno de los cursos que estuviera realizando el profesor-investigador. Esto buscaba exigir del profesor-investigador una reflexión y un cuestionamiento sobre aspectos específicos de la enseñanza y el aprendizaje de un contenido matemático. Era una oportunidad para que el profesor-investigador se asome a la complejidad que hay implicada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Para iniciar la identificación del problema, sugerimos a los profesores que hicieran un análisis acerca de tres asuntos:

- ▲ la estructura matemática del tema (conceptos básicos, relaciones entre ellos, formas usuales de representación y procedimientos asociados),
- ▲ el proceso cognitivo que requiere la comprensión del tema por parte del estudiante (conceptos pre-requisitos, relación entre esos conceptos y el tema por aprender, y, errores típicos **propios** del tema y dificultades asociadas);
- ▲ el proceso de enseñanza del tema, es decir, un análisis didáctico (forma usual de presentar el tema para su enseñanza y relación hipotética entre esa forma de presentación y los errores y dificultades percibidos en los estudiantes).

Diseño de un plan de acción y de observación

Después de lograr una definición aceptable⁵ del problema, se entró en la segunda fase del proceso de investigación-acción, que fue el diseño del plan de acción y de observación. Se trató de diseñar una secuencia de actividades de enseñanza que se pudiera desarrollar en máximo tres horas de clase, con el propósito didáctico de tratar uno de los errores detectados con la correspondiente dificultad asociada.

En esta etapa se insistió principalmente en aspectos como:

- ▲ Los objetivos propuestos debían tener estrecha relación con el problema identificado.
- ▲ Los objetivos debían ser viables, es decir, se deben poder lograr en el tiempo del que se dispone.

Para el diseño de este plan sugerimos que para cada actividad se estableciera lo siguiente:

- ▲ los objetivos específicos,
- ▲ una descripción general del plan global junto con la justificación de porqué ese plan es adecuado para lograr los objetivos que se proponen,
- ▲ la descripción tan detallada como sea posible de las diferentes actividades que componen la secuencia: el tipo de tareas propuestas, el manejo que el profesor dará a las actividades; el rol que jugará el estudiante,
- ▲ la distribución cronológica de las actividades,
- ▲ los recursos necesarios.

5. En la investigación-acción la definición del problema y el mismo plan de acción y de observación se pueden modificar eventualmente a lo largo del proceso, con base en los resultados que va teniendo la acción que se ha planeado, sin que esto constituya un error de investigación. Por supuesto, para cualquier cambio debe haber razones de peso que se registren y mencionen en el reporte final.

En la segunda etapa del proceso de investigación-acción, además del plan de acción, fue necesario diseñar el plan de observación con el propósito de establecer cuál es la información relevante que se quería recoger cuando el plan se llevara a la práctica y cómo se haría la recolección. Acerca de esto se enfatizó en que:

- ▲ La información que se recogiera tenía que estar relacionada directamente con el problema y con el objetivo que se planteó. Con base en esa información debía poder decirse si el objetivo propuesto se logró o no⁶.
- ▲ La planeación de las fuentes de información era de suma importancia. No tenía sentido hacer cosas por hacerlas. Era clave ser realista en el momento de pensar en el tiempo del que se disponía para el análisis de resultados. De acuerdo con eso se debían elegir fuentes fáciles de manejar.
- ▲ También era muy útil diseñar formas sencillas para registrar la información que se obtuviera al llevar el plan a la práctica.

Con respecto al diseño del plan de observación pedimos que para cada actividad planeada, el profesor-investigador estableciera:

- ▲ qué información recoger,
- ▲ para qué quería esa información,
- ▲ cómo obtendría la información,
- ▲ cómo la registraría.

Para responder las primeras dos preguntas anteriores, se le sugirió al profesor-investigador un análisis de las actividades planeadas desde un punto de vista diferente al que probablemente tuvo cuando elaboró el plan de acción. La sugerencia concreta consistió en:

- ▲ establecer las posibles respuestas de los estudiantes a las actividades propuestas, junto con una posible explicación del por qué de la respuesta; y
- ▲ utilizar esa información para establecer qué de lo que suceda en la acción da información relevante con respecto al objetivo planeado.

Puesta a prueba del plan y observación de sus resultados

La tercera etapa de la investigación-acción fue la puesta en práctica del plan y la observación de cuáles fueron on los efectos que tuvo sobre el problema que se estaba abordando. En esta etapa los profesores desarrollaron sus diversos diseños e hicieron un registro, de acuerdo con su plan, de los eventos que eran más relevantes.

Evaluación de los efectos de la acción sobre el problema

Con esta actividad concluyó el primer ciclo de la espiral que define el proceso de investigación-acción. Se hizo reflexión final que sirvió a por lo menos para dos propósitos: por un lado, establecer los resultados de la acción ejecutada y, por otro, establecer el punto de partida para iniciar otro ciclo de investigación-acción (en caso de que se quisiera continuar después de la finalización formal del trabajo dentro del proyecto PRIME I).

6. Eventualmente puede recogerse información de interés para el profesor-investigador, no relacionada directamente con el objetivo; sin embargo, ese tipo de información se registra, se procesa y se analiza de manera distinta del procesamiento de los datos de principal interés en la observación. Los primeros no hacen parte de los resultados del proyecto de investigación-acción, más bien, pueden tratarse como asuntos que se podrían indagar en otro proyecto.

Se enfatizó en la importancia de la comunicación de los resultados a través de un reporte, de una presentación a distintos colegas en el marco de una reunión nacional de profesores de matemáticas, y de la escritura de artículos que presentaran la experiencia vivida.

Seminarios

Con los tres seminarios se buscaba despertar la consciencia de los profesores participantes acerca de la existencia de visiones diferentes sobre lo que son las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y también, acerca de la importancia de pertenecer a un grupo profesional de docentes de las matemáticas, tanto dentro de las instituciones en las que trabajan, como dentro de la comunidad de educadores matemáticos del país. Además, estas reuniones se tomaron como el espacio en el que se podían definir lineamientos y pautas generales para el desarrollo de los trabajos de investigación-acción y como la circunstancia para conformar y consolidar un grupo trabajo que se comportara de acuerdo con las exigencias de todo grupo de investigación-acción: participativa y colaborativamente y con una actitud crítica ante la propia práctica.

Los seminarios se distribuyeron a lo largo de los primeros ocho meses que duró el proyecto: concretamente ocurrieron en el primero, el quinto y el octavo mes. Cada uno de los seminarios se llevó a cabo durante veinte horas semanales, cuatro diarias, en la jornada de la tarde. Asistieron dos profesores de matemáticas por cada colegio participante y tres investigadores de "una empresa docente" en calidad de coordinadores.

La metodología empleada en los seminarios contempló de manera importante el trabajo en grupo, la puesta en común y la discusión entre los participantes. También hubo momentos en los que los coordinadores expusieron e institucionalizaron conceptos y conclusiones obtenidas de las discusiones.

Para cada uno de los seminarios existe un diseño curricular muy detallado que incluye aspectos no sólo relacionados con la dimensión de acción del proyecto, sino también con la dimensión de investigación (ver Anexo No. 1 Documento de diseño curricular de los seminarios para directivos en la p. 70). Cabe destacar que esta segunda versión de la estrategia de desarrollo profesional —propuesta inicialmente por MEN-EMA— presenta algunos cambios importantes, sobre todo, en lo que se refiere a la concreción del proyecto que deben abordar los profesores y en el énfasis que se hace en la reflexión sobre el aspecto didáctico y matemático del tema que se trata. Además, el diseño de los seminarios segundo y tercero tuvo muy en cuenta lo que iba sucediendo tanto en el seminario anterior como la información que se recogía a través de las reuniones de asesoría. A continuación, se expondrán brevemente algunos puntos relacionados con la parte de acción de cada uno de los seminarios.

Primer seminario

Durante la primera semana de reunión se explicó a los profesores participantes en qué consiste el Proyecto PRIME, en qué consistía el proyecto que ellos iban a realizar, cuál era el esquema de trabajo y qué se esperaba que ellos hicieran durante el transcurso del proyecto. Se les expuso alguna información relacionada con la investigación-acción y se inició el proceso para identificar el problema de estudio que sería el centro de su trabajo de investigación. Para apoyar esta primera fase del proceso y como una herramienta sobre la cual se puede fundamentar el diseño de una secuencia de enseñanza, se sugirió hacer una serie de análisis sobre el tema elegido. Para aclarar a qué se referían estos análisis, después de la correspondiente explicación, se les propuso que para un determinado tema hicieran esos análisis y con base en ellos diseñaran una actividad con un objetivo determinado. Se esperaba que, después de involucrarse en esa actividad y de confrontar lo que ellos habían hecho con lo de sus colegas y con la propuesta de los

coordinadores del proyecto, los participantes lograran una mejor comprensión de la herramienta sugerida. Ya hacia finales de la semana, los dos profesores de cada colegio comenzaron la reflexión alrededor del tema elegido y establecieron el problema de estudio que abordarían con el proyecto; al tener una primera versión de la identificación del problema y de los objetivos que pretendían lograr con el proyecto, la presentaron a sus colegas en una puesta en común con el propósito de tener críticas, comentarios y sugerencias. Se dejó como tarea para el siguiente seminario terminar la elaboración de los análisis iniciados y con base en ellos diseñar una secuencia de actividades de enseñanza que abordara el problema en cuestión; también se les pidió que hicieran un análisis de la actividad diseñada en términos de lo que consideraran que podrían responder sus alumnos. Esto se ve como estrategia para que pudieran juzgar si realmente la secuencia diseñada era adecuada para los objetivos que pretendían y en caso de que la respuesta fuera negativa tuvieran elementos para modificarla. Para apoyar a los profesores en la realización de la tarea formulada se les sugirió algunas lecturas y además se les invitó a una reunión de asesoría individual con los coordinadores del proyecto para que pudieran recibir realimentación y pudieran aclarar las dudas que tuvieran.

A lo largo del seminario se llevaron a cabo reflexiones en torno a diversos temas de educación matemática, con el propósito de incidir en el conocimiento y visión de los profesores. Entre los temas tratados se destacan:

- ▲ la existencia de diversas posiciones sobre lo que son las matemáticas —posiciones epistemológicas— y las diferentes posibilidades de clasificación de tales visiones;
- ▲ la relación entre esas posiciones epistemológicas y la práctica docente;
- ▲ el modelo de visiones de las matemáticas, visiones de los objetivos, visiones del aprendizaje, y visiones de la enseñanza;
- ▲ la complejidad que hay detrás de la elaboración de actividades de enseñanza con un propósito de aprendizaje determinado;
- ▲ una aproximación a la noción de currículo y un modelo posible que involucre tres niveles; explotación de los elementos del nivel del salón de clase.

Segundo seminario

Al comenzar este seminario se retomó el trabajo hecho durante la primera semana de reunión, se enfatizó en los propósitos del proyecto y se justificó por qué la propuesta es tal como es. Antes de pedir a los participantes que presentaran el trabajo adelantado hasta ese momento, se les propusieron dos problemas matemáticos⁷ cuyo proceso de solución les permitía experimentar la existencia de visiones diferentes de las matemáticas y además daba pie para generar una reflexión sobre diversos tópicos relevantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se esperaba que esa actividad aportara elementos y pautas a los profesores para el momento en que tuvieran que juzgar y comentar las propuestas que habían traído como tarea, en particular, se pretendía despertar la consciencia de los profesores acerca de la complejidad que hay detrás del diseño de una secuencia de actividades de enseñanza con un objetivo específico. El tercer día de seminario se llevó a cabo la presentación de la tarea preparada. Esto se hizo en parejas de colegios, es decir, los profesores del colegio A presentaron su trabajo a los profesores del colegio B y estos últimos hicieron los comentarios y sugerencias que consideraron pertinentes⁸; recíprocamente, los del colegio B recibieron aportes de parte de

7. En el diseño se había planeado pedir a los profesores que trabajaran en tres problemas, sin embargo, cuando se llevó a la práctica se decidió suprimir el primero (ver Anexo No. 2 Documento de diseño curricular para los seminarios de profesores en la p. 82) por considerar que el tiempo disponible para los tres no era suficiente.

los profesores del colegio A cuando expusieron su propuesta. Al hacer el diseño se pensó que en esta actividad estuvieran presentes, además de los coordinadores del seminario, los otros investigadores de "una empresa docente" que se encargarían de apadrinar a los profesores de dos colegios cuando se llegara el momento de elaborar los artículos para publicar. Se esperaba que ellos asumieran el rol de espectadores del trabajo de grupos; sin embargo, a última hora, por razón de lo que se percibió en las dos primeras reuniones de esa semana, se decidió que ellos participaran tanto como pudieran en la interacción entre los cuatro profesores de cada grupo. Después de esta actividad, cada colegio tuvo la oportunidad de revisar su trabajo con el fin de hacer las reformulaciones que consideraran necesarias y además, de preparar la presentación que harían a todo el grupo. Hicieron la presentación breve y al final se hicieron comentarios generales. Las dos últimas sesiones de este seminario se dedicaron a tratar aspectos relacionados con la observación y los mecanismos que se podrían emplear para recolectar información sobre la influencia de la secuencia de enseñanza sobre el problema de aprendizaje que se quería abordar con los estudiantes. Con el propósito de hacer claridad acerca de todo el proceso que ellos habían realizado hasta ese momento se les presentó un ejemplo del diseño de una secuencia de actividades para octavo grado junto con un fragmento del correspondiente diseño de observación. La última actividad de este seminario consistió en iniciar el diseño del plan de observación. Al final, quedó entonces planteado que debían terminar el plan de acción y elaborar detalladamente el plan de observación antes de llevar a la práctica la secuencia planificada. En esta ocasión se les invitó nuevamente a una reunión de asesoría⁹ con los coordinadores del proyecto para recibir apoyo en la realización de las tareas pendientes. Como tarea para el siguiente seminario se pidió que trajeran un documento que incluyera información con respecto al diseño y a su puesta en práctica.

A lo largo del seminario se llevaron a cabo reflexiones en torno a diversos temas de educación matemática con el propósito de incidir en el conocimiento y visión de los profesores. Entre los temas tratados se destacan:

- ▲ la comprensión en matemáticas vista como una red de representaciones internas, cuya calidad depende de la riqueza y calidad de las conexiones y de la cantidad de nodos;
- ▲ la posibilidad de ver el conocimiento matemático como objetos y la conveniencia que tiene el hacerlo para lograr una comprensión de buena calidad de los conceptos y procedimientos;
- ▲ la importancia de manejar diferentes sistemas de representación y de conectarlos entre sí para la construcción de los objetos matemáticos;
- ▲ diferencias entre ejercicio, problema de planteo y situación problemática y algunas características de las situaciones didácticas que exigen un pensamiento de alto nivel de parte de los estudiantes;
- ▲ la necesidad de coherencia entre los distintos elementos del currículo para favorecer una comprensión de buena calidad.

Tercer seminario

Para comenzar se hizo alusión al proceso de investigación-acción en que estaban involucrados los participantes: qué se había realizado hasta entonces y qué faltaba por hacer; además, se destacó la importancia de la comunicación de los resultados de la

8. Para guiar un poco el tipo de comentarios posibles se les sugirió que enfocaran la relación entre el problema definido y la actividad propuesta, es decir, que trataran de examinar la respuesta a la pregunta ¿cómo contribuye la acción diseñada a la solución del problema planteado?

9. O más en caso de que lo consideraran necesario.

experiencia vivida como parte fundamental del proceso de investigación. A continuación se les pidió que prepararan una exposición del estado del proyecto de cada colegio en la que dieran cuenta de lo sucedido en la acción, del tipo de información recogida, de las fuentes utilizadas y de las dudas que tuvieran. Después de la puesta en común donde cada colegio expuso brevemente, se presentó a manera de ejemplo el trabajo que los profesores de uno de los colegios habían adelantado en cuanto a la organización y análisis de la información recolectada¹⁰. Las dos actividades anteriores sirvieron de base para discutir y establecer lineamientos generales en relación con la organización e interpretación de los datos y con el posible contenido del reporte de investigación. Después, se dejó tiempo para que los profesores iniciaran su reflexión acerca de los resultados de su proyecto; esto se refería tanto al efecto de la acción planeada sobre el problema abordado como al efecto que tuvo la realización del proyecto sobre el conocimiento y visión de quien hizo el trabajo. Como estrategia para guiar esa reflexión, por un lado, se pidió a los profesores que hicieran de nuevo el análisis cognitivo y didáctico; para ello, debían tener en cuenta la observación que hicieron al aplicar la acción planificada. Por otro lado, debían responder unas ciertas preguntas encaminadas a explicitar resultados y sustentarlos. Todo este proceso estuvo apoyado por los coordinadores del proyecto y los otros investigadores de "una empresa docente" que ya habían colaborado con los profesores en el seminario anterior. Luego se abrió el espacio para presentar ante todo el grupo una primera versión de los resultados de cada uno de los trabajos; uno de los propósitos era poder hacer comentarios y sugerencias en cada caso; otro de los propósitos era que entre todos eligieran tres trabajos como representantes del grupo para participar en un encuentro de profesores¹¹.

En este tercer seminario se destacó nuevamente la importancia del trabajo de investigación propuesto en el proyecto; para ello se habló brevemente de la ingeniería didáctica como metodología de investigación y se mostró cómo el proyecto que hicieron toma algunos elementos de esa metodología. También se insistió en la importancia que tiene dentro de una investigación la comunicación de resultados. Para concretar esa importancia, además de la presentación de tres de los trabajos en la reunión (mencionada anteriormente), se planeó —con la participación de todos— y se llevó a cabo la presentación breve de todos los proyectos ante un grupo de personas externas al proyecto.

Finalmente, se hizo una evaluación del Proyecto PRIME I. Para ello se les pidió a los profesores que respondieran por escrito a preguntas relacionadas con el desarrollo de los seminarios, la interacción con los coordinadores fuera de los seminarios y el desarrollo de los trabajos de investigación. Después de lo cual se hizo una puesta en común con la intención de que todos los asistentes pudieran conocer la opinión de todos y se enriqueciera la evaluación escrita.

Reuniones de asesoría

Se llevaron a cabo entrevistas personales entre los profesores de cada colegio y uno o dos de los coordinadores del proyecto. Al hacer el diseño general se planearon tres entrevistas -realizadas en la oficina de "una empresa docente"- distribuidas a lo largo del desarrollo del trabajo de investigación de los profesores, cada una de ellas para realizarse después de concluido el respectivo seminario con una duración de media hora.

10. Unos días antes del seminario, los coordinadores del proyecto pidieron a los profesores de uno de los colegios que adelantaran la reflexión y el trabajo acerca de la organización y análisis de la información recogida, para lo cual tuvieron una reunión de asesoría especial. La intención era contar con un caso concreto que sirviera de ejemplo para tocar aspectos y hacer sugerencias y comentarios en relación con la organización y análisis de los resultados de investigación.

11. Se trata de RACE, la Reunión Anual del Club EMA (Club de Educación Matemática) en la que profesores de matemáticas del país tienen la oportunidad de presentar a sus colegas -en forma de comunicación corta-reflexiones o resultados logrados a través de experiencias de clase, proyectos, etc.

Sin embargo, en algunos casos se hicieron más o menos entrevistas de las planeadas, y en todo caso, las realizadas tomaron siempre más de media hora. El objetivo de esas reuniones era apoyar tanto como fuera posible el desarrollo de los trabajos de investigación de los profesores. Para lograr que esas reuniones fueran lo más eficiente posibles se trabajó siempre sobre la base de un documento de avance del proyecto. Se leía el documento y se hacían comentarios que servían para iniciar una discusión entre los coordinadores y los profesores.

Elaboración de artículos

Esta actividad hace referencia a que los profesores de cada colegio participante debían escribir un artículo para ser publicado en alguna revista de circulación nacional o como parte de un libro. Para ello se tomó como base el reporte de investigación que debieron entregar poco después de terminado el tercer seminario.

Este trabajo es como una oportunidad importante dentro del proyecto en dos sentidos. En primer lugar, para que los profesores puedan reflexionar un poco más sobre lo que hicieron y los correspondientes resultados. En segundo lugar, para que los profesores puedan completar su vivencia al enfrentarse a la problemática de escribir un texto coherente, estructurado, con un mensaje claro y sustentado.

Este proceso se ha venido realizando a lo largo de aproximadamente cuatro o seis meses. Ha sido apoyado por todos los investigadores de "una empresa docente": los profesores de cada colegio fueron "apadrinados" por un investigador para la elaboración del artículo. En cada caso se están haciendo cuatro o cinco versiones hasta llegar a una calidad aceptable para la publicación.

Evaluación

Durante la última reunión del tercer seminario con profesores se realizó la evaluación de la estrategia de desarrollo profesional en la que ellos se involucraron. Por un lado, se les pidió que respondieran por escrito a tres formatos (ver Anexo No. 3 Aspectos incluidos en los formatos de evaluación de la estrategia de desarrollo profesional en la p. 104), cada uno de los cuales hacía mención a diversos aspectos de tres de las actividades realizadas (seminarios, reuniones de asesoría y el trabajo de investigación de los profesores en el colegio). Por otro lado, se hizo una puesta en común sobre algunos de los aspectos de la evaluación escrita.

En esta sección se presenta un resumen de las respuestas dadas a los formatos por los trece profesores que estuvieron presentes en esa reunión. La información para cada uno de los aspectos considerados se organiza en tablas que tienen en cuenta tanto la frecuencia con la que se hacen los comentarios que expresan ideas similares y afines según algún criterio, como la frecuencia total de tales comentarios. En la columna titulada "frec." se registran números enteros separados por comas que indican la respectiva frecuencia de cada una de las ideas mencionadas en la primera columna. En la columna titulada "frec. acum." se registra la suma de los correspondientes números de la columna anterior. Así, por ejemplo, para el caso de la primera fila de la primera tabla, la información allí registrada significa que 3 profesores dijeron que los temas tratados fueron útiles o algo similar, 3 dijeron que fueron interesantes o algo similar, 2 que fueron bastante novedosos o algo similar y 2 que los temas tratados fueron relevantes para la enseñanza de las matemáticas o algo similar; esto implica entonces que hubo 10 respuestas (no necesariamente de 10 personas) que caracterizaron los temas tratados con alguna de las ideas antes mencionadas. Las respuestas que son juicios de valor sin ninguna explicación no se consideran; esta situación se dio sólo para frases del estilo "muy buenos", "excelentes", es decir, para juicios donde hay una valoración positiva. En los casos en que se considera relevante se transcriben citas textuales de los participantes.

Seminarios

Temas tratados

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Útiles, interesantes, bastantes novedosos, relevantes para la enseñanza de las matemáticas	3, 3, 2, 2	10
	Abrieron el espacio para comentarios y reflexiones acerca de aspectos relevantes para la enseñanza de las matemáticas, es una aproximación a cómo enseñar mejor, buscan un mejor desempeño y disposición frente a todo lo relacionado con las matemáticas	3, 2	5
	El proyecto fue una experiencia nueva con mucho trabajo y veloz, nos presentaron un camino diferente para abordar los temas en el aula y con los alumnos,	1, 2	3
	Inicialmente fueron muy abstractos, pero después se fueron aclarando; inicialmente no entendía la relación entre los temas y el proyecto, luego sí entendí y fue de mucha ayuda; algunos tuvieron dificultad matemática pues soy licenciada en física y no en matemáticas	1, 1, 1	3
	La forma de abordarlos fue un poco tediosa pero sirvió para apropiarse del tema de investigación	1	1
Aspectos evaluados positivamente			
	El desarrollo fue adecuado	1	1
	Las reflexiones me sirvieron para mejorar mi labor pedagógica, importantes en relación con la metodología y la necesidad de reflexionar sobre dificultades de aprendizaje	1, 1	2
	De manera didáctica hay bastante ayuda para el desarrollo de trabajo de investigación	1	1
Aspectos evaluados negativamente			
	Faltó más profundidad en el tratamiento de los temas, el formato para el análisis cognitivo muy esquemático, casi limitante	1, 1	2
	Faltó bibliografía	1	1

Citas textuales

"Nos presentaron un camino diferente para abordar los temas en el aula y con los alumnos."

"Fueron interesantes puesto que son relevantes para la enseñanza de las matemáticas. La forma de abordarlos fue un poco tediosa porque nos exigió ponernos en el lugar del alumno, pero esto fue mejor para la apropiación del tema a investigar.

Conducción

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Organización de las reuniones, manejo del tiempo	2, 4	6
	La participación y conducción en los seminarios 2 y 3 fueron buenas	1	1

Conducción

	Frec.	Frec. Acum.
Interacción con los compañeros	1	1
Estilo de aproximación de los coordinadores	4	4
Versátil, dinámica y participativa	2	2
Fue sincera, profunda, creíble, verdadera. No hubo choque con nuestra forma de ser	1	1
Forma de trabajo de acuerdo con los objetivos	1	1
Aspectos evaluados positivamente		
Muy buena oportunidad para participar, buena la conducción porque nos permitió la interacción con los compañeros y los coordinadores	1, 1	2
Muy buena organización para dirigir el desarrollo del proyecto (no se improvisó se controló el tiempo, se mostró a los participantes la agenda, encauzó el trabajo de los grupos), buen manejo del tiempo, en lo posible se respetó el ritmo de trabajo	2, 2, 1	5
Los seminarios 2 y 3 fueron conducidos claramente, se entendió lo que se debía hacer	1	1
El trato a los profesores de parte de los coordinadores fue muy adecuado en los seminarios 2 y 3	1	1
Aspectos evaluados negativamente		
Hubo días en que la agenda fue muy pesada (mucho trabajo)	1	1
La conducción del primer seminario fue deficiente porque fue inalcanzable, sentí que era ratón de laboratorio donde sólo se observaba lo que hacía	1, 1	2
El trato de los coordinadores a los profesores en el primer seminario fue muy tosco		
Hubo algunos inconvenientes con los salones	1	1
En ciertos momentos se dio la impresión de improvisación	1	1

Citas textuales

"El trato de las personas que dirigieron el trabajo con los maestros durante el primer seminario fue muy tosco, no se olviden que somos educadores y tenemos ciertas características (...)."

Actividades realizadas

	Frec.	Frec.
Características destacadas		
Condujeron a una reflexión en cuanto a: qué es lo que estoy haciendo y cómo lo estoy haciendo y cómo se puede enseñar	6	6
Tuvimos la oportunidad de exponer, discutir sobre algunas formas de abordar dificultades que se nos presentan en nuestra labor	1	1
Apropiadas a nuestro conocimiento	1	1
Encaminadas a lograr claridad sobre los temas y la participación activa de los participantes, útiles para orientar el trabajo del proyecto (nos aportaron elementos valiosos para la realización de nuestro proyecto)	1, 4	5
Claras y bien organizadas, dinámicas, puntualidad	2, 1, 1	4

Actividades realizadas

	Frec.	Frec.
Disposición y entusiasmo de los coordinadores	1	1
En el último seminario hubo gran interés de los coordinadores y se preocuparon muchísimo por asesorar los proyectos para que tuvieran éxito	1	1
Aspectos evaluados positivamente		
Muy bien planeadas y por tanto su ejecución fue buena	2	2
Permitieron logros esperados en la orientación del trabajo por su claridad		
Excelentes a medida que pasó el tiempo fue encontrando sentido cada una de ellas, bastante gratificantes por la reflexión a la que inducen	1, 1	2
Aspectos evaluados negativamente		
El tiempo es muy limitado y cortante	1	1

Citas textuales

“Algunas actividades nos (des)estabilizaron pero eso está bien porque nos llevó a reflexionar sobre nuestro quehacer pedagógico y a recordar algunas cosas que por la rutina y la falta de tiempo las pasábamos ante nuestro alumnos, entender lo que a veces sienten nuestros alumnos en un momento similar.”

“Me encantaron los ejercicios matemáticos que nos presentaron: el de la caja y la ingeniería didáctica, pues nos abren una perspectiva para la variabilidad en las clases.”

Interacción con los coordinadores

	Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas		
Se abrieron espacios para hacer consultas y plantear situaciones, para intercambiar ideas y sugerencias, se abrió el espacio para la reflexión	1, 1, 1	3
En cada uno de ellos se pudo observar los deseos de ayudarnos y darnos a conocer sus experiencias, siempre se observó disposición para atendernos	1, 1	2
No se observa unanimidad en el grupo de coordinadores pero a la vez creo que eso es positivo porque este hecho puede enriquecer mucho más el proceso de investigación	1	1
Los coordinadores brindaron confianza y orientaron el trabajo	2	2
Fueron bastante claros y directos, las críticas fueron positivas	1, 1	2
Fue más cercana en los seminarios 2 y 3	1	1
Respetuosa, amable y cordial; se valora la capacidad y los aportes de cada docente	1, 1	2
Aspectos evaluados positivamente		
Fue excelente: recibimos mucha asesoría, ayuda, indicaciones para nuestro proyecto	1	1
Al comenzar el seminario no hablábamos el mismo lenguaje pero poco a poco se facilitaron las cosas, al terminar fue muy buena dieron muy buenos aportes para la enseñanza de las matemáticas	1, 1	2

Citas textuales

“La interacción con los coordinadores ha sido buena porque he tenido la oportunidad de hacer consultas, plantear situaciones que la mayoría de veces se quedan sin respuesta, pero he entendido que así debe ser para que el aporte sea realmente nuestro.”

“La interacción con los coordinadores fue positiva porque valorar la capacidad y los aportes de cada participante permitió avanzar en cada proyecto.”

“La interacción con los coordinadores fue positiva porque el intercambio de ideas y de sugerencias dejaba inquietudes de importancia para conseguir los resultados esperados.”

“La interacción con los coordinadores nos permitió reflexionar sobre nuestra práctica docente. Nos permitió poner a prueba de lo que somos capaces como docentes. Nos hizo pensar sobre nuestro conocimiento matemático.”

Interacción con colegas de otros colegios

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Durante todo el tiempo hubo gran apertura y ambiente propicio para el trabajo participativo, gracias a la forma de trabajo se logró interactuar con los compañeros	1, 1	2
	Es muy limitada por la restricción del tiempo (se reduce a medio contar lo que se está haciendo)	3	3
	Muy importante ya que se conocen experiencias de los colegas	1	1
	Hubo interacción en cuanto a la estrategia pedagógica	1	1
Aspectos evaluados positivamente			
	Con algunos compañeros fue buena la interacción	2	2
	Fue enriquecedora para nuestra experiencia docente, he aprendido de los demás	3, 3	6
	Excelentes relaciones personales	1	1
Aspectos evaluados negativamente			
	Con algunos compañeros fue muy poca la interacción	4	4
	En la socialización de los proyectos faltó tiempo para conocer mejor la propuesta	3	3

Citas textuales

“No pude lograr mucha interacción personal, pero creo que en cuanto a la estrategia pedagógica sí la hubo y ellos son como un espejo donde nos miramos nosotros mismos.”

Materiales

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Fue acorde con las necesidades	5	5
	Es de gran ayuda para la elaboración de este y de otros proyectos	3	3
	Oportunos	1	1
Aspectos evaluados positivamente			

Materiales

	Frec.	Frec. Acum.
Las guías de trabajo bien presentadas, muy concreta la bibliografía, fue bueno en cuanto a la metodología es decir fundamentación de la enseñanza de las matemáticas	3, 1, 1	5
Excelentes: siempre hubo material para las actividades desarrolladas	2	2
Aspectos evaluados negativamente		
Faltó más material para aclarar algunos aspectos	2	2
En algunos momentos se desaprovecharon los materiales entregados	1	1

Aportes

	Frec.
Aspectos destacados	
Logré ampliar mi visión sobre cómo aprenden los estudiantes al estimular la reflexión más detenida sobre causas de dificultad en la formación de procesos matemáticos	1
Me permitió reflexionar sobre mi quehacer diario e innovar, fue refrescante. Me permitió leer y escribir.	1
Me aportó cosas importantes: cambió el estilo del trabajo en el aula, la visión de otras perspectivas de trabajo, ver que también como docente me equivoqué al considerar que el estudiante sabe todo	1
Me aportó un enriquecimiento que generó cambios en mi visión como educador	1
El espacio para hacer una reflexión sobre mi trabajo y pensar más a fondo qué es lo que les pasa a mis alumnos cuando yo les enseño y para sistematizar muchas ideas que tenía pero sueltas	1
Los temas en matemáticas nos parecen sencillos y pensamos que nuestros alumnos los están entendiendo. El proyecto nos enseña a abordar dificultades en forma elemental, aunque requiere preparación	1
Aporta mucho a la didáctica de cómo enseñar cualquier tema y no de saberlo todo. No siempre los profesores tenemos la última palabra y nos equivocamos tanto como los estudiantes	1
He tenido una oportunidad muy rica para replantearme sobre mi rol de docente en el área de matemáticas, crear inquietudes y preocupación por lo que realmente pasa en el aula	1

Sugerencias con relación a aspectos para mantener

	Frec.	Frec. Acum.
Realización de los seminarios		
Los objetivos de los seminarios y las charlas didácticas	1	1
La planeación de la mayoría de actividades propuestas, la forma de desarrollar el seminario, la metodología del trabajo (que permite que el profesor experimente el mismo proceso que se desea aplicar con los alumnos), el orden y el ritmo con que se trabaja, manejo del grupo	2, 4, 2, 2, 1	11
La exigencia y el rigor en los proyectos	1	1

Sugerencias con relación a aspectos para mantener

	Frec.	Frec. Acum.
El contacto de los coordinadores con los docentes, el contacto entre profesores de diferentes colegios, interacción entre coordinadores	4, 2, 1	7
El material dado como ayuda didáctica	1	1
Equipo de trabajo		
La organización y constancia, la asesoría permanente de los coordinadores	1, 2	3

Sugerencias con relación a aspectos para cambiar

	Frec.	Frec. Acum.
Realización de los seminarios		
Falta trabajar más y oportunamente (en el segundo seminario) lo correspondiente a resultados	3	3
Incorporar temas de diferentes niveles en las actividades que se desarrollan o plantear temas para trabajar en diferentes niveles de profundidad	1	1
Debería existir una metodología para ir escribiendo poco a poco a lo largo del desarrollo del proyecto: tener unas memorias y de ahí reflexionar y hacer el reporte final	1	1
Comunicación desde un principio con el "padrino" del proyecto	1	1
Cambiar la metodología para hacer sugerencias sobre cada proyecto	1	1
En algunos casos, las agendas son muy extensas y por tanto son agotadoras	1	1
Son muy estrictos en el tiempo asignado para las exposiciones de trabajos de los profesores, dar más tiempo para algunas actividades	3, 1	4
Lo que tiene que ver con el equipo		
Realizar una ambientación más amable cuando reciban al grupo por primera vez	2	2
En un comienzo la crítica a los trabajos más sutil para evitar la deserción de algunos compañeros	1	1
Orientación más continua	1	1
Lo que tiene que ver con otros aspectos		
Ubicar aula de trabajo con anterioridad	5	5
Impartir más información sobre el proyecto antes de comenzar la participación	1	1
Material de apoyo más adecuado	2	2

Interacción con los coordinadores del proyecto fuera de los seminarios

Calidad y pertinencia, aportes, sugerencias

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Hubo total disponibilidad para escuchar el trabajo de los participantes y para la colaboración y la orientación, los comentarios no se hicieron para destacar errores sino buscando corregir situaciones	3, 1	4
	Hubo total libertad para decidir sobre el aspecto a tratar	1	1
	Lo tratado en las entrevistas se encaminaba a enriquecer el trabajo planeado por los profesores (se hicieron sugerencias importantes y se compartieron las experiencias del proyecto), permitían pasar de lo sencillo a lo complejo, marcaron una pauta garantizando el interés y el trabajo de los docentes y reflejaron un interés real con respecto al desarrollo de cada trabajo	5, 1, 1	7
	No sentimos seguimiento el contacto telefónico constante	1	1
Aspectos evaluados positivamente			
	La segunda entrevista fue muy acertada porque se llegaron a cosas concretas muy interesantes	3	3
	Excelente disposición para la colaboración y la orientación por parte de los coordinadores al buscar espacios para la comunicación con los profesores mediante entrevistas flexibles y los contactos telefónicos para hacer seguimiento a los proyectos	5	5
Aspectos evaluados negativamente			
	En la primera entrevista me sentí desubicada porque hablamos más sobre otros temas que sobre nuestro tema, había diversas expectativas con respecto a lo que allí se podía tratar	2, 1	3
	Faltó más aporte en lo relacionado con el trabajo de resultados de la investigación para elaborar el reporte	1	1
	En cuanto a las entrevistas planeadas fueron 2 pero con 4 tutores diferentes y eso no fue pertinente pues cada uno tiene un punto de vista diferente	1	1
Aportes			
	La interacción con los coordinadores en las entrevistas aportaron muchas ideas y elementos para reflexionar acerca de la forma de mejorar nuestro proyecto, me ayudaron a proseguir el plan trazado, me ayudaron a reflexionar y leer sobre aspectos que me maduraron el concepto que tengo sobre la enseñanza de las matemáticas, me permitió reflexionar y aportó elementos para mi quehacer educativo	6, 2, 1, 4	13
	El aporte es bastante grande en todos los aspectos: metodológico, didáctico y de conocimiento matemático, nos proporcionaron material útil	1, 1	2
	Nos orientaron, nos asesoraron y lo más importante nos motivaron para continuar nuestro proyecto; seguridad, motivación y apoyo	1, 1	2
Sugerencias			
	Las entrevistas deben ser más frecuentes, el tiempo de interacción con el entrevistador debe ser más largo	3, 2	5

Calidad y pertinencia, aportes, sugerencias

		Frec.	Frec. Acum.
	Poder interactuar con más coordinadores para enriquecer el proyecto, hacer extensiva esta entrevista a otros docentes del colegio para que ellos puedan participar más en el proyecto	2, 2	4
	Desde el comienzo haya un solo tutor para que dé las pautas iniciales, conozca mejor el proyecto y pueda encaminarlo mejor	1	1

Citas textuales

"Hubo total disponibilidad para escucharnos acerca de nuestro trabajo pero me sentí muy insegura porque lo que se presentaba no era ni bueno ni malo, no había indicaciones que tal vez es lo que esperaba."

"La crítica fue pertinente ya que no se experimentó crítica por la crítica sino para la acción y la construcción."

"Me ayudaron a reflexionar y leer sobre aspectos que me maduraron el concepto que tengo sobre la enseñanza de las matemáticas."

"Los aportes han sido valiosos para mi quehacer educativo en la actitud frente a las respuestas de los estudiantes, detenerme un poco más a atender sus dificultades con mayor disposición, también al planear las actividades que quiero realizar."

"Los diversos temas tratados en las entrevistas me dieron la posibilidad de reflexionar y cambiar ciertas actitudes en mi profesión."

"Enriqueció mi labor docente porque me dio otras visiones al manejo de grupo y a la labor en el aula."

"En las reflexiones hechas por el coordinador (haciendo de alumno) que permiten desmenuzar el proyecto surgieron inquietudes y estrategias para abordar el problema."

"Crear inquietudes en cuanto a observar y analizar algunas reacciones de los alumnos frente a los temas; interesarme por los prerrequisitos para el nuevo tema."

"Quiero tener nuevamente la oportunidad de trabajar con PRIME en otro seminario de investigación-acción."

"En la primera entrevista me sentí muy nerviosa porque pensé que me iban a preguntar sobre todos los materiales que nos habían dado y la grabadora me impresionó. Pero después de la entrevista me sentí muy bien y supe que sólo querían saber cómo era mi práctica docente. La segunda fue una necesidad para hablar sobre el proyecto me impresionó cómo se podían emocionar con un proyecto ajeno. La primera me enseñó que en una entrevista no pasa nada, que es algo normal cuando se está investigando. La segunda me dio muchas luces sobre el proyecto y pude interactuar con los entrevistadores."

Desarrollo del proyecto de cada uno

Tareas propuestas

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	De acuerdo con nuestras posibilidades y con nuestra labor diaria	3	3
	Útiles	3	3

Tareas propuestas

		Frec.	Frec. Acum.
	Pertinentes y necesarias porque eran la esencia del proyecto, bastante ágiles y concretas	1, 1	2
	Nos dieron oportunidad de sopesar nuestras experiencias	1	1
	Presentaron dificultad	1	1
Aspectos evaluados positivamente			
	Identificar errores y dificultades para diseñar estrategias es una metodología de trabajo muy práctica, fue un acierto porque la dificultad que se abordó es básica para varios temas posteriores	1, 1	2
	Importantes porque fueron el hilo conductor del proyecto, importantísimas porque permitieron interactuar	2	2
Aspectos evaluados negativamente			
	En un comienzo fueron mal enfocadas porque parecían difíciles por lo sencillas	1	1

Tiempo disponible y dedicado

		Frec.
Características destacadas		
	Tiempo disponible no fue suficiente	7
	Tiempo disponible fue suficiente	2
	Limitado por condiciones personales	2
	Limitado por condiciones institucionales	4

Relación con su compañero de proyecto

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Se compartieron bastantes experiencias	2	2
Aspectos evaluados positivamente			
	Excelente: trabajamos en equipo, con confianza, naturalidad y entusiasmo, nos ayudamos	5	5
	Buena: ambos aportamos elementos para mejorar el proyecto	2	2
Aspectos evaluados negativamente			
	Negativa porque no le interesaba hacer nada	1	1
	En la primera parte faltó aporte y compromiso y por tanto fue necesario recomenzar	1	1
	La divergencia de criterios con mi compañera no permitió desarrollar el proyecto como hubiera querido, me molestó que mi compañera hubiera dicho en una plenaria que se sentía sola (quise retirarme del proyecto)	1, 1	2
	No pude trabajar en equipo, hubo cambios durante el desarrollo del proyecto	1	1

Citas textuales

"Se logró compartir bastantes experiencias que en el colegio no se había logrado dar."

Apoyo de los directivos del colegio

		Frec.	Frec. Acum.
Características destacadas			
	Recibimos apoyo constantemente, hubo apoyo para dejarnos asistir a los seminarios y para el desarrollo del proyecto	4, 2	6
	Total en cuanto lo solicitáramos	1	1
Aspectos evaluados positivamente			
	Excelente: siempre estuvieron pendientes del desarrollo del proyecto, siempre se habló con el grupo directivo intercambiando ideas y experiencias	6, 1	7
	El rector del colegio me sugirió, orientó y apoyó para que continuara con el proyecto	1	1
Aspectos evaluados negativamente			
	Negativo creando malas relaciones con los docentes sin verificar por sí mismos el trabajo realizado por cada uno	1	1

Relación con los estudiantes

		Frec.	Frec.
Características destacadas			
	Tuvimos la oportunidad de acercarnos más a los alumnos	1	1
	Siempre ha sido buena	2	2
	Hubo participación y colaboración, buen ánimo	2, 1	3
	Preguntaron con tranquilidad sobre sus dudas	1	1
	Les gustó y les llamó la atención la forma como se manejó el tema, están esperando los resultados de este proyecto	1, 1	2
	Trabajaron bien y se preocuparon por dar lo mejor de sí	1	1
	Mejóro muchísimo porque la interacción fue diferente	1	1

Citas textuales

"La relación con los estudiantes mejoró muchísimo porque se aprende a interactuar de otras maneras y a ver que él no es el culpable de las cosas que no aprende."

Aportes a usted como individuo

	Frec.	Frec. Acum.
Oportunidad para reflexionar sobre la labor como profesor de matemáticas, reconocer que aún puedo cambiar algunos aspectos, visión diferente del alumno en matemáticas, comprensión de la complejidad de desarrollar un tema debidamente, visión de la complejidad del aprendizaje	7, 1, 2, 1, 2	13
Oportunidad para cambiar en algunos planteamientos metodológicos, mejoró el trabajo en el aula, se amplió el espacio para tener en cuenta actividades realizadas, forma diferentes de preparar los temas	1, 1, 1, 1	4
Permitió conocer nuevas formas de ver la enseñanza de la matemática, enriquecimiento para mi labor como docente frente a las dificultades de aprendizaje, sistematizar ideas que tenía en mi pensamiento	1, 1, 1	3
Me siento más motivada para mejorar mi labor pedagógica	1	1

Citas textuales

"Me aportó mayor reflexión y paciencia para aceptar que es muy compleja la tarea de la enseñanza."

"Oportunidad para replantear aspectos en la tarea de docente de matemáticas. Aunque nuestro trabajo con 45 alumnos o más no lo vemos tan productivo, podemos empezar a aportar al proceso en la educación matemática."

"Es bueno estar retomando lo que uno considera aprendido porque ayuda a afianzar más el conocimiento y a aprender otras cosas."

"Este proyecto me ayudó a ver que uno piensa que los estudiantes entienden (lo que yo quiero que entiendan) lo que digo y me di cuenta de que eso no es tan evidente."

Aportes al área de matemáticas

	Frec.	Frec. Acum.
Contenido, actividades y manejo de las reuniones de área		
Un contenido para guiar el trabajo del área	1	1
Ahora sí hablamos de matemáticas	1	1
Nos permitió cambiar la monotonía	1	1
Interacción entre profesores		
Hemos compartido pero nos falta porque aun no hay un ambiente adecuado para compartir nuestro quehacer, hemos propuesto aunar esfuerzos	1, 1	2
Mejoró nuestras relaciones, generó más unión entre los profesores y ánimo de compartir y de hacer cosas nuevas	4	4
Desarrollo profesional		
Nuevas estrategias para la enseñanza de las matemáticas	1	1
Nos brindó la oportunidad de analizar nuestra metodología	1	1
Algunos compañeros optaron por trabajar algunos temas de esta forma	1	1

Aportes al área de matemáticas

	Frec.	Frec. Acum.
Otros comentarios		
El aporte al departamento fue más bien poco	3	3

Citas textuales

"A los compañeros les manifestamos la necesidad de aunar esfuerzos para manejar dificultades de aprendizaje y extender acciones similares poco a poco para mejorar la calidad de nuestro trabajo."

"Si trabajamos sobre dificultades vamos a proporcionar a los alumnos oportunidades de relacionar y conceptualizar temas que son importantes para el éxito en temas posteriores."

"El aporte al departamento fue más bien poco, comparado con las expectativas que se tenían del proyecto. Se requiere que se irradie más este trabajo e involucrar a todos los docentes del departamento."

Aportes al colegio

	Frec.	Frec. Acum.
El trabajo de investigación-acción se está extendiendo a otras áreas, crea inquietud en el grupo de profesores	3, 2	5
Mejora el nivel académico de los alumnos porque hay más gusto y motivación en ellos hacia la clase de matemáticas, supone un replanteamiento a nivel metodológico en esta área que es una de las de mayor mortalidad académica	1, 1	2
La comprensión de mis alumnos por los cambios que suceden en mí	1	1
No se logró nada significativo o no se ha visto	3	3

Citas textuales

"La comprensión de mis alumnos porque pienso más en que comprendan y no tanto en el contenido."

"El aporte al colegio no se ha visto porque aún no se ha explorado lo que se logró a nivel general, sin embargo, el hecho de que estén cambiando algunas actitudes significa que el trabajo no fue en vano."

"En sí no se ha logrado un aporte significativo ya que debido al PEI, desarrollo de logros, etc. el profesorado en general permanece impassible ante el proyecto."

Sugerencias: ¿qué cambiaría?

	Frec.	Frec.
Continuar el proyecto, participar en un nuevo proyecto	1, 2	3
El colegio debe dar más tiempo para el desarrollo los proyectos	1	1
Más compromiso por parte de los profesores involucrados, hacer más participativo el desarrollo del proyecto a los demás profesores del colegio	1, 1	2

Sugerencias: ¿qué cambiaría?

	Frec.	Frec.
Mejor diseño de la secuencia de actividades	1	1
El hecho de no hacer un seguimiento más riguroso al proyecto.	1	1

Citas textuales

“Que el proyecto tuviera otra fase de aplicación para ver el efecto de las modificaciones hechas a partir de la observación de la primera aplicación (Se entiende que lo debemos hacer por nuestra cuenta).”

DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN

Marco conceptual

En esta sección se presenta la aproximación conceptual que sirvió de base para abordar el problema planteado por el proyecto PRIME, que es la deficiente calidad de la enseñanza de las matemáticas en los colegios colombianos. Para esto es necesario hacer mención a la aproximación sistémica empleada y al modelo de la realidad propuesto.

Aproximación sistémica

Conocer y comprender el problema de la deficiente calidad de la educación matemática desde la perspectiva del colegio implica abordar un problema social complejo, diverso y dinámico. El enfoque sistémico representa una herramienta de pensamiento útil para capturar lo esencial de esa realidad social en un modelo que revele los actores o elementos que realizan acciones, el sentido y contenido mismo de tales acciones, y los efectos que pueden ocurrir al alterar una relación existente (Artigue, 1988).

El enfoque sistémico parte del supuesto de que es posible *delimitar* el sistema en cuanto a lo que se considera *interno* al mismo. Además, considera que un sistema particular hace parte de otros sistemas más globales con los cuales se relaciona mediante dos flujos: el de influencias del exterior hacia el interior del sistema y el de respuestas del sistema hacia el exterior.

El enfoque sistémico basa su posición en tres principios acerca de cómo es posible *modelar* la complejidad y el dinamismo de un sistema. Todo sistema está compuesto de *elementos y relaciones* entre ellos, y ambos —elementos y relaciones— junto con las influencias externas condicionan la *evolución* del sistema en el tiempo. El enfoque permite la simplificación al imponerse como propósito la selección de un número *reducido* de elementos y relaciones pertenecientes al sistema. El éxito del enfoque depende del acierto en la selección de elementos y relaciones en el sentido de que ellos realmente determinen la mayor proporción posible del dinamismo del sistema.

Puesto que interesa comprender la dinámica de evolución del sistema en el tiempo es necesario introducir el concepto de *estado* de un sistema como representación de la globalidad de los valores que los elementos y relaciones asumen en un momento dado. Se dice entonces que un sistema ha alcanzado un estado de *equilibrio estable* (i.e., es homeostático) si a pequeñas perturbaciones del sistema, éste regresa, después de un tiempo, al estado en el que se encontraba antes de la perturbación; el sistema se encuentra en estado de *tránsito evolutivo* si en un instante dado y durante un cierto tiempo, no se encuentra en estado de equilibrio.

El enfoque sistémico es una herramienta potente porque permite producir un marco conceptual para describir el estado inicial del sistema, la forma como éste es perturbado, el estado de evolución producido y el estado final del sistema. Por otra parte, permite que el investigador explicita su posición ideológica al admitir que se describa el estado ideal del sistema. Finalmente, permite conjeturar acerca de las características estructurales del sistema, y por consiguiente, acerca de aquellas perturbaciones que pueden inducir al sistema a asumir estados de equilibrio cercanos al estado ideal propuesto.

El modelo del SIEM

El Sistema Institucional de la Educación Matemática (SIEM) está inmerso dentro de un sistema más global, el Sistema de Educación Matemática (SEM). El SEM recoge lo que pasa con la educación matemática en tres niveles: un *nivel macro* o *social*, donde intervienen los factores sociales, políticos, económicos y culturales que definen las visiones, valores y tradiciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y también las necesidades y expectativas de la formación matemática de los ciudadanos; un *nivel*

intermedio, en el que se ubica la institución educativa como espacio donde se encuentran elementos como las concepciones institucionales acerca del profesor, el estudiante y las matemáticas como saber cultural y saber a enseñar; y un *nivel micro* o *didáctico*, donde se relacionan el profesor con sus conocimientos y creencias, y el estudiante en la construcción del conocimiento matemático, en el proceso de desarrollo de un currículo (Rico, 1991).

Cada uno de los elementos de todo este Sistema de Educación Matemática puede a su vez mirarse como un subsistema con elementos e interrelaciones propias. Para observar la problemática de las matemáticas escolares al interior de los colegios, es pertinente pensar en un sistema que modele el nivel intermedio del gran Sistema de Educación Matemática, y que resalte los elementos y las relaciones entre ellos al interior de ese nivel. El modelo del SIEM es una estructura conceptual que incluye la identificación de los elementos relevantes del SEM en el nivel intermedio, junto con las interrelaciones entre dichos elementos. También incluye la descripción de cada uno de los elementos identificados en esa estructura.

El espacio central del SIEM es la institución escolar. Esta es una organización compleja. De acuerdo con las disposiciones gubernamentales vigentes en Colombia, un establecimiento educativo es la unidad operativa más simple del sistema educativo y constituye un subsistema ubicado en un contexto determinado, con una orientación filosófica y unos objetivos definidos de acuerdo con las características de los alumnos. En cada institución escolar oficial existe una estructura administrativa interna integrada por siete unidades: rectoría, coordinación académica, coordinación disciplinaria, departamentos académicos, servicios de bienestar, servicios de aprendizaje y servicios administrativos (Báez, 1991).

De la estructura definida por el Ministerio de Educación Nacional y con base en los elementos identificados en el concepto de calidad de la educación matemática¹, interesa resaltar el papel de algunos de los distintos elementos y relaciones que se encuentran asociados de manera más fuerte con la problemática al interior de la institución (ver Figura N° 1.). El modelo que se ha construido corresponde a una visión sobre lo que se considera importante en este problema. Si bien se establecen unos elementos y las relaciones entre ellos, el modelo que resulta es un posible modelo de los muchos que podrían delimitarse desde otras perspectivas.

1. La calidad de la educación se refiere a "...la coherencia de todos los factores de un sistema educativo que colma las expectativas de una sociedad y de sus más críticos exponentes. Por lo tanto incluye la calidad de los insumos materiales y financieros que entran a él, la de los agentes involucrados, entre los cuales los educandos y los educadores son los más importantes, aunque no los únicos, la de los procesos que ocurren día a día, la de los ambientes en los que ocurren esos procesos y la de los productos del sistema medidos de múltiples maneras y no sólo por indicadores de rendimiento académico" (Aldana et al., 1994, p.89). Para el caso específico de la educación matemática dentro de la institución escolar, dicha coherencia se manifiesta en las condiciones apropiadas para el desarrollo de una formación matemática de los estudiantes que promueva su *potencia matemática*. Esta potencia se refiere a "[...] la capacidad que tiene un individuo de explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como la capacidad de usar de forma efectiva diversos métodos matemáticos para resolver problemas imprevistos. Esta noción se basa en el reconocimiento de que la matemática es algo más que un conjunto de conceptos y destrezas que hay que dominar; también comporta métodos de investigación y razonamiento, medios de comunicación y nociones sobre su contexto. Además, la potencia matemática supone para todo individuo un desarrollo de la confianza en sí mismo" (NCTM, 1991, p. 5).

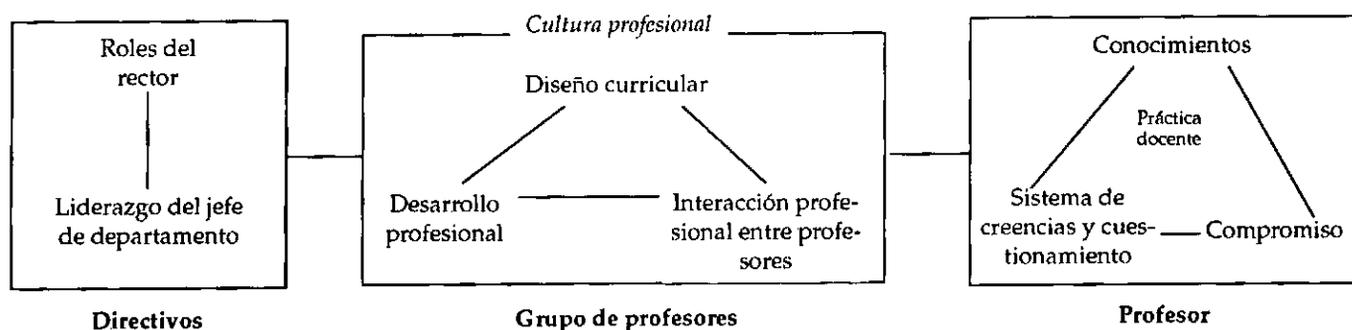


Figura N° 1. Modelo del Sistema Institucional de la Educación Matemática

En una institución educativa entran en relación las actividades, valores, concepciones y conocimientos que, por un lado, tienen los directivos-docentes (rector y jefe del departamento de matemáticas) y las que, por otro lado, sostienen los profesores, tanto como miembros de un grupo que comparte una cultura profesional de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, como individuos en su salón de clase. Los directivos, dado su cargo, poseen un *poder* no sólo para ejecutar acciones, sino también para delegar responsabilidades y potenciar la actuación y toma de decisiones que los profesores puedan tener en su ejercicio docente. Los profesores, por su parte, cuentan con el marco de referencia que se establece al interior del grupo de profesores de matemáticas y que obedece a la manera como en ese grupo se tejen los significados y valores de la cultura profesional del grupo. Esta cultura hace referencia a las connotaciones que toman el diseño curricular, el desarrollo profesional y la colaboración entre los profesores que son miembros del grupo. A su vez, cada profesor interpreta ese marco de referencia y lo expresa en su práctica docente. En el ejercicio de la práctica docente intervienen las creencias del profesor sobre las matemáticas y su didáctica, sus conocimientos tanto de matemáticas como de la didáctica de ellas, y su compromiso con todas las responsabilidades que su trabajo conlleva.

A continuación se presentan los significados de los elementos relevantes de este sistema y se establecen las *relaciones estructurales* (relaciones directas y potentes entre los elementos relevantes), es decir, las relaciones sobre las cuales es más eficiente influir por cuanto su modificación implica cambios no sólo en ellas sino en otras partes del sistema. Nótese que si bien la práctica docente es el factor en el cual se manifiestan los distintos elementos relevantes del profesor, ésta como tal no se considera como elemento del modelo que se pueda abordar ni sobre la cual se quiera influir directamente.

Roles del rector

Interesa considerar cómo asume el rector el papel de líder y de facilitador (Furtwengler, W. & Hurst, D., 1992). El *liderazgo del rector* hace referencia a su comprensión de la estructura y funcionamiento de la organización –en particular, a la comprensión del papel que juegan las personas en ella; a su habilidad para proyectar y planificar la evolución del colegio; y también se refiere a su habilidad para organizar y comprometer a personas y trabajo en las proyecciones que hace. El *rol de facilitador* hace referencia a la habilidad del rector para dejar que las personas sean líderes e incluso impulsarlas a que lo sean a través de la creación de condiciones propicias y la provisión de los recursos necesarios. La forma como el rector asume sus roles es, parcialmente, producto de sus

ideas y creencias que se concretan en visiones acerca de la vida, de la educación y de las matemáticas.

Liderazgo del jefe del departamento

Se centra la atención en cómo el jefe asume su *rol de líder* (Furtwengler, W. & Hurst, D., 1992) del grupo de profesores de matemáticas. El liderazgo del jefe se refiere a la comprensión que éste tiene del funcionamiento de la organización en el área específica de las matemáticas y del papel que juega el departamento dentro de la institución para contribuir al logro de las metas institucionales. Se refiere a la habilidad para proyectar y planificar la evolución de la organización en lo que toca con las matemáticas; a la habilidad para organizar, involucrar y comprometer a las personas y su trabajo en esas proyecciones. También se refiere a la habilidad para impulsar y consolidar la cultura profesional del grupo de profesores de matemáticas a través de promover la colaboración, el desarrollo profesional y el diseño curricular. La forma como el jefe asume el rol de líder depende en buena medida de factores internos, pero hay también factores externos que influyen en el liderazgo. Los factores internos se refieren a las ideas y creencias del jefe con respecto a diversos asuntos, las cuales se concretan en visiones acerca de las relaciones con las personas y acerca de las matemáticas.

Cultura profesional del grupo de profesores de matemáticas

Se refiere a las costumbres, modos de vida, cualidades, inclinaciones y conocimientos en relación con la enseñanza de las matemáticas, que comparte el grupo de profesores de matemáticas de la institución (Rico, 1990, p. 36-40; Hyde *et al.*, 1994, p. 49-50). La cultura profesional se manifiesta en tres aspectos principales:

Diseño curricular. De acuerdo con la propuesta de Romberg, el currículo es un "plan operativo de enseñanza que explica en detalle qué deben saber los alumnos de matemáticas, cómo deben alcanzar las metas curriculares identificadas, qué deben hacer los profesores para ayudarles a desarrollar sus conocimientos matemáticos y el contexto en el que tiene lugar el aprendizaje y la enseñanza" (Romberg, 1991, p. 324). El diseño curricular es la definición previa de este plan. Es una construcción colectiva en la que intervienen tanto los lineamientos institucionales como los del grupo de profesores. El diseño curricular define el espacio compartido de valores, ideas, significados, conocimientos y creencias acerca de lo que son las matemáticas, cómo se enseñan y cómo se aprenden; los métodos de enseñanza; y la organización, funcionamiento y finalidad del departamento de matemáticas.

Desarrollo profesional. Alude a las oportunidades que ofrece la institución para que los profesores aprendan e incrementen su conocimiento especializado tanto en matemáticas como en la didáctica de las mismas (Rosenholtz, 1991; Marcelo, 1987).

Interacción profesional entre profesores. Se refiere a la relación de los profesores de matemáticas del colegio en torno a los asuntos propios de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Este concepto incluye la colaboración entendida como el comportamiento de dar y pedir ayuda a los colegas acerca de asuntos relacionados con la docencia de las matemáticas.

El profesor de matemáticas

Con base en el modelo propuesto por Ernest (1989), la práctica docente del profesor en el salón de clase está influida por sus estructuras de pensamiento, las que incluyen el conocimiento, las creencias y las actitudes. En este estudio interesa considerar especialmente las creencias del profesor acerca de aspectos específicos con relación a las mate-

máticas, sus conocimientos sobre algunos aspectos específicos relacionados con las matemáticas y su didáctica, y el compromiso que genera con su práctica docente.

Sistema de creencias y cuestionamiento del profesor sobre sus creencias. El sistema de creencias se refiere al conjunto más o menos estructurado de grupos de concepciones, valores e ideologías que posee el profesor en relación con los elementos más relevantes que entran en juego en su ejercicio profesional. Entre tales elementos figuran la naturaleza de las matemáticas, la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, los fines de la educación, y en particular, de la educación matemática, etc. Este sistema ejerce un gran impacto en la enseñanza de la materia en la medida en que influye en las decisiones del profesor sobre los contenidos que enseña, los énfasis que hace, los métodos que emplea para enseñar y las sugerencias que da a sus estudiantes acerca de la forma como deben estudiar (Thompson, 1992; Ernest, 1989). Un elemento relacionado estrechamente con el sistema de creencias del profesor —en el que está interesado de manera importante el proyecto PRIME— es el cuestionamiento sobre las propias creencias. El grado de cuestionamiento se define como el grado de incomodidad de una persona con su sistema de creencias.

Conocimientos del profesor. El profesor de matemáticas requiere tener conocimiento de matemáticas, de su aprendizaje y enseñanza, de las facultades cognitivas del ser humano, en general, y de sus estudiantes, en particular, y de la educación matemática como disciplina científica (Llinares, 1990).

Compromiso del profesor con su práctica docente. Se refiere a la disposición y actitud que tiene el profesor hacia su práctica docente, en términos de qué tanto se involucra, qué tanto le preocupa y, sobre todo, qué tanto le ocupa efectivamente. Se refleja en una serie de comportamientos, entre los cuales se pueden incluir el esfuerzo de investigación e innovación realizado por el profesor en su trabajo, la participación en los diversos asuntos relacionados con él, y el deseo e intención de continuar con su trabajo en el colegio.

La práctica docente es el ejercicio de la profesión de enseñar; incluye todo lo que el profesor hace o deja de hacer, junto con la forma de hacerlo, al relacionarse e interactuar con sus estudiantes, con sus colegas y con padres de familia, con respecto a lo que le compete como profesor. La práctica docente del profesor es un factor relevante del problema de estudio. Son varias las razones: es la manifestación concreta de los tres elementos considerados para el profesor, es donde confluye el impacto de la cultura profesional y el liderazgo de los directivos, y establece un nexo directo con los resultados escolares. Sin embargo, en el Proyecto PRIME I no se pretendió observarla de manera directa. Por esta razón, tan sólo se dará la descripción del estado ideal que debería tener este factor, como consecuencia del estado de todos los otros elementos. No se describirá su estado al iniciar el proyecto y tampoco, al terminarlo.

Diseño metodológico

La investigación-acción realizada en el proyecto PRIME I apuntó hacia la profundización en la comprensión del SIEM. En esta sección se explicitan cuáles fueron los elementos del SIEM alrededor de los que giró la investigación, cuáles los aspectos concretos de cada elemento en los que se profundizó y cuáles fueron las técnicas e instrumentos de investigación utilizados para abordar los aspectos mencionados.

Los elementos relevantes del SIEM

Para alcanzar los objetivos de investigación, el proyecto se enfocó en el análisis de cinco elementos del SIEM, a saber:

- ▲ los roles del rector,
- ▲ el liderazgo del jefe del departamento,
- ▲ la interacción profesional entre profesores,
- ▲ el sistema de creencias y el cuestionamiento del profesor,
- ▲ el compromiso de éste con su práctica docente.

La selección de estos elementos de todo el modelo obedeció a que alrededor de ellos se articulan la mayoría de las relaciones estructurales al interior del sistema. Por lo anterior, conocer con mayor profundidad el estado de cada uno de esos elementos, sus funciones y relaciones con los demás es la manera más directa y eficiente de generar información y conclusiones que permitan contrastar el modelo del SIEM con la realidad de la problemática de las matemáticas en los colegios.

Los aspectos de cada elemento

De cada uno de estos elementos interesa analizar:

Elementos	Aspectos	Variables	Indicadores
Roles del rector	Visión del rector sobre la problemática de las matemáticas en el colegio	Definición del problema	- Manifestaciones del problema - Causas del problema - Actores involucrados en el problema
	Visión del liderazgo de otras personas dentro de la institución	Definición de liderazgo	- Manifestaciones del liderazgo - Formas de promoción de liderazgo en otros - Expectativas frente al ejercicio del liderazgo de los otros

Tabla N° 1. Aspectos de los elementos relevantes dentro de la investigación

Elementos	Aspectos	VARIABLES	Indicadores
Liderazgo del jefe	Visión sobre el problema de las matemáticas en el colegio	Definición del problema	<ul style="list-style-type: none"> - Manifestaciones del problema - Causas del problema - Papel del Departamento en el problema - Posibles soluciones al problema
	Visión de su liderazgo en el Departamento	Comportamiento del jefe en el Departamento	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades que propone el jefe - Manejo que hace de las actividades
Interacción profesional entre profesores	Vivencia de la interacción en el grupo de profesores	Características del intercambio entre profesores sobre asuntos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Causas que motivan los intercambios - Contenido de los intercambios entre profesores - Espacio de los intercambios - Resultados y aportes de los intercambios
Sistema de creencias y cuestionamiento del profesor	Visión del profesor sobre las matemáticas	Concepción de las matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza de las matemáticas - Objetivo del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas - Utilidad de las matemáticas
	Visión sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas	Comportamiento del profesor en clase	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades que propone a los estudiantes - Evaluaciones que propone a los estudiantes
Compromiso del profesor	Interés por las actividades de su práctica docente	Características de la preparación de clases	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo que dedica a la preparación de clase - Recursos que utiliza para la preparación de clase - Productos que resultan de la preparación de clase
		Características de la participación en actividades del Departamento	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de propuestas - Aceptación de propuestas realizadas por otros - Tiempo que dedica a actividades del Departamento

Tabla N° 1. Aspectos de los elementos relevantes dentro de la investigación

Instrumentos de recolección de información

La información sobre los aspectos, variables e indicadores se recolectó a través de los siguientes instrumentos de investigación (ver Anexo No. 4 Preguntas formuladas a los directivos en la p. 105 y Anexo No. 5 Preguntas formuladas a los profesores en la p. 107).

Documentos de trabajo. Estos fueron los escritos que elaboraron los participantes en las distintas etapas de los seminarios (tanto de profesores como de directivos) para presentar avances sobre la investigación-acción que realizan. Los documentos finales de reporte de la investigación-acción también se incluyeron dentro de esta categoría.

Entrevistas guiadas. Estas fueron reuniones de los investigadores con los participantes, donde se asesoró la investigación-acción que cada uno realizó y donde se obtuvo información sobre algunos puntos relevantes que los investigadores deseaban explorar.

Exposiciones. Estas tuvieron que ver con la puesta en común ante el grupo completo de colegas de los avances que se iban realizando en el proceso de elaboración de la investigación-acción.

Estudio de caso. Se tomaron dos de los colegios participantes y se realizaron visitas para observar en la práctica lo que sucedía con los directivos y profesores en su ambiente cotidiano de trabajo.

Cuestionarios. Este instrumento estuvo conformado por una lista de preguntas (abiertas o cerradas) que se le formuló a los participantes, con el fin de obtener información precisa sobre algún aspecto que interesaba a los investigadores. Este instrumento sirvió como apoyo a los otros, según las necesidades de recolección de información.

La siguiente tabla presenta un resumen de los instrumentos que se utilizaron en la obtención de información sobre cada variable a lo largo de la investigación:

Elementos	Variables	Documentos de trabajo	Entrevistas guiadas	Exposiciones	Recolección de información en el campo	Cuestionarios
Rol del rector	Definición del problema	X	X	X		X
	Definición de liderazgo		X	X	X	X
Liderazgo del jefe	Definición del problema	X	X	X		X
	Comportamiento del jefe en el Departamento		X	X	X	
Interacción	Características del intercambio entre profesores		X	X		
Creencias y cuestionamiento	Concepción de las matemáticas					X
	Comportamiento del profesor en clase	X	X	X	X	X

Tabla N° 2. Resumen de los instrumentos para recoger información sobre las variables

Elementos	Variables					
		Documentos de trabajo	Entrevistas guiadas	Exposiciones	Recolección de información en el campo	Cuestionarios
Compromiso	Calidad de la preparación de clases		X	X	X	X
	Actitud frente a la participación en actividades del departamento		X	X	X	

Tabla N° 2. Resumen de los instrumentos para recoger información sobre las variables

Descripción del SIEM en los colegios participantes

A continuación se presenta una descripción de los elementos y relaciones estructurales del SIEM en los colegios participantes², en su estado inicial, al comienzo del proyecto PRIME I y al final, una vez concluidas sus actividades.

Roles del rector

Estado inicial

Al explorar la visión del rector con respecto a la problemática de las matemáticas en sus colegios, se observó qué tipo de factores explican la existencia de la problemática. Ellos dan una mayor importancia (65%) a la identificación de la problemática como la expresión del comportamiento de individuos y factores aislados. Estos factores son esencialmente tres:

El profesor. El profesor es reacio al cambio; es muy tradicional; le falta actualización; no sabe cómo transmitir sus conocimientos al estudiante; es autoritario y vertical; y no motiva a los estudiantes a sentir gusto por las matemáticas.

El estudiante. El estudiante es perezoso, no tiene las bases suficientes, tiene baja competencia matemática que se refleja en su baja capacidad de formalización; a los estudiantes no les gustan las matemáticas.

Las matemáticas. Las matemáticas son el "coco" del colegio; no hay conexión entre las matemáticas y la realidad.

Sin embargo, otro 35% de factores, identificados por rectores de 8 de los 15 colegios seleccionados, fueron asociados con factores que son vistos como parte de la estructura académica, administrativa y social de la institución escolar. Aquí sobresalen aspectos como:

El trabajo del grupo de profesores de matemáticas. En el colegio es difícil lograr una coordinación de los profesores en el área y una unificación de criterios que permita mantener niveles similares entre los profesores. Además es difícil llevar un proyecto institucional al grupo de profesores para que se ponga en práctica.

La dificultad para tener profesores especializados. La disponibilidad de profesores idóneos y su estabilidad en la institución causa problemas al interior de la institución. También hay problemas con el nombramiento oficial de maestros.

Ningún rector mencionó, dentro de su visión de la problemática de las matemáticas en su colegio, factores asociados con la problemática como la expresión de un sistema ins-

2. En el proyecto inicialmente participaron 15 colegios, 11 distritales y 4 privados. Del total de colegios, 2 se retiraron por completo en la mitad del proyecto y 6 participaron parcialmente, o bien con los directivos, o con los profesores o no llegaron a concluir el proyecto en su totalidad (ver Anexo No. 6 Seguimiento a los colegios problemáticos en la p. 108). En el caso de los 7 colegios que terminaron completamente el proyecto, en 5 hubo algunos cambios en los profesores asistentes durante los ocho meses del proyecto. Todo lo anterior dificultó un análisis comparativo pareado de la información obtenida para el estado inicial y para el estado final.

titucional interconectado en el que los directivos perciben que ellos juegan un papel tanto académico, como administrativo y social.

Estos resultados sugieren que la visión del rector acerca de la problemática de las matemáticas al interior de la institución que dirige es muy limitada y no tiene claridad sobre cómo puede influir de manera sustancial en lo que sucede en ella. Además, esta visión limitada influye en que su relación con los otros actores involucrados en la problemática sea débil.

En el caso de su relación con el jefe del departamento de matemáticas y, en especial, en la manera como el rector promueve el liderazgo del jefe, se encontró que no hay una relación de toma de decisiones conjunta y tampoco una actitud de seguimiento y apoyo por parte del rector a las labores del jefe. En la mayoría de los colegios (50%) el rector delega la toma de decisiones en forma irreflexiva al jefe del departamento. En 9.09% de los casos el rector impone sus decisiones al jefe y en 33.3% restante hay una negociación para la toma de decisiones entre el rector y el jefe del departamento con respecto a algunos puntos relevantes del funcionamiento de mismo. Por otro lado, se observó que hay muy poco seguimiento y apoyo del rector a la labor del jefe al desarrollar sus labores. En 53.84% de los casos se encontró un apoyo y seguimiento casi nulos, en 15.38% algo de seguimiento y apoyo y en 30.76% restante bastante apoyo y seguimiento.

Es bastante interesante ver cómo hay una relación entre la visión del rector acerca de la problemática de las matemáticas, el tipo de relación que existe entre el rector y el jefe en la toma de decisiones del departamento y el apoyo y seguimiento que da el rector al jefe en la ejecución de las tareas que resultan de esas decisiones. En los colegios donde el rector tiene una posición un poco más clara acerca de su posibilidad de influir en la problemática como líder de la institución, hay una relación más cercana entre rector y jefe, y también el rector ofrece al jefe los medios necesarios para que implemente las acciones correspondientes a las decisiones tomadas conjuntamente. Pero también es de aclarar que esta situación se da en aproximadamente 4 de los 13 colegios participantes; en el resto no existe esta articulación.

Estado final

La visión del rector con respecto a la problemática de las matemáticas en su institución tuvo una leve modificación. Para 38.46% de los rectores la problemática sigue siendo la manifestación de factores aislados. 38.46% considera que la problemática es el resultado de factores relacionados dentro de la estructura administrativa de la institución. Y 23.07% identificó la problemática como la expresión de un sistema institucional interconectado en el que el rector juega un papel tanto académico, como administrativo y social. Estos resultados difieren un poco en lo que se encontró en el estado inicial, sobre todo en lo concerniente al hallazgo de evidencia que sustenta la adopción de algunos de los rectores de esta visión institucional de las matemáticas escolares, evidencia que no se presentó anteriormente.

Esto muestra que el rector pudo darse cuenta de su papel como persona que sí puede ejercer un liderazgo en lo que toca a algunos de los procesos de la enseñanza de las matemáticas dentro de la institución. En los casos donde el rector se involucró en la realización del proyecto de investigación-acción, el rector pudo adquirir una visión distinta a la que tenía al inicio del proyecto. Sin embargo, en aquellos rectores que no se involucraron en la exploración de la problemática de las matemáticas en el colegio, no hubo un cambio en su percepción acerca de la problemática. De ahí que se haya mantenido, en todo caso, un alto porcentaje de rectores para quienes la problemática seguía siendo la manifestación de factores individuales y aislados.

Al observar lo sucedido con respecto a qué tanto el rector fomenta el liderazgo del jefe del departamento se encontró que hubo una pequeña modificación. Los procesos conjuntos de toma de decisiones ahora se presentan en 45.5% de los casos, tan sólo en

9.05% se siguió conservando un manejo impositivo de las decisiones, y en 45.5% de los casos se mantuvo una delegación irreflexiva de la toma de decisiones al jefe del departamento. También puede decirse que en los casos de colegios cuyo rector comenzó a establecer una relación más cercana con el jefe del departamento, hubo más apoyo y seguimiento a las labores del jefe (38.46%). En los casos donde se seguían imponiendo las decisiones por parte del rector o donde había delegación irreflexiva, se mantuvo un apoyo nulo (esto en 38.46% de los casos) o se dio muy poco apoyo por parte del rector (23.07% de los casos).

Estos resultados muestran que si bien hubo unas modificaciones que indican en algunos colegios una situación más deseable donde el rector tiene una visión de la problemática desde una perspectiva institucional y además estrecha su relación con el jefe del departamento tanto en la toma de decisiones como en el seguimiento y apoyo que realiza a la ejecución de tales decisiones, también hubo varios casos donde la situación no presentó modificaciones considerables.

Liderazgo del jefe del departamento

Estado inicial

La visión del jefe del departamento de matemáticas sobre la problemática de las matemáticas escolares está centrada en la identificación de factores individuales y aislados (41.32% de los casos). Algunos reconocen que la problemática se asocia con factores relacionados dentro de una estructura académica institucional (36.36%) y tan sólo 9.09% reconoce que la problemática es expresión de una serie de factores institucionales interrelacionados.

El predominio de este tipo de visión se vincula con el hecho de que la mayoría (81.81%) de los jefes de departamento asuma una función puramente administrativa que consiste en ser el transmisor de las decisiones de la rectoría o de la administración general del colegio. A pesar de este hecho, algunos jefes de departamento (27.27%) ejercen una función académica que consiste en la proposición de actividades de intercambio profesional entre los profesores del área a propósito de temas de enseñanza de las matemáticas.

Estado final

Se observaron algunas modificaciones con respecto a la visión del jefe del departamento sobre la problemática de las matemáticas en el colegio. La mayoría (72.72%) de los jefes identificó la problemática como la manifestación de factores relacionados dentro de la estructura administrativa del colegio. Otro grupo de jefes tiene una visión o bien como factores individuales o como factores del sistema institucional (27.27% para cada uno). En comparación con los resultados encontrados en el estado inicial, hubo un desplazamiento de algunos jefes que antes tenían una visión de factores aislados a las otras visiones.

Este hecho se asocia con un cambio en las actividades que el jefe propone al grupo de profesores que tiene a su cargo. Hubo un aumento en la proporción de jefes que realizan actividades académicas y no sólo administrativas. Sin embargo se sigue manteniendo un porcentaje importante (54.54%) de jefes que siguen ejerciendo una función puramente administrativa.

Interacción profesional entre profesores

Estado inicial

El tipo de interacción profesional que se presenta en una buena proporción de los colegios participantes (53.33%) está caracterizado porque en las reuniones de área no se discute acerca de aspectos relacionados con las matemáticas, más bien, los temas

abordados en esta reunión son de carácter puramente administrativo, como por ejemplo informe de comité, problemas disciplinarios de los estudiantes, actividades extracurriculares. etc. De otra parte se presenta alguna comunicación entre los profesores, pero esta no propicia un espacio para comentar sus experiencias de aula y para desarrollar trabajos conjuntos. Se presenta la ausencia de un líder que promueva un trabajo serio y sistemático al interior del área.

En los otros colegios (33.33%) ni siquiera existe un espacio institucionalizado ni programado, donde los profesores puedan intercambiar ideas y comentar experiencias relacionadas con su práctica docente. Eventualmente se reúnen cuando se presenta alguna necesidad inmediata de hacerlo. La comunicación entre los profesores es escasa y no existen trabajos que sean el resultado de un esfuerzo conjunto de los profesores.

Finalmente, en una pequeña proporción de colegios (13.33%) se cuenta con un espacio institucionalizado, periódico y programado, para realizar las reuniones de área. En estas reuniones se tocan aspectos que tienden más a la discusión de aspectos académicos que administrativos, es el caso de la mortalidad de los estudiantes, el programa curricular de los cursos y la manera de cómo dictar un tema. Se presenta una comunicación tanto al interior de la reunión de área como fuera de ésta, en los descansos y a la entrada de la jornada laboral y los profesores adelantan pequeños proyectos de área que los socializan con los otros colegas. De otra parte existe un líder que promueve los proyectos de área y lleva un seguimiento de los mismos.

Estado final

Se percibieron algunas modificaciones con relación a la interacción profesional de los profesores en sus colegios. En un porcentaje mayor (41.66%) los profesores tomaron conciencia de la importancia de contar con un espacio y unas condiciones propicias para la interacción con sus colegas, y es así como se presentó una mayor comunicación de sus experiencias y un mejor ambiente para trabajar aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al interior de su colegio

Otro grupo de profesores (25%) no modificó sus condiciones en el colegio, de tal manera que favoreciera una mejor interacción profesional, sin embargo uno de los aportes importantes a la reunión de área fue la socialización del proyecto PRIME, pues sirvió de referencia y de ejemplo de lo que se podría trabajar en ella. Cabe mencionar también, que el hecho de que no se haya modificado la situación en estos colegios, también tiene que ver con el desconocimiento por parte de los profesores acerca de lo que podrían realizar en el área y que les aportaría a su práctica docente.

Finalmente, 33.33% de los colegios ni siquiera tomó conciencia de la importancia de contar con un espacio propicio para la interacción entre profesores y de los efectos que esta interacción puede tener en su práctica docente, y por tanto, no se abrió ningún espacio para generarla.

Sistema de creencias y cuestionamiento del profesor

La información recogida sugiere que los profesores comparten una visión instrumentalista acerca de la naturaleza de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. A continuación se caracterizan de manera muy breve esos dos tipos de profesores. El profesor instrumentalista ve las matemáticas como un conjunto de verdades y reglas asociadas con la autoridad, la enseñanza como la transmisión de conocimiento y el desarrollo de destrezas, y el aprendizaje como un proceso de recepción de conocimiento a través de la repetición, la memorización y la mecanización. El profesor platonista ve las matemáticas como un cuerpo estructurado de conocimiento puro, la enseñanza como un proceso mediante el cual el profesor explica, motiva y transmite las estructuras matemáticas al

estudiante, y el aprendizaje como el proceso mediante el cual el estudiante comprende las estructuras matemáticas y su aplicación (Gómez, C. y Valero, 1995, p. 144).

Estado inicial

Naturaleza de las matemáticas

Al examinar el trabajo realizado por los profesores para elaborar el formato de análisis cognitivo se observa que de las respuestas dadas a la pregunta cuáles son los conocimientos prerequisites para aprender el tema, 20.51% se refieren a conceptos, 2,56% a estructuras conceptuales, 15.38% a destrezas y 61.53% se refieren a temas generales. Es sorprendente la baja o nula proporción de respuestas en las que se destaquen las estructuras conceptuales, los razonamientos o las estrategias como prerequisites relevantes para el aprendizaje. Las respuestas que se refieren a temas generales no se consideran como alusivas a estructuras conceptuales sino más bien como respuestas imprecisas y esa falta de precisión se interpreta así: los profesores consideran el conocimiento matemático como un conjunto de conceptos que reunidos constituyen grandes temas y, por tanto, no lo ven como una red de conceptos en la que son tan importantes los nodos como las relaciones mismas. Por otro lado, ven el conocimiento procedimental, fundamentalmente, constituido por destrezas, es decir, por procedimientos donde la forma de "hacer matemáticas" es seguir una secuencia rutinaria de pasos; no consideran, por ejemplo, procedimientos más elaborados donde se pongan en juego secuencias argumentativas o estrategias donde se requiera, además del manejo de las destrezas y el razonamiento, una dosis de creatividad.

Naturaleza de la enseñanza de las matemáticas

Con relación a la pregunta sobre cuáles son las actividades típicas que el profesor realiza en una hora de clase, la información recolectada señala que la mayoría de las respuestas dadas por los profesores se relacionan con actividades propias del desarrollo de la clase (72.7%), otras con las actividades de introducción (23.3%) y muy pocas con actividades de cierre (4%). En estas actividades de desarrollo, predomina una interacción controlada por el profesor (56% del total de respuestas) a través de actividades como la presentación del contenido (18%), resolución de ejercicios individuales propuestos por el profesor (16%) y resolución de dudas de los estudiantes por parte del profesor (12%). En actividades guiadas por el profesor, la introducción a la clase realizada a través de una motivación del profesor ocupa una proporción importante del total de respuestas (12%). En las actividades donde hay una interacción entre profesor y estudiante, las actividades centrales son aquellas donde hay un papel activo del profesor, como son la presentación de contenido y la resolución de dudas. Sin embargo, las actividades grupales que se realizan por iniciativa del profesor ocupan una proporción grande de respuestas (3% de 12% sobre el total de respuestas). Las actividades centradas en los estudiantes tan sólo corresponden a 4% del total de respuestas. Y las respuestas imprecisas son 3.3% del total.

Esta información sugiere que la mayoría de los profesores comparte una visión instrumentalista de la enseñanza, donde lo importante es la transmisión que hace el profesor de los contenidos y el trabajo mecánico que realizan los estudiantes individualmente para ejercitarse en la solución de ejercicios. Pocos profesores consideran su papel como el de guía y orientador que promueve la participación de los estudiantes. Esto se refleja en la falta de respuestas donde se indique la realización de actividades grupales desarrolladas totalmente por los estudiantes. Algo bastante llamativo es que frente a la pregunta formulada, donde se esperaba respuestas más centradas en las actividades que él realiza (e.g., presentar teoría, proponer problemas a los estudiantes, coordinar discusiones, etc.), los profesores contestaron describiendo una secuencia de clase, donde en realidad se

mencionan actividades generales que hacen parte de la secuencia y no las acciones específicas que realiza el profesor. Además, la mayoría de los profesores claramente habla de una secuencia revisión del tema anterior – presentación del nuevo tema – ejercicios modelo – resolución de dudas – refuerzo. Esta secuencia muestra lo que es importante para ellos en la enseñanza: estar seguro de que los estudiantes han “entendido” al encontrar que no tienen dudas, “enseñar” la teoría matemática a los estudiantes, “mecanizar” y “reforzar” el aprendizaje por medio de ejercicios tipo que todos realizan individualmente y volver a preguntar si se entendió lo que se acabó de decir y hacer.

El tipo de actividades que realiza el profesor durante una hora de clase también se pudo observar a través de la descripción de la forma usual como presenta un determinado tema. La información recogida corrobora los resultados encontrados con el otro instrumento. Cabe destacar que 71% de las respuestas se refieren a actividades donde la interacción está centrada en el profesor, en tanto que sólo 8% se refieren a actividades centradas en el estudiante. Además de las actividades en las que la interacción se centra en el profesor 71% se refieren a exposición de temas, y del total de respuestas, 2916% corresponden a exposición del profesor.

En resumen, la visión de lo que puede pasar en clase durante la enseñanza —deducida de lo que expresan cuando se les pregunta sobre sus actividades típicas en clase y a partir del diseño de una secuencia de actividades— se reduce a la secuencia general mencionada anteriormente. Muy pocas respuestas dan detalles que permitan imaginar cómo se realiza la clase. Quizás esa falta de detalle, esa dificultad para especificar cuestiones, no necesariamente refleja que la enseñanza sea pobre (en términos de la cantidad de actividades y decisiones que los profesores hacen al enseñar) sino más bien que los profesores no tienen desarrollado un nivel alto de consciencia de lo que es su actividad y toman decisiones sobre su práctica docente de una manera no profesional (en el sentido de que las decisiones se toman de manera asistemática y con base exclusivamente en la intuición). También puede ser reflejo de que ven que hay una única manera de hacer las cosas, que es justamente la que ellos comparten.

Naturaleza del aprendizaje de las matemáticas

La información obtenida a partir de las respuestas de los profesores a la pregunta sobre cuáles son las actividades típicas que sus estudiantes realizan durante una hora de clase muestra que 52.7% de las respuestas dadas por los profesores tiene que ver con actividades cognitivas centradas en el profesor, como preguntarle al para resolver dudas, desarrollar el trabajo propuesto por él o atender a sus explicaciones. 33% de las respuestas evidencia la consideración de actividades cognitivas realizadas por los estudiantes y centradas en ellos, como son presentar y corregir tareas, discutir, trabajar en grupo, leer y analizar textos, comentar y escuchar a otros, pasar al tablero, jugar y solucionar problemas. En total, hay 85.7% de respuestas que se refieren a actividades cognitivas.

Es llamativo encontrar que hay 13.4% de respuestas de los profesores que identifican actividades no cognitivas centradas en el estudiante como actividades que el estudiante realiza dentro de su “aprendizaje”. Son bastante curiosas respuestas donde se menciona lo que el estudiante no hace o hace mal según el juicio del profesor, por ejemplo, “los estudiantes hablan o molestan” o “no hacen nada”. En cuanto a actividades no cognitivas centradas en el profesor tan sólo hubo una respuesta que indica la revisión de los cuadernos por parte del profesor. Cabe anotar que en total, 53.6% de las respuestas de los profesores presenta actividades centradas en el profesor y 46.4% actividades centradas en el estudiante.

La información recolectada sugiere que el profesor no tiene una claridad entre qué es lo que él hace como parte de su papel de “enseñante” y que es lo propio que hagan los estudiantes en su papel de “aprendices”. Además, el énfasis en el profesor refleja una vi-

sión particular del proceso de aprendizaje donde él domina las interacciones y controla lo que sucede en los procesos que realiza el estudiante.

Una buena proporción de las respuestas de los profesores al formato de análisis didáctico muestra que las actividades privilegiadas por los profesores como medio para lograr el aprendizaje, involucran a los estudiantes de manera muy pasiva: ellos deben atender las explicaciones del profesor, responder las preguntas que el profesor formula, darse cuenta de los puntos que el profesor muestra y destaca, repetir los procedimientos que el profesor expone, y ejercitarse. Una proporción de respuestas importante hace pensar que los profesores ven el proceso de comprender un tema matemático como un proceso de "dar y recibir bajo unas ciertas condiciones" que se podría describir de la siguiente manera: si en clase se han estudiado los temas que el profesor considera prerrequisitos para entender un cierto contenido y el profesor lo explica claramente y el estudiante atiende, entonces, de manera natural, el estudiante debe comprenderlo.

Cuestionamiento sobre las creencias

Para obtener información con respecto al grado de cuestionamiento de los profesores se les formuló la siguiente pregunta:

Probablemente, cada uno de ustedes hace cosas diferentes dentro de su salón de clase y motiva a que sus estudiantes se comporten de una manera determinada. ¿Qué razones, además de las relacionadas con la personalidad del profesor, explican el hecho de que existan esas diferencias?

En la información recolectada se observó que la mayoría de las respuestas (51.7%) identificó los factores institucionales como explicadores de las diferencias. 20.7% de las respuestas se centró en aspectos relacionados con el estudiante y con el profesor, y 6.9% con las matemáticas.

Esto sugiere que los profesores no se reconocen como agentes involucrados directamente en el problema, sino que creen que el problema es generado por otros factores externos a ellos mismos como por ejemplo, tamaño del grupo, horarios, profesores de cursos anteriores, etc.

Estado final

Como es bien sabido en la literatura relacionada con las creencias del profesor, el cambio en el sistema de creencias es un proceso lento que requiere de una serie de condiciones externas e internas al sujeto, que no es posible lograr en un lapso tan corto como el tiempo que duró el proyecto PRIME I. Por tanto, sería iluso pensar que la experiencia vivida hubiera generado cambios en el sistema de creencias y que éstos fueran permanentes. Sin embargo, la hipótesis del proyecto es que la estrategia de desarrollo profesional propuesta permite iniciar un proceso de cuestionamiento sobre las creencias de los profesores.

Naturaleza de las matemáticas

Al examinar el trabajo realizado por los profesores para elaborar el formato de análisis cognitivo se observa que de las respuestas dadas a la pregunta cuáles son los conocimientos prerrequisitos para aprender el tema, 26.53% se refieren a conceptos, 2.04% a estructuras conceptuales, 26.53% a destrezas, 2.04% a razonamiento y 42.85% son respuestas consideradas imprecisas por cuanto son temas generales. Al comparar estos porcentajes con los del estado inicial se ve una pequeña reducción en la proporción de respuestas imprecisas y en cambio un aumento en las respuestas que establecen destrezas como conocimientos prerrequisitos relevantes para el aprendizaje; sin embargo, la proporción de respuestas imprecisas sigue siendo muy alta. Esa situación parece indi-

car que el trabajo de los profesores en torno a la estructura matemática fue deficiente, faltó precisar más conceptos asociados con el asunto.

Naturaleza de la enseñanza de las matemáticas

Al observar las respuestas de los profesores se encuentra que la mayoría se refiere a actividades propias del desarrollo de la clase (74.6%). De las respuestas referidas a actividades del desarrollo de la clase hay 39.4% que reflejan una interacción del profesor con los estudiantes, 28.2% muestran la realización de actividades centradas en el profesor y tan sólo 7% de actividades de enseñanza centradas en los estudiantes. Si se discriminan las respuestas de acuerdo con el tipo de actividad realizada, se observa que 25.4% de las respuestas se refieren a actividades de presentación del contenido por parte del profesor (16.9%) y un poco por parte de los estudiantes en interacción con el profesor (7%). En segundo lugar, se encuentran las actividades que tienen que ver con resolución de dudas e inquietudes. La mayoría de estas actividades se realiza en intercambio entre el profesor y los estudiantes (9.9%). Otro tipo de actividades que ocupa un porcentaje importante de las respuestas es el de actividades grupales (15.5%), la mayoría realizadas en coordinación entre profesor y estudiantes (14.1%). En cuanto a las actividades introductorias a la clase (22.5%), predominan las respuestas que indican actividades centradas en el profesor, como son la motivación (9.9%) y en segundo lugar la revisión de la tarea y el llamado a lista o verificación de asistencia (cada una con 5.6%). Hay una mínima cantidad de respuestas que indican una interacción ente el profesor y los estudiantes en esta etapa introductoria de la clase (1.4%). Así mismo, hay muy pocas respuestas que indican la realización de actividades de cierre. Además, de estas pocas, todas están centradas en el profesor (2.8%). Es de notar que los profesores nuevamente interpretaron que la pregunta que se les hacía se refería a la descripción de la secuencia de clase. Todos contestaron lo mismo y no hubo ninguno que enfocara la pregunta por otro lado o que hiciera otro tipo de comentarios.

Se observa un leve cambio en las respuestas que indican actividades propias del desarrollo de la clase (de 72.7% a 74.6%). Este cambio parece no ser significativo, lo cual indica que los profesores siguen considerando que esta secuencia introducción - desarrollo - cierre en las actividades de enseñanza es normal. En segundo lugar, si se pueden observar algunos desplazamientos en los porcentajes de respuestas que se relacionan con actividades específicas de cada grupo de actividades. Dentro del grupo de actividades de introducción hubo una variación que se manifiesta en el aumento de actividades centradas en el profesor (de 16.7% a 21.1%) y en la disminución de actividades donde está presente una interacción profesor-estudiante (de 4% a 1.4%). En cuanto a las actividades de desarrollo, hubo un aumento considerable en el porcentaje de respuestas que indican una interacción entre profesor y estudiantes (de 12% a 39.4%) y, por lo tanto, una disminución en las actividades puramente centradas en el profesor (de 56% a 28.2%). El porcentaje de respuestas que indican presentación del contenido de la clase por parte del profesor tuvo una leve variación que parece no ser significativa (de 18% a 16.9%). En las actividades que muestran una interacción entre profesor y estudiantes, hay un aumento considerable en el porcentaje de respuestas que indican actividades grupales (de 3.3% a 14.1%), en la solución de dudas (de 2% a 9.9%) y en la presentación de contenido (de 2.7% a 7%). Los cambios anteriores parecen sugerir que hubo una modificación en los profesores en cuanto a lo que ellos dicen ver como actividades propias de su enseñanza. El mencionar actividades donde los estudiantes están más presentes significa que hay una mayor consciencia de la importancia de ellos como eje central del proceso de enseñanza. Esto, de acuerdo con lo indicado anteriormente puede significar que hubo un desplazamiento hacia una visión más constructivista de la enseñanza de las matemáticas.

Hay dudas con respecto a la pertinencia de la pregunta formulada para lo que se deseaba "medir" con ella. Si la pregunta esperaba respuestas muy distintas a las que se ob-

tuvieron en las dos ocasiones, hay una duda sobre la pregunta misma. Ahora bien, si se asume, como se hizo anteriormente, que la respuesta justamente refleja lo que para esos profesores es la enseñanza, una receta y un algoritmo predeterminado, entonces los resultados tienen un poco más de sentido, pero en todo caso la conclusión no puede ser tan contundente porque, si el cambio hubiese sido un poco más fuerte, tal vez los profesores en la segunda respuesta a la pregunta, hubieran podido contestar cosas diferentes. Así que, aunque sí parece haber evidencia para afirmar que se dio una modificación en la visión de los profesores con respecto a lo que es la enseñanza de las matemáticas, ésta fue leve.

Por otro lado, el tipo de actividades de enseñanza, observado a través de la descripción del diseño hecho por los profesores durante el proyecto PRIME I, muestra que 19% de las respuestas se refieren a actividades donde la interacción está centrada en el profesor, en tanto que 37% se refieren a actividades centradas en el estudiante y 44% se refieren a actividades donde la interacción está repartida entre el profesor y el estudiante. Además, de las actividades en las que la interacción se centra en el profesor sólo 33% se refieren a exposición de temas, y del total de respuestas 6.25% corresponden a exposición del profesor. Al comparar estos porcentajes con los del estado inicial se ven cambios significativos en lo correspondientes a la interacción entre profesor y los estudiantes y también en lo correspondiente a exposición del profesor. Sin embargo, estos cambios fuertes no evidencian cambios en las creencias de los profesores, ni tampoco en su práctica, son sólo índices de la posibilidad que tienen los profesores de ver y hacer su enseñanza de manera distinta si se crean oportunidades apropiadas y suficientemente interesantes para ellos.

Naturaleza del aprendizaje de las matemáticas

Con respecto a la pregunta sobre el aprendizaje, el porcentaje de respuestas que indica actividades cognitivas centradas en el profesor y en el estudiantes es el mismo (34.2%). Con respecto a las actividades cognitivas centradas en el profesor, se encontraron respuestas como "los estudiantes preguntan al profesor" o "atienden a sus explicaciones". Con respecto a las actividades centradas en el estudiantes, se encontraron respuestas como "los estudiantes trabajan" o "participan". En relación con las actividades no cognitivas, se encontró 7.6% de respuestas relacionadas con actividades no cognitivas centradas en el profesor y 24.1% de respuestas que indican actividades no cognitivas de los estudiantes. En esta categoría se encontraron respuestas como "los estudiantes se ubican en el salón, preparan sus materiales de trabajo, hablan de cosas que no son de la clase y molestan".

Se puede observar que hubo una disminución significativa en cuanto al porcentaje de respuestas que se refiere a actividades cognitivas centradas en el profesor (de 52.7% a 34.2%). Pero al contrario de lo que podría esperarse, que hubiese un aumento en las respuestas relacionadas con actividades cognitivas de los estudiantes, se presentó un aumento en las actividades no cognitivas centradas en los estudiantes (de 13.4% a 24.1%). El porcentaje de respuestas en la categoría de actividades cognitivas centradas en el estudiante se mantuvo similar (33% y 34.2% respectivamente para cada una de las veces en que se aplicó la prueba). Por otro lado, también hubo un aumento en las respuestas que indicaban actividades no cognitivas centradas en el profesor (de 0.9% a 7.6%). Estos resultados sugieren que no hay evidencia para afirmar que se presentó un cambio en la visión de los profesores con respecto a lo que es el aprendizaje de los estudiantes. Es sorprendente encontrar respuestas que, esta vez en mayor proporción, indican que el profesor no tiene claro qué significa el aprendizaje ya que identifica como actividades de aprendizaje un tipo de acciones del estudiante que poco o nada tiene que ver con el desarrollo de procesos cognitivos.

Este resultado parece estar en contradicción con los resultados de la pregunta anterior sobre la enseñanza, ya que si bien para ésta se afirmaba que había una aparente modificación del profesor con respecto al estudiante como elemento central de la enseñanza, estos resultados parecen indicar que el profesor en realidad no comprende lo que le sucede al estudiante en su aprendizaje.

Las respuestas de los profesores al formato de análisis didáctico sugieren que no hay evidencia para afirmar que se haya presentado un cambio en la visión que tienen con respecto a lo que es el aprendizaje de los estudiantes.

Cuestionamiento sobre las creencias

Las respuestas a la pregunta sobre las posibles razones que explican las diferencias de prácticas docentes de dos profesores mostraron que hubo 37.7% de explicaciones asociadas al profesor, 31.2% de razones que indicaba otro tipo de factores no considerados anteriormente, como la influencia de los asesores de "una empresa docente", el trabajo colectivo con el compañero de investigación, la falta de tiempo o incluso respuestas que en realidad no contestaban a la pregunta formulada. Otro porcentaje considerable fue el encontrado a respuestas donde el estudiante y sus comportamientos explican el desarrollo de la actividad (24.5%). Y en una proporción bastante menor se identificaron factores institucionales y de las matemáticas mismas como explicación (3.8%). Estos resultados sugieren que los profesores sí se reconocieron como los responsables principales de que haya o no funcionado la actividad que diseñaron. Al comparar los resultados de los dos semestres se encuentran algunas diferencias. En primer lugar aumentó la proporción de respuestas de la categoría del profesor (de 20.7% a 37.7%). Hubo también un leve aumento (de 20.7 a 24.5%) en la categoría de factores asociados con los estudiantes. Se observó una disminución notable en los factores relacionados con la institución (de 51.7% a 3.8%); y por el contrario un aumento en la categoría de otros factores (de 0% a 31.2%). Estos resultados muestran que los profesores se reconocen a sí mismos como factor que interviene fuertemente en lo que sucede dentro del salón de clase.

Vale la pena destacar dos hechos que ayudan a justificar la afirmación de que, por lo menos, se inició un proceso de cuestionamiento en los profesores por razón de la estrategia de desarrollo profesional. En primer lugar, los profesores hicieron consciencia de aspectos muy importantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, entre los cuales se pueden mencionar:

- ▲ la existencia de los dos tipos de conocimiento matemático (el conceptual y el procedimental) y la relación que es posible establecer entre ellos,
- ▲ la existencia de los diferentes sistemas de representación y los beneficios que, para la comprensión, tiene su utilización,
- ▲ la complejidad (en términos de las operaciones mentales que se ponen en juego) que hay detrás de una tarea de aprendizaje,
- ▲ la relación que puede haber entre los errores y la enseñanza.

Aunque esa consciencia no se traduzca necesariamente en un cambio de creencias, ni siquiera en un cambio de práctica, es un hecho que los profesores vivieron una experiencia innovadora que se constituye en un marco de referencia que presenta una visión alternativa de la enseñanza de las matemáticas.

En segundo lugar, teniendo en cuenta la evaluación que los profesores hicieron de la estrategia de desarrollo profesional en la que se involucraron, hay una gran cantidad de respuestas que indican que la experiencia vivida propició un ambiente favorable para la reflexión acerca de temas que ellos consideran de vital importancia para su actividad. Algunos casos que apoyan lo dicho son los siguientes:

[Los seminarios] Me aportó [aportaron] cosas importantes: cambió el estilo del trabajo en el aula, la visión de otras perspectivas de trabajo, ver que también como docente me equivooco al considerar que el estudiante sabe todo.

[Los seminarios me aportaron] El espacio para hacer una reflexión sobre mi trabajo y pensar más a fondo qué es lo que les pasa a mis alumnos cuando yo les enseño y para sistematizar muchas ideas que tenía pero sueltas.

Los temas en matemáticas nos parecen sencillos y pensamos que nuestros alumnos los están entendiendo. El proyecto nos enseña a abordar dificultades en forma elemental, aunque requiere preparación.

Compromiso del profesor

Estado inicial

Según las respuestas que los profesores dieron acerca del compromiso relacionado con la preparación de clase, se percibe que 49% de los profesores le da gran importancia a la preparación de clase, es decir, gasta un tiempo representativo en esta tarea. Describen su trabajo usando alguna(s) de las siguientes expresiones: "preparo clase en la casa, cada día de la semana", "tengo un cuaderno para la preparación de clases", "miro lo que voy a decir, cómo lo voy a decir y qué ejercicios son los adecuados", "estudio el tema, no sólo en el texto guía, preparo ejercicios de varios libros", "los sábados preparo lo de toda la semana", "dedico aproximadamente 5 horas para este trabajo y tengo un cuaderno para las preparaciones".

De otra parte, 43% le da alguna importancia a la preparación de clase, es decir, dedica algún tiempo a ésta. Dice que preparar es importante y describen lo que hacen de alguna(s) de las siguientes formas: "chequeo en dónde voy", "leo el tema y miro los ejercicios", "preparo por bloques, al principio del año planeamos los bloques, entonces ya está todo listo, no es sino escoger las actividades", "escojo las actividades de clase".

Finalmente, 8% restante no le da importancia a la preparación de clase y se justifican con argumentos como los siguientes: "sé como trabaja cada alumno y la clase la acomodo a las preguntas que ellos hacen", "generalmente recuerdo lo del trabajo de antes", "preparar clase a veces no funciona porque se encuentra uno con unos imprevistos", "preparar clase es encasillarse y obligar al alumno a trabajar dentro de un modelo que el profesor ha preparado", otros simplemente expresan que sentarse a preparar clase, como tal, no sucede.

Estado final

Para el estado final, los cambios encontrados no son muy significativos. Sin embargo, la participación de los profesores en el proyecto les dio un nuevo significado para la preparación de clase: al finalizar la experiencia, preparar clase no sólo se refería a la lista de temas y ejercicios que se van a proponer a los estudiantes, sino que también incluía un análisis desde varios puntos de vista (el matemático, el cognitivo y el didáctico) y tenían siempre presente el logro de una mejor comprensión del estudiante. Los profesores comentaron que el tipo de actividades como las que hicieron alrededor del proyecto fueron muy valiosas sobre todo en lo que tiene que ver con los logros de los estudiantes. Sin embargo, este tipo de actividades requiere de mucho tiempo y dedicación, compromiso y disposición, aspectos que no siempre se favorecen en el colegio donde trabajan.

Influencia de la estrategia de desarrollo profesional en el SIEM

En este apartado se presenta una reflexión sobre los distintos aspectos tanto de la estrategia misma como del SIEM que explican la manera como la estrategia de desarrollo profesional realizada con los directivos y profesores de los colegios participantes influyó en lo sucedido en los colegios.

Características de la estrategia

Existen varias características propias del trabajo propuesto a los profesores y directivos que influyen en que en unos casos (los de 7 colegios que se involucraron completamente y finalizaron el proyecto a cabalidad) se haya presentado una dinamización del SIEM hacia un estado final que tiende a favorecer una mejor calidad de la enseñanza de las matemáticas en el colegio. Estas mismas características hacen que, en otros casos, no se haya logrado una alteración de los elementos y las relaciones estructurales o que no se haya siquiera logrado entrar al sistema (este es el caso de colegios que se retiraron por completo). Estas características son de dos tipos y se exponen a continuación.

La naturaleza de la estrategia

Existen varias características relevantes que tiene influencias bien positivas o algo negativas:

La investigación-acción como herramienta

La investigación-acción es una herramienta de la cual los directivos y profesores se apropian fácilmente como manera de organizar y sistematizar un poco más su acción cotidiana. Para ambos es una metodología sencilla que permite diseñar proyectos que puedan llevarse a cabo por completo. La manera como los participantes de 7 de los colegios que culminaron el proceso hicieron uso de la herramienta muestra la utilidad de la misma.

A pesar de esta ventaja, para otros la presentación de un esquema de indagación que no concuerda con sus preconcepciones del formalismo de la investigación es un obstáculo para involucrarse en el proceso. Este pudo ser el obstáculo de un profesor que ya realizaba algún tipo de trabajo de indagación y esperaba una formación más formal.

La definición del problema de investigación

El hecho de que se haya insistido en puntualizar al máximo y delimitar muy bien el problema que se abordaría en las investigaciones de los profesores y de los directivos hizo que la experiencia fuera enriquecedora para los participantes. Para el rector fue la oportunidad de realizar un pequeño proyecto que le permitiera ejercer su rol como líder de los procesos académicos de la institución, en especial dentro de un área donde no tenía mucha cabida. Para el jefe del departamento también fue la oportunidad de darse cuenta de la complejidad que hay en la activación profesional del grupo de profesores que tiene a su cargo y así poder ser el líder de los procesos de intercambio profesional en ese grupo. Para los profesores fue un espacio para comprender los múltiples factores que intervienen en su ejercicio docente y para cuestionarse acerca de la manera como comúnmente realiza su práctica docente.

Sin embargo, en algunos casos la insistencia de los coordinadores en la delimitación excesiva del problema pudo influir en que algunos perdieran el interés por realizar el proyecto ya que percibían como demasiado limitado el campo de acción que se dejaba

abierto con esa limitación. Este pudo ser el caso de un rector de un colegio que estaba interesado por un problema muy amplio y que no encontró la manera de abordarlo dentro de las condiciones que se impusieron.

La conformación de un grupo de investigación

La investigación-acción requiere de la conformación de un grupo de investigación para la realización conjunta del proyecto. La socialización de los procesos y el apoyo de los compañeros en el mismo es un factor importante para la puesta en práctica de los planes de acción y la validación de los resultados. En el proyecto se constituyeron varios subgrupos: uno conformado por las parejas de profesores de cada colegio, uno por las parejas de directivos de cada colegio, otro por los cuatro participantes de cada colegio, otro por todos los profesores de los colegios y otro por los directivos. Los principales efectos de este trabajo colectivo fueron:

- ▲ Los rectores y jefes de departamento pudieron conformar un equipo de trabajo que permitió un desarrollo de las funciones académicas de ambos.
- ▲ Los profesores de cada colegio tuvieron la oportunidad de intercambiar sus ideas y experiencias no sólo con su compañero, sino también con los otros colegas del departamento de matemáticas.

En los casos en que los dos grupos de investigación de cada colegio se fortalecieron e intercambiaron sus experiencias, se dio una expansión de esta actitud de trabajo colectivo dentro del resto de profesores que hacen parte de la institución. En este sentido, la estrategia tuvo una influencia no sólo en los elementos y relaciones estructurales, sino también en los otros elementos, en especial los de la cultura profesional, como son el diseño curricular y el desarrollo profesional.

El centro la interacción es el proyecto de investigación-acción

Otra característica importante es el hecho de que lo que sucede en los seminarios para directivos y profesores gira en torno a los proyectos de investigación-acción que se están realizando. En el caso de los directivos el apoyo al proceso que desarrollaron con ejemplos y discusiones sobre sus trabajos fue bastante útil en el logro de los objetivos planteados por cada pareja. En el caso de los profesores, el énfasis en ofrecer información sobre aspectos de la educación matemática que para ellos eran desconocidos, como sustento a cada una de las dificultades que iban surgiendo en sus proyectos hizo que hubiera una mayor apropiación de algunos nuevos conocimientos básicos, agarrados a sus experiencias.

No obstante puede decirse que para algunos profesores que esperaban que los “investigadores” de la Universidad de los Andes les transmitieran muchos conocimientos, la experiencia de los seminarios pudo ser un poco frustrante. De hecho, varios profesores manifestaron desilusión por no recibir ese conocimiento que ellos esperaban, y más bien sí encontrar una actitud enfocada hacia que ellos explotaran más sus saberes pedagógicos y didácticos.

Las condiciones de manejo de la estrategia

Existe otra serie de factores que se relacionan con la manera misma como el grupo de coordinadores de “una empresa docente” manejó la realización y puesta en práctica del diseño de la estrategia. Estos factores son importantes de resaltar no sólo por los efectos positivos o negativos que pudieron tener en el SIEM de los colegios, sino porque son los factores que de manera más fuerte influyen la replicabilidad de la estrategia por parte de otro grupo de investigadores-profesores universitarios. Estos factores son:

El estilo de administración

Una de las características fundamentales del manejo es la organización detallada de los intercambios con los participantes en las distintas componentes de la estrategia, la puntualidad para el inicio de las reuniones y el cumplimiento de las citas, y la abundancia y presentación de los materiales de trabajo. Estos rasgos están favorecidos por el estilo de trabajo de "una empresa docente" y por las facilidades de una institución privada como la Universidad de los Andes; y sin rasgos que dejan ver a los participantes la importancia del proyecto para los coordinadores y para las entidades financiadoras que invierten sus recursos en ellos. Esto genera en los participantes un compromiso con tratar de sacar adelante sus proyectos.

Sin embargo, también la excesiva rigidez de la organización hizo que se asumieran posiciones bastante exigentes con los participantes en cuanto al cumplimiento del horario de los seminarios, de las citas y de la entrega de los reportes y documentos de avance. Si bien esto pudo ser el mecanismo de control para muchos, también fue motivo para que otros se sintieran demasiado presionados y quisieran retirarse del proyecto.

La forma de interacción de los coordinadores con los participantes

Una de las características de la forma de interactuar de los coordinadores del proyecto con los participantes fue el constante seguimiento a los proyectos. Esto se manifestó en una actitud de motivación permanente, de aviso previo sobre las reuniones y tareas para las reuniones y de indagación sobre la falta de asistencia a reuniones o citas. Para muchos de los casos de colegios que en algún momento tuvieron dificultades, esta actitud ayudó a no desfallecer y a seguir adelante. Lo complicado de asumir esta actitud está en los costos de tiempo que implica y en el esfuerzo alto que hay que hacer para lograr un compromiso de los participantes con el proyecto.

Las condiciones del SIEM

La mayor o menor influencia de la estrategia en el SIEM de los colegios participantes depende en buena medida de la serie de factores propios del sistema escolar y de los valores que toma cada uno de los elementos y relaciones del SIEM en cada institución. El siguiente esquema representa algunas de estas restricciones en cuanto a los factores externos a la institución que afectan al sistema, a algunos de los elementos y sus interrelaciones como son los roles de los directivos, tanto del rector como del jefe del departamento, las características de la cultura profesional del grupo de profesores y las visiones de los profesores.

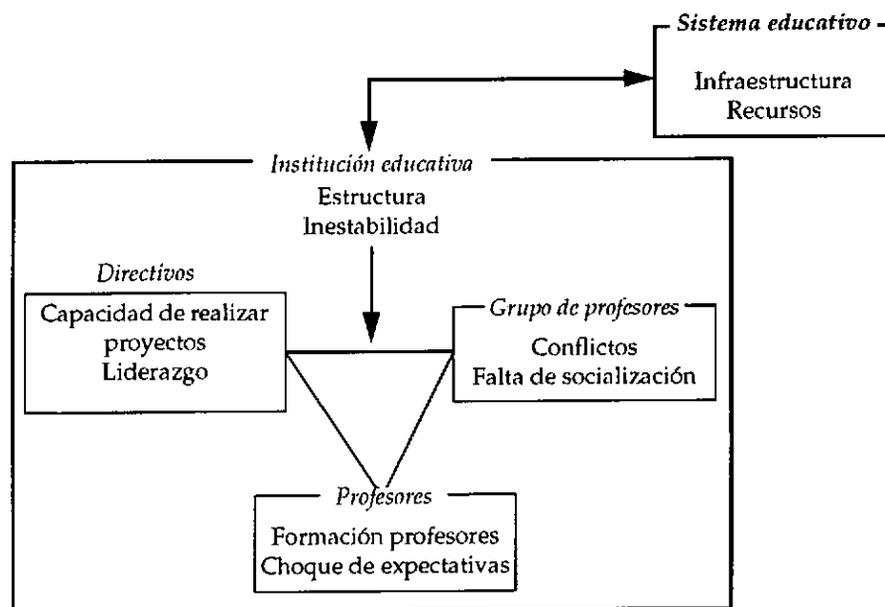


Figura N° 2. Interrelación entre algunos factores del SIEM

Los factores externos

Una posición que se ha mantenido en el proyecto PRIME es que, a pesar de los grandes condicionantes que el sistema educativo impone al funcionamiento de los colegios en cuanto a sus recursos, condiciones de los profesores y demás restricciones que imposibilitan el desarrollo de procesos educativos de calidad, es posible trabajar con los colegios para lograr mejorar sus condiciones. Sin embargo, el hecho de que no se mencionen no quieren decir que se ignoren porque son factores que pesan bastante en la ejecución de una estrategia de desarrollo profesional como la propuesta. Vale la pena mencionar dos de estas grandes restricciones, que tienen que ver con el ofrecimiento de una infraestructura para el proceso de cambio educativo y con los recursos disponibles en las instituciones para ese proceso.

En este momento se ha abierto un marco legal para que se pueda dar un cambio al interior del sistema educativo colombiano. Si bien los P.E.I. han sido el inicio de ese cambio en la mayoría de los colegios, no es claro cómo se esté brindando un apoyo concreto a los colegios para que pueda haber una aplicación real de la legislación y las propuestas de cambio. Lo que se ha observado en los colegios participantes es que no hay una preparación real ni de los directivos ni de los profesores para llevar a la práctica las propuestas de la Ley General de Educación. PRIME I, como un esquema de desarrollo profesional, ofrece una propuesta concreta para generar una dinámica de cambio en los colegios que permita disminuir la brecha entre la teoría y la carreta con respecto al cambio y el cambio real.

En los colegios participantes se ha notado una deficiencia muy grande en los recursos humanos y financieros de los colegios que se convierte en una incapacidad de las instituciones por tener las condiciones mínimas adecuadas para el trabajo. La falta de materiales, el exceso de trabajo para los profesores, la ausencia misma de profesores en los colegios son factores que trancan el ejercicio de una labor docente de calidad. El gran cuestionamiento es que por más dinero que se invierta en capacitación, si finalmente el profesor no cuenta con las condiciones mínimas aceptables para su trabajo, entonces no se puede pretender que haya un cambio verdadero y sólido.

La institución educativa

No hay que ignorar el hecho de que existe una interacción y una mutua dependencia entre lo que pasa en el sistema educativo como un todo y lo que pasa en las instituciones educativas. Si bien es importante que haya un espacio de cambio en el sistema dado por el cambio de legislación, es sumamente importante que se adelanten acciones concretas en los colegios para transformar la educación.

En el ámbito de las instituciones educativas, lo más importante de resaltar es el problema de la inestabilidad de la organización escolar. Por un lado, el hecho de que los colegios oficiales (e incluso los privados) no tengan una estabilidad grande en su cuerpo de directivos y de docentes genera la falta de continuidad en la realización de proyectos (el caso de un colegio que por cambio en el rector no continuó en el proyecto y el caso de los cambios que ha habido en los grupos de profesores de los colegios son muestra de ello). Por otro lado, el mismo sistema de nombramiento de los profesores y directivos se hace sin criterios determinados, lo cual genera una situación de poco compromiso de los profesores y directivos con la institución. Si no se emprenden labores decididas para ganar estabilidad en el sistema institucional, las iniciativas de cambio tampoco serán exitosas pues no se puede asegurar continuidad en los proyectos y planes iniciados.

Los elementos del SIEM

Directivos

Con respecto a los directivos se ha observado que existen varios puntos claves que explican el mayor o menor funcionamiento de la estrategia en los colegios participantes. En primer lugar, se ha notado que en la mayoría de los casos los rectores no poseen herramientas suficientes para ejercer su función de la mejor manera posible. La labor del rector es muy compleja no sólo por el manejo administrativo de los planteles, sino también por el liderazgo académico que debe asumir. Frente a lo último, los rectores tienen limitaciones en emprender una acción reflexiva y sistemática para abordar las problemáticas del colegio en las diversas áreas. Y con el jefe del departamento de matemáticas, además de suceder algo similar, hay problemas de relación con sus colegas debido a factores externos como el nombramiento de un jefe por parte de la Secretaría de Educación o por disputas entre él y sus compañeros.

Otro factor que atañe a ambos directivos es el manejo del poder que se hace dentro de la institución. En algunos casos la idea de que el colegio oficial no es de nadie genera una falta de liderazgo y un debilitamiento del poder del rector para poder guiar el colegio hacia el logro de unas metas institucionales. En otros casos, la inexistencia de una cultura de concertación y la imposición de un poder superior sobre otros causa situaciones de conflicto donde las dos o más partes involucradas se niegan a ceder. Este conflicto desemboca en la obstaculización de los proyectos que se emprenden y en el abandono de los mismos.

La existencia de directivos con características de líderes en algunos colegios hizo que el trabajo en ellos se llevara a cabo por completo. En algunos colegios o donde el rector no se involucró o donde el jefe no dinamizó lo suficiente al grupo de profesores, los resultados no fueron tan sólidos como en los anteriores.

El grupo de profesores

Al interior del grupo de profesores del colegio y en especial de la cultura profesional que ellos comparten es importante resaltar cómo la existencia de condiciones para la colaboración entre profesores aumenta el impacto de la estrategia. Estas condiciones tienen que ver con el espacio que se creen tanto por acción del jefe del departamento como ejercicio de su liderazgo, como por participación de los profesores como individuos que hacen parte de un grupo de profesionales. Se observó que en los colegios

donde se dio la apertura del espacio de colaboración, el proyecto tuvo una mayor influencia. Mientras que en otros colegios donde se cerró bien por conflictos generados entre directivos y profesores, o entre los profesores mismos, o por deficiencias en el compromiso de los profesores con su práctica, hubo problemas incluso con la culminación misma del proyecto.

Los profesores

Con respecto a los profesores hay varios puntos claves que señalar. Una gran dificultad con la que se estrella el esquema de formación profesional es la confrontación entre las expectativas de los profesores con respecto al trabajo que van a realizar en la Universidad en el proyecto PRIME I y lo que se les ofrece. Los profesores esperan cursos donde se les transmita información y para nada esperan que se les proponga trabajar y se les cuestione. Además, captar y entender realmente el sentido de la actividad que deben realizar no es fácil, pues va en contra de su experiencia de formación a través de la recepción pasiva de información. Este punto resalta el hecho de que si bien los profesores en determinado momento pueden hablar de "constructivismo", en realidad sus comportamientos no reflejan su comprensión, convicción y creencia en él. También, se observa una clara deficiencia tanto en el conocimiento matemático como didáctico de los profesores.

Asociado con esto está el hecho de la poca disponibilidad de muchos profesores a ser cuestionados. Para muchos de los profesores que se retiraron del proyecto, la actitud cuestionadora tanto de las actividades propuestas como de los intercambios con los coordinadores influyó en que se sintieran agredidos y decidieran retirarse del proyecto. Sin embargo, esta misma característica fue la clave del éxito en los profesores que terminaron exitosamente el proyecto.

Una reflexión final

En esta sección se presentan algunas reflexiones del proyecto PRIME I. Se hará referencia a dos aspectos, a saber, una reflexión sobre la estrategia de desarrollo profesional para la potenciación del sistema y algunos aspectos de la dimensión de investigación del proyecto de “una empresa docente”.

Acerca de la estrategia de desarrollo profesional

La estrategia de desarrollo profesional implementada en esta etapa del proyecto PRIME, aunque sustancialmente fue muy similar a la realizada en la fase exploratoria (proyecto MEN-EMA) también tuvo diferencias que merece la pena destacar. En primer lugar, en el trabajo con los profesores para la realización de sus proyectos de investigación, se limitó mucho el tipo de problema que debían abordar. La decisión sobre ese punto se tomó precisamente al considerar algunas deficiencias, desde el punto de vista matemático y didáctico, en la calidad de los proyectos realizados en MEN-EMA. Con la limitación antes mencionada se quiso presionar tanto como fuera posible a los profesores para que hicieran una reflexión lo más profunda posible. En segundo lugar, en MEN-EMA —debido a la flexibilidad con la que se manejó el proceso de investigación— se tuvo la experiencia de que la mayoría de profesores y directivos quedaron con la idea equivocada de que el propósito del proyecto era diseñar cualquier actividad diferente a lo que usualmente hacían como parte de su práctica. Entonces, en PRIME I se quiso insistir mucho en la importancia del proceso mismo de investigación.

Después de haber puesto a prueba la segunda versión de la estrategia de desarrollo profesional surgen interrogantes relacionados con dos puntos:

- ▲ la estrategia desde el punto de vista de su diseño y efecto potenciador en los participantes,
- ▲ la estrategia desde el punto de vista de su diseño y la replicabilidad por parte de otras instituciones de educación superior.

La siguiente versión de la estrategia tendrá que considerar una respuesta a esos dos interrogantes.

Acerca de la investigación de “una empresa docente”

Dada la metodología de investigación-acción del proyecto, con la que se quería lograr un conocimiento de la realidad estudiada y a su vez, una influencia en ella, fue difícil para los investigadores asumir con propiedad ambos roles simultáneamente. Puesto que el espacio principal para recoger la información de la investigación fue el mismo espacio de interacción con los participantes, era natural que surgiera una tensión al tratar de asumir simultáneamente los dos roles (de investigador y de formador de profesores). Esa tensión se hizo evidente tanto al diseñar las actividades (para la acción o para la investigación) como al llevarlas a la práctica. En muchas ocasiones la decisión que se tomó fue la de apoyar al máximo la acción, es decir, hacer todo lo que fuera necesario para sacar adelante el trabajo con los participantes. Sin embargo, la dimensión de investigación ocupó un espacio importante al interior del proyecto.

Referencias bibliográficas

- Aldana, E. et al. (1994). *Colombia: al filo de la oportunidad*. Informe conjunto de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Bogotá: MEN.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 9, No. 3.
- Báez, J. (Comp.) (1991). *Legislación Educativa*, Vol. 1.
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, Vol. 15, No. 1.
- Furtwengler, W.J. & Hurst, D. (1992). *Leadership for School Quality - Personal Challenge, the Missing Factor*. Ponencia presentada en la Annual Meeting of the American Educational Research Association (San Francisco, CA, April 20-24, 1992).
- Gómez, C. y Valero, P. (1995). Calculadoras gráficas y precálculo: el impacto en las creencias del profesor. En P. Gómez et al. *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. Bogotá: "una empresa docente".
- Hyde, A., Ormiston, M. & Hyde, P. (1994). Building professional development into the culture of schools. En D. Aichele & A. Coxford (Eds.). *Professional Development for Teachers of Mathematics. 1994 Yearbook*. Virginia: NCTM, Reston VA.
- Llinares, S. y Sánchez, M.V. (1990). El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las matemáticas. En S. Llinares y M.V. Sánchez (Ed.). *Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- NCTM (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Rico, L. (1990). Diseño curricular en educación matemática: una perspectiva cultural. En S. Llinares y M.V. Sánchez (Eds.). *Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Ediciones Alfar.
- Rico, L. (1991). *Los tetraedros del currículo. Diseño, desarrollo y evaluación del currículo*. Disertación no publicada. Granada: Universidad de Granada.
- Romberg, T. (1991). Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas. *Revista de Educación*, No. 294.
- Rosenholtz, S.J. (1991). *Teachers' Workplace: The Social Organization of Schools*. New York: Teachers College Press.
- Thompson, A.G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En D. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.

ANEXOS

Anexo No. 1

Documento de diseño curricular de los seminarios para directivos

En este documento se consignan las ideas de diseño de los seminarios con los directivos, correspondientes a las ocho reuniones establecidas en el proyecto PRIME I. Primero se hace una descripción de aspectos generales y luego aparece la descripción detallada del currículo para cada una de las reuniones.

Cuestiones generales

Objetivo

El objetivo de las primeras tres reuniones es que, al final de ellas, cada pareja de directivos tenga un problema identificado que quiere atacar y una estrategia para atacarlo.

Contexto

El proceso comienza con personas que:

- ▲ No ven necesariamente el papel que pueden jugar en la problemática de las matemáticas (los rectores).
- ▲ No tienen elementos que les permitan simplificar la complejidad de la problemática de tal forma que puedan identificar un problema específico en el que puedan influir.
- ▲ No saben cómo aproximarse al problema, tanto desde el punto de vista de comenzar a construir una solución, como desde el punto de vista de explorar y comprender la problemática en cuestión.
- ▲ No están acostumbradas a trabajar juntas en este tipo de actividad (rector - jefe de departamento) y no están acostumbradas a escribir.

Por otra parte, las personas están entusiasmadas, dispuestas a trabajar, orgullosas de haber sido seleccionadas y pendientes de no quedar mal ante la Universidad de los Andes o ante sus colegas.

Nuestra problemática

La experiencia de MEN-EMA muestra que hay algunos puntos que presentan ciertas dificultades para lograr el objetivo:

- ▲ Es difícil que ellos diferencien entre "el" problema de las matemáticas y "un" problema dentro de esta problemática.
- ▲ Es difícil que ellos vean que sí hay problemas en los que ellos pueden influir a través de su propia acción con motivo de cambios en sus visiones y sus prácticas.
- ▲ La tabla de invención (aristotélica) es compleja y difícil de manejar.

Propósitos generales

Los propósitos generales que se proponen para estas reuniones son los siguientes:

- ▲ Informar a los participantes acerca del proyecto que van a realizar, del esquema de trabajo que se va a utilizar y de los compromisos que adquieren ambas partes (ellos y nosotros).
- ▲ Crear espacios de reflexión y discusión en los que los participantes puedan exponer su visión (tan detallada como sea posible) de la problemática de las matemáticas escolares, en general, y en su colegio, particular.
- ▲ Organizar la información y las reflexiones propuestas por los participantes dentro de un esquema (modelos de currículo) que permita simplificar la complejidad que se encuentra involucrada.
- ▲ Inducir a los participantes a identificar, definir y justificar un problema relacionado con las matemáticas en el que ellos puedan influir.
- ▲ Crear espacios de reflexión y discusión en los que los participantes puedan criticar y mejorar los proyectos propuestos.
- ▲ Inducir a los participantes a establecer una estrategia para atacar el problema.

Primera reunión

A continuación se presenta el diseño detallado para el trabajo en la primera reunión.

Plan de acción

Presentaciones (45 minutos)

La reunión comienza con dos presentaciones:

- ▲ La presentación de los participantes (nombre, institución, función, descripción breve de la institución)
- ▲ La presentación del proyecto PRIME I

La presentación del proyecto PRIME I contiene los siguientes aspectos

- ▲ Propósitos generales
- ▲ Estrategia general, con una descripción de las etapas
- ▲ Descripción detallada de la primera etapa

Para la primera etapa hay que presentar los propósitos y las actividades que se tienen previstas (una visión superficial de este documento).

Los factores que influyen en el problema de las matemáticas

Esta actividad se divide en varias sub - actividades. Hay tres propósitos para esta actividad:

- ▲ Hacer una primera aproximación a la complejidad de la realidad curricular
- ▲ Identificar la necesidad de y presentar algunos modelos de currículo
- ▲ Partir de los modelos de currículo para hacer una primera aproximación a la definición de un problema que cada pareja de directivos quiere atacar

La complejidad de la realidad curricular (100 minutos)

En esta actividad se realizarán tres procesos que giran alrededor de la siguientes preguntas:

¿Cuál es el problema de las matemáticas en su colegio? ¿Cuáles son los principales factores que influyen (tienen que ver, se relacionan, originan) el problema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en su colegio? ¿Cómo se relacionan estos factores entre sí?

Estas preguntas se pueden abordar con el siguiente texto:

Es evidente que en todas las instituciones educativas incluido su colegio, las matemáticas son un área del conocimiento que generan una problemática en múltiples niveles. Describan su visión de esta problemática en su colegio. Identifique los que ustedes consideran que son los principales factores que influyen (tienen que ver, se relacionan, originan) esta problemática y determine las relaciones más importantes entre estos actores.

Trabajo por colegios (20 minutos). Cada pareja de directivos intentará responder estas preguntas. Se buscará que ellos produzcan un "mapa conceptual" con sus respuestas.

Trabajo en grupos de tres colegios (30 minutos). Se organizarán grupos de tres colegios. Cada grupo debe hacer una puesta en común de las propuestas de cada colegio y buscar reunir las propuestas en una sola. La presentación de la propuesta del grupo debe estar hecha en forma gráfica dentro de un esquema en el que se identifiquen los factores y sus relaciones. Cada grupo dibujará este esquema en un acetato.

Presentación y organización de las propuestas (50 minutos). Cada grupo hará la presentación de sus propuestas. El coordinador las anotará en el tablero. Una vez presentadas todas las propuestas, el coordinador buscará organizarlas dentro de un modelo curricular (las pirámides de Luis Rico). Se busca que, al final, se haya construido el modelo más o menos completo. La discusión que pueda surgir se hará después de la presentación de todas las propuestas.

Presentación de otros modelos (15 minutos)

El coordinador presentará otros modelos de currículo, a saber: Begle, Fennema - Carpenter, Cecilia, holandeses, calculadoras.

La tarea para la siguiente reunión

Con base en la pirámide intermedia del currículo (nivel meso), se propondrá la siguiente tarea para la cual los participantes deberán traer un documento y estar preparados para hacer una presentación corta de sus resultados:

- ▲ ¿Cuáles son sus funciones actuales dentro del colegio?
- ▲ ¿Cuáles de esas funciones se relacionan con la problemática de las matemáticas?
- ▲ ¿Cuáles son en la actualidad las funciones del jefe del departamento de matemáticas (del rector) en su colegio?
- ▲ ¿Cuáles son en la actualidad las funciones de los profesores de matemáticas en su colegio?
- ▲ ¿Cuál cree usted que debe ser su papel en la solución del problema de las matemáticas?
- ▲ ¿Qué papel cree usted que deberían jugar el jefe del departamento y los profesores de matemáticas en esta solución?
- ▲ ¿Cuál es la principal razón por la cual usted cree que se deben enseñar matemáticas en su colegio?

▲ ¿Cómo se debe enseñar matemáticas?

▲ ¿Cómo se aprende matemáticas?

Materiales

Se entregarán durante esta reunión los dos libros (Investigación - acción y Estándares), junto con dos textos de Luis Rico sobre currículo y fotocopias de los modelos.

Segunda reunión

Propósitos

Los propósitos de esta reunión son:

▲ Discutir y caracterizar los problema que ellos pueden atacar.

▲ Generar la necesidad de tener herramientas metodológicas para atacarlo.

La reunión girará alrededor de la generación, presentación, discusión y crítica de las propuestas que ellos produzcan con motivo de la tarea. Se buscará identificar criterios que seleccionen problemas y proyectos adecuados. Al final se buscará resaltar la necesidad de saber cómo se puede atacar el problema. Se dejará de tarea una nueva definición del problema y la lectura del primer capítulo del libro de investigación - acción¹.

Plan de acción

Puesta en común y modelo (60 minutos). Se hará una puesta en común de las respuestas que ellos traigan a las preguntas A-G y A-C de la tarea. Esta puesta en común se realizará con la participación simultánea de todos los presentes buscando registrar todas las respuestas posibles a cada una de las preguntas. Una vez registradas las respuestas se buscará construir uno o más modelos que articulen estas respuestas en posiciones generales que puedan ser consideradas como típicas de la situación de los colegios participantes.

Criterios para la evaluación de un problema (20 minutos). Se hará una discusión general sobre los criterios para la evaluación de un problema de investigación. Se partirá de los criterios expuestos en el tema de la tarea, pero se buscará dar respuesta a la pregunta: ¿Qué es lo que caracteriza a un problema?

Presentación de problema por colegio (75 minutos). Cada colegio tendrá cinco minutos para presentar el problema que quiere atacar, intentar ubicarlo dentro del modelo y recibir comentarios y críticas de acuerdo a los criterios obtenidos en la actividad anterior.

Receso (20 minutos).

Ejemplos de MEN-EMA (10 minutos). Se presentarán ejemplos de proyectos realizados en MEN-EMA.

El problema del cómo (30 minutos). Se hará una discusión acerca de cómo diseñar, realizar, evaluar y reportar el proyecto. El propósito es que los participantes queden con inquietudes acerca de este punto y tengan interés en realizar la lectura y la tarea para la siguiente reunión.

Formulación de la tarea (5 minutos). Se explicará la tarea.

1. Con respecto a investigación, se decidió esperar a tener el documento que traen de tarea para construir categorías de análisis del mismo.

Tercera reunión

Objetivo

El propósito de esta reunión es que los participantes logren pulir la definición de su problema de investigación y avancen en el desarrollo del diseño metodológico para realizarla. Para el segundo punto se espera que, al final de la reunión, ellos tengan un diseño metodológico que tenga una relación clara con el problema identificado (sea "significativo") y presente una estructura general coherente.

Plan de acción

El trabajo de la reunión se dividirá en cinco actividades.

Trabajo en grupos pequeños (90 minutos). El grupo se dividirá en cuatro subgrupos, cada uno compuesto por los directivos de tres o cuatro colegios. Cada subgrupo será coordinado por un investigador de "una empresa docente". Cada colegio tendrá máximo 20 minutos para presentar su propuesta y recibir comentarios sobre la misma. Una vez que se hayan presentado todas las propuestas, el coordinador resumirá y organizará la información que se ha compartido y sugerirá ideas para mejorar el trabajo. Los colegios tendrán tiempo para reformular su propuesta. Los criterios generales para el manejo de los subgrupos son los que se mencionaron más arriba: lograr una definición tan clara como sea posible del problema de investigación y buscar que el diseño metodológico tenga una estructura general coherente y sea significativo con respecto al problema que se desea trabajar.

Receso (20 minutos). ¿Hacemos el experimento de introducir el receso más temprano, para ver cómo nos va?

Plenaria (60 minutos). Cada colegio tendrá cinco minutos para presentar su propuesta y, si es el caso y le sobra tiempo, recibir comentarios sobre la misma.

Proyectos de MEN-EMA (20 minutos). Se hará la presentación de uno o dos proyectos de MEN-EMA.

Discusión (15 minutos). El coordinador general de la reunión hará un resumen de lo sucedido identificando los puntos más importantes que habrá que tener en cuenta para el trabajo de la etapa siguiente.

Tarea (5 minutos). Se formulará la tarea para las entrevistas². Esta tarea consiste en profundizar en el diseño metodológico teniendo en cuenta que después de las entrevistas los colegios deben tener su proyecto perfectamente definido.

Cuarta reunión

Objetivo

Revisar la propuesta de cada pareja de directivos, centrando la atención en la metodología para llevar su plan de acción a la práctica. (El plan de trabajo no se puede analizar desconectado de la definición del problema y del objetivo propuesto).

2. Las entrevistas buscarán que los colegios afinen el diseño metodológico del proyecto.

Plan de acción

I. Introducción a la sesión (10 min.)

Se les da la bienvenida y se hace un breve recordatorio de lo que ha pasado hasta el momento con el proyecto. Se presentan el objetivo de la sesión, la agenda de trabajo y la justificación de la forma como se va a hacer el trabajo; luego se dan unas breves instrucciones y recomendaciones para tener en cuenta durante el desarrollo del trabajo en grupo que se va a realizar. Estas recomendaciones son acerca de los siguientes aspectos:

- ▲ El manejo del tiempo como factor importante para el éxito de la sesión.
- ▲ La importancia de saber escuchar.
- ▲ Recordar que vamos a hablar del problema del proyecto y no de los problemas del colegio.

II. Planteamiento de los criterios para revisar el plan de trabajo y ejemplo ilustrativo (40 min.)

Para revisar la propuesta se enfocarán las siguientes componentes:

- A.- Problema sobre el cual se va a trabajar.
- B.- Situación a la que se espera llegar (objetivos a lograr).
- C.- Plan de acción.

El motivo de trabajo de la sesión es el punto C (Plan de Acción) pero hay necesidad de hacer un breve enfoque en los puntos A y B porque el plan de acción no se puede analizar desconectado de éstos. En el plan de acción hay que identificar la solución que se propone, al problema, la forma como ésta se piensa poner en acción y el plan de observación. Es decir, el plan de acción contiene tanto los pasos concretos que se intentan seguir en la práctica, como las formas y medios de observar esta práctica.

Para la revisión de la propuesta se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- ▲ Para la definición del problema: claridad y delimitación del problema.
- ▲ Para el objetivo a lograr: factibilidad (que sea posible realizar en 5 meses, que sean acciones posibles de observar) y pertinencia (que enfoque el problema).
- ▲ Para el plan de acción: que se especifiquen los roles de los participantes y las acciones mismas, es decir, el plan de acción ha de responder a las siguientes preguntas:
 - a. Qué es lo que se piensa hacer y qué objetivo tiene.
 - b. Cómo se va a hacer.
 - c. Quién es el responsable o quiénes son los responsables.
 - d. Qué recursos son necesarios.
 - e. Qué tiempo se piensa utilizar
 - f. Qué se va a observar y cómo (esto corresponde al seguimiento)

Ejemplo de un caso. Se presenta un ejemplo en donde se pueda ilustrar lo expuesto y mostrar cosas que son incorrectas dentro del ejemplo. Al presentar el ejemplo se hablará muy brevemente de aspectos que vienen al caso en la implementación del plan de acción, como: la participación de los actores como principio básico de la investigación-acción; la naturaleza del proceso de cambio; la necesidad de hacer un plan abierto y flexible, etc.

III. Trabajo en grupos (50 min.)

Se organizarán grupos de cuatro personas con los directivos de dos colegios (habrá algún grupo en donde haya tres colegios, de acuerdo a la asistencia). Cada colegio revisará el plan escrito de su colegio compañero en 10 minutos y luego tienen 20 minutos, cada colegio, para hacer sus intercambios y para que los aspectos más débiles encontrados en los planes presentados sean reenfocados y mejorados. Mientras tanto los investigadores pueden leer los planes de 5 colegios cada uno y así les podrá colaborar un poco a esos colegios. Se planea hacer grabaciones en los grupos en donde no pueda estar un coordinador.

IV. Puesta en común (40 min.)

Después de que los participantes han reflexionado por 10 minutos sobre las dudas que les quedan, se dedican 30 min. a la aclaración de dichas dudas. Para poder contestar a todas las preguntas, se hace una lista en el tablero, se clasifican o agrupan y se atiende a ellas de acuerdo con las clasificaciones.

V. Reflexión sobre la forma de elaborar el plan de observación o seguimiento de la acción y su puesta en práctica (45min.)

En el plan de observación deben aparecer unos indicadores que permitan saber cómo está funcionando su acción y la de los demás y si las etapas planeadas están siendo cumplidas. Este seguimiento de la acción es indispensable en cada etapa del proceso para decidir si es necesario reorientar o readaptar el plan o el trabajo que sigue. Es necesario registrar, cuál es la evidencia del proceso y cómo la puesta en marcha de su plan afecta a las personas involucradas en el proceso o a otras áreas de la institución. Esta información se puede obtener a través de la observación, las opiniones o a través de la discusión, y es indispensable para poder hacer la reflexión, de la que habla Robin MacTaggart en el libro que ellos tienen. Aquí, con base en el ejemplo presentado anteriormente se ilustra cómo se podría elaborar un plan de observación. De todas las ilustraciones hechas durante la sesión se dará copia a los participantes.

Tarea

La tarea para el 20 de marzo (próxima sesión) será traer un reporte de lo que han hecho y lo que han observado, explicando cómo este trabajo se compara con su plan global.

Quinta reunión

Objetivos

- ▲ Revisar la propuesta de cada pareja de directivos, especialmente la secuencia de actividades de su plan de acción y el correspondiente plan de observación.
- ▲ Informar a los directivos sobre la programación del resto de actividades del proyecto para que ellos puedan planear y ubicar su trabajo restante en el tiempo, y así mismo vislumbrar el punto hacia donde deben dirigirse, en lo que respecta al proceso de investigación.
- ▲ Presentar ideas simples sobre cómo utilizar la información recogida durante el proyecto, usando para esto la estructura del reporte final del proyecto y un ejemplo ilustrativo.

Plan de acción

I. Introducción (15 min)

Después de presentar los objetivos de la reunión y la agenda correspondiente, se hará una breve descripción del cronograma para las actividades que faltan del proyecto PRIME I, es decir todas las sesiones y actividades por realizar, incluyendo RACE y la reunión final de junio para presentar los resultados del proyecto a las fundaciones y entidades patrocinadoras. Se entregará copia del cronograma. Se mencionará la necesidad y conveniencia de cambiar la fecha de la sexta reunión que estaba programada para el 17 de abril (se planea pasarla para el 22 de mayo).

II. Presentación de la estructura del reporte final del proyecto y de algunas ideas sobre cómo utilizar la información recogida (40 min)

Aquí se presentará en forma breve una lista de los componentes del reporte final con el fin de llamar la atención sobre el valor de hacer una recolección completa de la información de cada etapa y/o actividad que haya tenido lugar en la puesta en práctica del plan de acción, ya que después se necesita para el reporte final. Se hará énfasis en los resultados del proyecto ya que con este punto se conectan directamente tanto la organización de la información recogida como el uso de ella. Los resultados del proyecto están también conectados directamente con los objetivos del proyecto, por tanto, los resultados se refieren específicamente a los efectos que sobre el problema tuvo la acción implementada.

III. Trabajo en parejas para preparar la presentación de su trabajo al grupo (20 min)

Cada pareja de directivos prepara una presentación de su plan global de trabajo, en una hoja que contenga:

- ▲ la definición del problema,
- ▲ el objetivo a lograr con el proyecto,
- ▲ la secuencia detallada de actividades a desarrollar, y
- ▲ el plan de observación correspondiente.

IV. Trabajo en grupos de cuatro colegios (120 min: 30 min. por colegio)

Se organizan grupos de cuatro parejas de directivos para presentar, discutir y revisar el plan de trabajo así como para recibir y dar sugerencias sobre la forma de organizar la información recogida. En cada grupo debe haber un investigador de "ued" ya que el propósito es revisar atentamente el trabajo de cada colegio.

El trabajo de grupo se organizará de la siguiente manera:

- ▲ Cada pareja hará la exposición de su plan e inmediatamente se le hacen los comentarios y sugerencias correspondientes, trabajando en detalle los planes de acción y de observación. Nos interesa que estos planes estén completamente claros y detallados antes de pasar a las sugerencias sobre cómo organizar y usar la información.
- ▲ Las tres coordinadoras dialogan sobre aspectos que necesitan ser retomados y resaltados a toda la audiencia.

Los grupos de trabajo y su coordinador son los siguientes:

Colegios participantes	Coordinadora
RLB, B, AJU, LA, V	Paola Valero
CC, RBJ, GE, CASD	Cecilia Agudelo
AJS, CT, SdB, MN	Patricia Perry

Tabla N° 3.

V. Descripción de la tarea para la próxima sesión (5 min)

La tarea para la próxima sesión será traer un primer borrador del reporte, con las partes para las cuales hay información, y con la información organizada de lo que se haya sucedido hasta ese momento.

Sexta reunión

Objetivos

- ▲ Trabajar con cada colegio para colaborarles en la solución de dificultades o en la búsqueda de respuestas a las inquietudes que hayan surgido sobre la puesta en marcha de su trabajo, con base en lo planeado en la sesión anterior.
- ▲ Revisar el trabajo de cada proyecto de los directivos, con especial atención *en las dificultades* que tengan sobre la organización y uso de la información recogida.
- ▲ Hacer una revisión del trabajo que traigan los directivos sobre el reporte final del proyecto.

Plan de acción

Introducción (20 min.)

Se hará una breve reseña de lo que se ha hecho hasta el momento, como trabajo del proyecto, para luego determinar en qué etapa del programa estamos y hacia dónde nos dirigimos. Se les recordará que deben entregar el documento que trajeron con los avances de su proyecto, y se les mencionará que a cada colegio se le va a hacer entrega de las fotocopias del libro de Hopkins, las cuales deben estar a disposición de los profesores del colegio.

Trabajo con un ejemplo (40 min.)

Se tomará el trabajo de uno de los colegios para en éste identificar no solo las dificultades que pueda haber en la organización y uso de la información recogida, sino cualquier otra dificultad dentro de todo el desarrollo del trabajo.

Trabajo en grupos (120 min.)

Cada coordinadora trabajará con su grupo de directivos siguiendo el mismo esquema de la sesión anterior, es decir, se presentará el trabajo de cada colegio al grupo y entre todos se examina y se hacen luego preguntas y sugerencias. En cada trabajo se examinará cada uno de los componentes del proyecto, el avance que han tenido y se le prestará especial atención a la parte de organización de la información para presentar el reporte final del proyecto.

Comentarios generales (20 min.)

Este tiempo se dedicará a clarificar aspectos específicos que se consideren importantes para resaltar a toda la audiencia. Todo esto se encaminará hacia el avance del trabajo en la elaboración del reporte final, que deberá ser realizado para entregar en la sesión del 8 de mayo.

Tarea

Para la reunión del 8 de mayo la tarea es entregar la primera versión del reporte final del proyecto.

Séptima reunión

Introducción

Con base en lo previsto y comunicado a los directivos en la quinta sesión, se ha diseñado esta reunión teniendo en cuenta tanto los aspectos de acción que hay que abordar, como los aspectos de investigación y de recolección de información. En esta reunión estarán presentes los investigadores de "una empresa docente" que serán tutores de los directivos para la escritura de artículos. Los encargados de los colegios son:

Coordinador	Tutor	Colegio
PV	PV	RLB
		AJU
	CC	LA
		B
PP	PP	SdB
		MN
	LA	CT
		V
CA y MC	MC	GE
		CASD
	FF	CC
		RBJ
		AJS

Tabla N° 4. División de colegios para trabajo de escritura de artículos de directivos y profesores

Objetivo

El objetivo de esta reunión en términos de acción es dar realimentación a los directivos sobre la interpretación de su experiencia con base en los objetivos planteados y en el problema.

Plan de acción

Introducción (5 min.)

Brevemente se dirá en qué consiste la reunión de hoy. Se hará alusión a que el momento del proceso en el que estamos es crítico y clave. Prácticamente hemos terminado el proyecto en cuanto a la acción. ¿Por qué se ve el momento crítico? Es posible que en algu-

nos colegios no se haya alcanzado a llevar a la práctica (a la acción) todo lo que se había planeado, por esa razón, los directivos podrían considerar que para ellos el proyecto no se ha terminado en su acción. Otra posibilidad sería que la estrategia diseñada sea vista como el primer paso de un proyecto institucional a largo plazo por lo cual cuesta trabajo cerrarlo para efectos del proyecto PRIME. Por otro lado, pueden presentarse dificultades e incertidumbre para llevar a cabo las actividades propias de la investigación: el análisis e interpretación de la información y la elaboración del reporte. De lo anterior es evidente que tanto "ued" como los directivos de los colegios participantes tenemos un reto para terminar nuestro proyecto.

Del primer ciclo de la espiral iniciamos con una reflexión acerca de la problemática que nos condujo a identificar un problema concreto y a planear una estrategia para abordarlo y de alguna manera solucionarlo. Llevamos el plan a la práctica y ahora estamos en la etapa de reflexión que nos conducirá a establecer cuáles fueron los resultados del proyecto. Por ser este proyecto de investigación-acción y no sólo de acción es necesario hacer un esfuerzo grande con respecto a la comunicación y a la difusión del proyecto y sus resultados. Para ello hemos considerado la escritura del reporte de investigación y la elaboración de un artículo. Pero, además hemos pensado en la presentación de los proyectos: en la reunión del Club EMA y en una reunión ante las entidades financiadoras del proyecto y otras personas que puedan tener interés en asistir a la presentación.

Preparación de acetatos (15 min.)

Cada pareja de directivos tendrá un tiempo para preparar dos acetatos para la presentación posterior. En los acetatos deben incluir:

- ▲ Problema
- ▲ Objetivos
- ▲ Plan de acción a grandes rasgos
- ▲ Lo sucedido en la práctica
- ▲ Análisis e interpretación de resultados

Presentación (105 min.)

Cada colegio tendrá 5 minutos para su presentación y 3 minutos para comentarios. Se debe tener en cuenta que en los comentarios los coordinadores deberán tratar de mencionar algo con respecto a los reportes de investigación. Se les dirá que estén muy atentos para elegir tres colegios para que presenten sus proyectos en RACE.

Comentarios generales (15 min.)

Los coordinadores harán comentarios generales con miras a orientar más los reportes finales. Se seleccionarán tres proyectos para ser presentados en RACE el 6 de junio. Para guiar con respecto al establecimiento de resultados del proyecto podemos sugerirles lo siguiente:

- ▲ Califique cualitativamente el logro del objetivo que se propuso al hacer este proyecto. Establezca qué información recogida al implementar la acción le permite sustentar lo dicho anteriormente. Al explicar se puede hacer referencia a la estrategia, al comportamiento de los directivos y al comportamiento de los profesores en relación con la estrategia implementada. También se puede aludir a la comprensión lograda por los participantes con respecto al problema tratado.
- ▲ Tenga presente para quién está escribiendo, ¿qué es lo que es interesante contarle del proyecto a sus colegas?

Tarea

Para la próxima sesión, los directivos de cada colegio deberán traer el reporte final de su proyecto de investigación. Los colegios que fueron elegidos para la reunión de RACE el 6 de junio, deberán preparar una presentación de 15 minutos a manera de ensayo para ser comentado por todos los participantes.

Octava reunión

Objetivo

El objetivo de esta última sesión es preparar la presentación de los proyectos para la reunión del 13 de junio con las entidades financiadoras. También se quiere evaluar el proyecto con directivos.

Plan de acción

Introducción (5 min.)

Se presentará la agenda de la reunión.

Preparación de borradores de acetatos (30 min.)

Cada pareja de directivos planeará su presentación en dos acetatos. La presentación será de tres minutos y deben dar una descripción breve del proyecto y sus resultados. Lo que podría haber en esos acetatos es:

- ▲ definición del problema,
- ▲ objetivos,
- ▲ acción,
- ▲ resultados,
- ▲ efectos del proyecto en las personas y en el colegio.

Presentación (45 min.)

Cada colegio presenta en 3 minutos su proyecto. "una empresa docente" también hará su presentación.

Evaluación escrita del proyecto (60 min.)

Se pretende hacer una evaluación del proyecto con directivos. Se tendrán 30 minutos para contestar a las preguntas. Las preguntas son:

- A.- ¿Qué le gustó del proyecto PRIME? ¿Y qué le disgustó? ¿Por qué?
- B.- ¿Qué aspectos del esquema de trabajo del proyecto mantendría iguales? ¿Qué cambiaría? ¿Por qué?
- C.- ¿Qué aportes personales recibió del trabajo en el proyecto PRIME?
- D.- ¿Qué le aportó el proyecto PRIME al área de matemáticas de su colegio?

A continuación se hará una discusión sobre las dos primeras preguntas con miras a tener información sobre la estrategia y su funcionamiento.

Presentación de RACE (60 min.)

Cada uno de los tres colegios tendrá 20 minutos para su presentación, distribuidos en 15 para exposición y 5 para comentarios.

Anexo No. 2

Documento de diseño curricular para los seminarios de profesores

En este documento se consignan las ideas de diseño de los seminarios con los profesores, correspondientes a las tres semanas de reunión establecidas en el proyecto PRIME I. Primero se hace una descripción de aspectos generales como los objetivos de los seminarios con respecto al proyecto PRIME, el contexto, la problemática que se quiere abordar, los objetivos de los seminarios con respecto al desarrollo profesional de los profesores y los principios generales para los seminarios. A continuación aparece la descripción detallada del currículo para cada una de las semanas de seminario.

Cuestiones generales

Contexto

El esquema de desarrollo profesional que se llevará a cabo durante los tres seminarios se inicia con personas que:

- ▲ Tienen deficiencias en sus conocimientos matemáticos.
- ▲ No tienen conocimientos formales sobre la didáctica de las matemáticas.
- ▲ No son muy conscientes sobre sus deficiencias en conocimientos: puede que tengan una sensación de debilidad en el estado de su conocimiento matemático, pero no tienen ninguna intuición sobre lo que implica no tener conocimientos de didáctica.
- ▲ La mayoría tiene una concepción platonista o instrumentalista de las matemáticas, pero no son conscientes de que existen ese tipo de concepciones y de que ellos tienen una específica.
- ▲ De lo anterior se desprende el hecho de que no haya consciencia sobre la relación entre esas concepciones y las prácticas de enseñanza. No tienen explícita ni consciente una posición frente a los problemas de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- ▲ Tienen algún grado de compromiso con su práctica docente. Esto se refleja indirectamente en su interés por asistir al proyecto. Claro que a priori no es posible determinar con exactitud su grado de compromiso con su ejercicio profesional.
- ▲ No tienen experiencia en investigación y, por lo tanto, no cuentan con herramientas formales para definir con precisión un problema y para realizar la investigación posterior sobre éste. Sin embargo, si tienen alguna idea de lo que es investigación, pero en términos muy tradicionales y positivistas. Esta visión los limita.
- ▲ No tienen una idea clara sobre la complejidad de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por lo general centran el foco de atención en el estudiante y no se consideran ellos como parte del problema.
- ▲ No están acostumbrados a trabajar en equipo. Por lo general trabajan individualmente dentro de sus instituciones.

- ▲ No están acostumbrados a hacer presentaciones ni a escribir. Se genera entonces un cierto miedo para actuar frente a las tareas que se les proponen y por esto esperan mucha precisión en las tareas.
- ▲ Son poco autónomos en la manera como pueden desarrollar el trabajo que se les propone. Esperan que se les guíe mucho.
- ▲ Tienen expectativas frente al trabajo. Esperan que les den fórmulas para solucionar los problemas que tienen dentro de un esquema tradicional. Rápidamente se generan otras expectativas relacionadas con la idea de innovación.

Por otra parte, las personas están entusiasmadas a participar en el proyecto, están dispuestas a trabajar, se sienten orgullosas de haber sido seleccionadas y están pendientes de no quedar mal ante la Universidad de los Andes o ante sus colegas.

Nuestra problemática

La experiencia de MEN-EMA muestra que hay algunos puntos que presentan ciertas dificultades en el transcurso de los seminarios:

- ▲ Hay problemas en la comprensión de la tarea que tienen que realizar durante el proyecto, es decir, les queda difícil saber con precisión cuál es el problema que quieren abordar, por qué ese punto es problemático, qué pueden hacer diferente para tratar de solucionar el problema y qué influencia real tuvo la propuesta en la solución del problema. Esto nos remite a la necesidad de precisar y hacer muy claro, desde un inicio, la definición de lo que ellos tienen que hacer.
- ▲ Dado que son treinta personas, el manejo del tiempo es un factor que se va a complicar y que tiene que tener un manejo muy adecuado para que sea exitoso.
- ▲ También por el número de participantes se genera un problema con el seguimiento en profundidad de los proyectos de los profesores.

Objetivos generales

Los objetivos generales de los seminarios con respecto al desarrollo profesional de los profesores participantes son:

- ▲ Despertar la consciencia de los profesores sobre la existencia de visiones diferentes sobre lo que son las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.
- ▲ Despertar la conciencia de los profesores sobre la importancia de su pertenencia a un grupo profesional de docentes de las matemáticas, tanto al interior de las instituciones dentro de las cuales trabajan, como dentro de la comunidad de educadores matemáticos del país.

Principios generales

Los principios generales para los seminarios con profesores son:

- ▲ Definir con claridad y simplificar al máximo las tareas que se les proponen.
- ▲ No se les deja tarea de un día para otro dentro del seminario.
- ▲ No hay coerción: no pasa nada si dejan de hacer las cosas a las cuales se comprometió. Sin embargo, sí hay un compromiso de ambas partes y unas reglas de juego que se deben respetar. La administración del proyecto se encarga de asegurar el éxito en el cumplimiento de los compromisos (llamadas telefónicas de seguimiento).

- ▲ Se necesita tener mucho cuidado con el contenido matemático de los proyectos.
- ▲ Es muy importante el “padrinazgo” de los investigadores de “una empresa docente” (todos, no sólo los 4 que trabajan en el proyecto) en el proceso de asesoría.
- ▲ Se debería hacer UN proyecto por colegio

Primera semana

Objetivos generales

Los propósitos generales que se proponen para la primera semana de seminarios son los siguientes:

- ▲ Informar a los participantes acerca del proyecto que van a realizar, del esquema de trabajo que se va a utilizar y de los compromisos que adquieren ambas partes (ellos y nosotros) a lo largo del proyecto
- ▲ Inducir a los participantes a identificar, definir y justificar un problema relacionado con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en un tema específico del curso que están dictando
- ▲ Crear espacios de reflexión y discusión en los que los participantes puedan criticar y mejorar los problemas propuestos
- ▲ Inducir a los participantes a establecer una estrategia para atacar el problema

A continuación se presenta el diseño detallado para el trabajo las cinco sesiones de la primera semana del seminario.

Sesión 1: Creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje

Presentaciones (45 minutos)

La reunión comienza con dos presentaciones:

- ▲ La presentación de los participantes (nombre, institución, cursos en los que dictan clase)
- ▲ La presentación del proyecto PRIME I

La presentación del proyecto PRIME I contiene los siguientes aspectos

- ▲ Propósitos generales
- ▲ Estrategia general, con una descripción de las etapas: tres seminarios y escritura de documentos y artículos
- ▲ Descripción detallada de la primera etapa (descripción general de las actividades de la semana)

Encuestas (40 minutos)

Se le dará a los participantes unas hojas con dos tipos de preguntas:

- ▲ Las preguntas de información personal y biográfica
- ▲ El instrumento de creencias

Después de contestada la encuesta habrá un receso de 15 minutos.

Las concepciones en las matemáticas

Los objetivos de esta actividad son hacer conscientes a los profesores del tipo de actividad que tanto ellos como sus estudiantes realizan en clase, informar sobre la existencia de diferentes maneras de hacer las cosas en el salón de clase, y crear un espacio para reflexionar y discutir sobre las razones que explican la existencia de diferentes formas de hacer las cosas.

Los participantes harán una discusión en pequeños grupos sobre cinco preguntas específicas y se les pedirá presentar en un acetato las conclusiones del grupo con respecto a ellas. El coordinador deberá ir recogiendo las intervenciones, organizándolas de acuerdo con un esquema de creencias (Ernest, 1989: visiones platonista, instrumentalista y de resolución de problemas)

Preguntas:

- ▲ Para usted, ¿qué son las matemáticas?
- ▲ ¿Para qué se enseña matemáticas a los estudiantes de colegio?
- ▲ ¿Cuáles son las actividades típicas que usted realiza en una hora de clase?
- ▲ ¿Cuáles son las actividades típicas que sus estudiantes realizan en una hora de clase?

Se dará una hoja por persona con las preguntas. En los primeros 15 minutos se hará una reflexión individual sobre éstas y después se hará la discusión en grupos de 5. Para esta discusión habrá 30 minutos. Tendrán que presentar en un acetato las conclusiones del grupo. En esta discusión se deberá contestar a la pregunta:

- ▲ Seguramente cada uno de ustedes hace cosas diferentes dentro de su salón de clase y motiva a que sus estudiantes se comporten de una manera determinada. ¿Qué razones, además de las relacionadas con la personalidad del profesor, explican el hecho de que existan esas diferencias?

Después se realizará una puesta en común y cada grupo contará con 5 minutos para exponer sus conclusiones (30 min en total para la exposición). Los 40 minutos restantes se emplearán en la explicación que haga el coordinador sobre la información general que recopiló de la puesta en común. Además se tratarán los siguientes temas:

- ▲ Existencia de diversas posiciones sobre lo que son las matemáticas: posiciones epistemológicas. Mención a diferentes posibilidades de clasificación de las visiones.
- ▲ Relación entre esas posiciones epistemológicas y la práctica docente
- ▲ El modelo de visiones de las matemáticas, visiones de los objetivos, visiones del aprendizaje, y visiones de la enseñanza.

Material de apoyo: hoja con la actividad del día, marco conceptual del proyecto de creencias.

También al final hay que enunciar la actividad que se realizará el siguiente día.

Sesión 2: Diseño de una actividad

Diseño de una situación didáctica (200 minutos)

El objetivo central de esta sesión es generar una reflexión en los profesores sobre la manera como se puede abordar la proposición de una situación didáctica que ataque una dificultad específica de los estudiantes. Los objetivos específicos son:

- ▲ Involucrar al profesor en el diseño de una situación didáctica
- ▲ Mostrar los pasos que se deberían seguir para la planeación apropiada de una situación didáctica
- ▲ Despertar la conciencia sobre la complejidad que encierra la preparación y realización de una actividad para la clase

Para esto se escogió el tema de la representación gráfica de funciones lineales. Se va a dar a los participantes un pedazo del capítulo 1 del texto de Precálculo para el curso 01108 en la Universidad de los Andes. Este texto incluye la definición de función, la manera de representarlas gráficamente y lo correspondiente a las traslaciones y dilataciones para las funciones lineales. El propósito de presentar este texto a los profesores es dar una base para el tratamiento del contenido matemático del tema.

Se le presentará a los participantes la actividad de la siguiente manera:

La tarea que se va a realizar hoy consiste en diseñar una actividad de clase, en el tema de la representación gráfica de funciones lineales, para que estudiantes de 8° grado la puedan realizar en un tiempo máximo de 15 minutos.

Para esto vamos a hacer lo siguiente:

1. Leer el pedazo de texto donde se presenta el tema matemático a tratar (15 min.)
2. Con base en la lectura y en sus conocimientos, analizar la estructura matemática del tema. Esto significa identificar los conceptos básicos involucrados, sus características, sus representaciones, los procedimientos asociados con ellos y las relaciones entre los diferentes conceptos (40 min.)
3. Con base en su experiencia sobre lo que sucede en el aprendizaje de este tema con sus alumnos, hacer el análisis cognitivo del tema. Esto quiere decir, describir los conocimientos previos (pre-requisitos) que debería tener un estudiante para comprender el tema, describir la relación de esos pre-requisitos con el tema, identificar los errores típicos que cometen los estudiantes después de haber visto el tema e identificar las dificultades que tiene el estudiante para manejar adecuadamente el tema, o sea, dar las razones por las cuales se presentan cada uno de esos errores (50 minutos).
4. Escoger uno de los errores y dificultades identificados anteriormente.
5. Con respecto a este error y dificultad, realizar el análisis didáctico del tema. Esto se refiere a describir la forma como usualmente se presenta el tema y a establecer la relación que existe entre esa presentación y los errores y dificultades percibidos en los estudiantes (50 min.)
6. Diseñar una actividad que los estudiantes puedan realizar en máximo 15 minutos de clases, cuyo propósito didáctico sea abordar uno de los errores y dificultades encontradas anteriormente. Esto debe incluir el objetivo de la actividad y el tratamiento que de ella hace el profesor en clase (45 min.)

En la explicación de la tarea, el coordinador deberá dar un ejemplo del contenido de cada uno de los puntos de los diferentes análisis (ejemplo de la ecuación de la recta). Los profesores trabajarán en tríos. Cada trío estará conformado por profesores de distintos colegios. Contarán con tres formatos diferentes para la realización de los pasos 2, 3 y 4. El tiempo total que tomará esta actividad es de 3 horas 20 minutos. El descanso se podrá hacer al final del paso 3, antes de comenzar a realizar el análisis didáctico. Durante este lapso, los investigadores estarán observando el trabajo de los participantes para seleccionar 3 grupos que expondrán lo que hicieron.

Sesión 3

Los objetivos de esta sesión son:

- ▲ Conectar la discusión sobre las creencias con el diseño de la actividad
- ▲ Introducir las ideas básicas de la investigación-acción

Exposición de las actividades (40 min.)

La sesión se iniciará con una exposición de 3 grupos de participantes sobre su propuesta de actividad. Cada grupo contará con 10 min. para exponer lo que hicieron en los pasos 3, 4, 5 y 6. También habrá una exposición de los investigadores sobre su propuesta de actividad. Durante la exposición uno de los investigadores deberá estar tomando nota sobre lo que va diciendo cada grupo (se puede tener acetatos con los formatos e ir llenándolos). Al comenzar las exposiciones se hará una anotación sobre lo que se debe tener en cuenta para la discusión posterior. Estos criterios son:

- ▲ Claridad en la identificación de los errores y dificultades
- ▲ Conexión entre los errores y dificultades y la actividad propuesta (¿por qué esta actividad es apropiada para abordar ese error y dificultad?)

Discusión plenaria (40 min.)

El objetivo de esta discusión es resaltar algunos puntos centrales del proceso de diseño de una actividad. Esos puntos son:

- ▲ Proponer una actividad de aprendizaje es una labor compleja que necesita la comprensión del tema matemático por parte del profesor, la identificación de lo que pasa con ese conocimiento cuando el estudiante se enfrenta a él, y la manera como el profesor puede presentar el tema para manejar esas dificultades.
- ▲ Hay estrategias para abordar esa complejidad. El proceso que se llevó a cabo es una propuesta para manejar y simplificar esa complejidad. Es una, y hay otras posibles.
- ▲ Tanto el proceso como sus resultados (la actividad final que se le propone al estudiante) obedecen a las concepciones sobre las matemáticas, el aprendizaje y la enseñanza que el profesor tenga. Las diferencias entre las propuestas de actividades se explican por las diferencias de concepciones de los profesores que las elaboraron.
- ▲ La importancia de haber hecho este ejercicio está en que algo similar va a tener que hacer cada pareja de profesores en la identificación de su proyecto de investigación-acción.

El proyecto de investigación-acción (70 minutos)

En esta parte de la reunión, el coordinador explicará a los profesores en qué consiste el proyecto que ellos tendrán que realizar. Esto se relaciona con dos cosas:

- ▲ ¿Qué se debe hacer? Esto se refiere a los pasos para la ejecución del proyecto.
- ▲ ¿Cómo se debe hacer? Esto tiene que ver con la metodología de la investigación-acción.

Sobre lo primero, la tarea de ellos será la elaboración de un proyecto donde:

- ▲ se identifique una dificultad de enseñanza-aprendizaje dentro de un tema matemático del curso que se tendrá a cargo el año entrante,
- ▲ se diseñe una actividad para los estudiantes que ataque la dificultad identificada y que ellos puedan realizar en un máximo de 3 horas de clase,

- ▲ se lleve a la práctica la actividad,
- ▲ se observe el funcionamiento de la actividad
- ▲ se evalúen los resultados de la actividad en términos de cómo contribuyó a abordar el error o dificultad que tenían los estudiantes en ese tema matemático.

Para determinar qué significa cada uno de esos pasos se elaborará conjuntamente, entre coordinador y participantes, una tabla donde en una columna se señalen las etapas de la tarea y en la otra se anoten las actividades que deben realizarse en cada una de esas etapas.

Etapa	Actividades
Identificación de la dificultad	
Diseño de la actividad	
Aplicación	
Observación	
Evaluación	

Tabla N° 5. Etapas de la investigación-acción y actividades

Esta tabla se puede tener en varios acetatos y se va llenando con las sugerencias de los participantes. Para esto se contará con 40 minutos

Sobre lo segundo, la metodología que se empleará tiene que ver con lo siguiente:

- ▲ Se hará investigación. Investigación se entiende como un proceso de indagación metódica y crítica sobre un tema de interés. Cualquier persona puede hacer esta indagación. Lo importante es la sistematicidad con que se haga (disciplina.)
- ▲ Se hará investigación-acción. La investigación-acción es un proceso que involucra una serie de etapas en espiral. Cada etapa está compuesta por una identificación de un problema, el diseño de una estrategia de acción sobre el problema, la puesta en práctica de la estrategia de acción y la evaluación de los efectos de la estrategia. Con esta evaluación se inicia la segunda etapa de la espiral, pues de ella se parte para la reformulación de la estrategia, una nueva aplicación, una nueva puesta en práctica, una nueva evaluación y así sucesivamente.
- ▲ Se generará un proceso de reflexión y socialización constante sobre cada uno de los pasos que se vayan realizando. Reflexión que es importante poner por escrito.
- ▲ Se conformarán grupos de investigación y discusión al interior de los colegios. Los dos profesores de cada colegio serán un equipo de investigación donde se intercambien ideas y se apoye el desarrollo efectivo de todo el proceso.
- ▲ Se conformará un gran equipo de investigación entre todos los participantes. En este gran grupo se someterán a crítica los trabajos de cada pareja de profesores con el ánimo de mejorarlos.

El coordinador presentará en 30 minutos los puntos esenciales de la investigación-acción. Al final de esta presentación se hará el descanso.

Inicio del proceso de identificación de la dificultad (50 minutos)

En esta parte de la sesión, los profesores comenzarán con la identificación de la dificultad de aprendizaje-enseñanza que abordarán con el proyecto. Brevemente el coordinador señalará la conexión entre lo que se va a comenzar a hacer y la actividad que se realizó el día anterior (10 min.)

En los cuarenta minutos restantes, los participantes trabajarán en parejas de profesores por colegio. En 40 minutos harán lo siguiente:

- ▲ Escoger uno de los cursos en los que van a trabajar el próximo año
- ▲ Hacer una lista del contenido temático general del curso
- ▲ Identificar, a grandes rasgos, cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes en cada uno de esos temas.
- ▲ Seleccionar el tema que, a juicio de los dos profesores, sea problemático en términos del interés del profesor por el tema, de la cantidad de errores que cometen los estudiantes, de la importancia de esos errores en el desempeño futuro de los estudiantes, etc.

Al final de la sesión se espera que cada pareja de profesores tenga identificada el tema matemático sobre el cual va a girar su proyecto. Se pedirá a los participantes que busquen materiales de textos donde haya una explicación matemática del tema que van a tratar (puede ser de los libros de texto que utilizan o de otras fuentes. Deberán traer el material a la sesión siguiente).

Sesión 4: Identificación de la dificultad

El objetivo de esta sesión es que los participantes realicen el proceso de identificación de la dificultad que quieren abordar en el proyecto y realicen un primer análisis de tal dificultad en términos matemáticos, cognitivos y didácticos.

Introducción (10 min.)

Habrá una introducción por parte del coordinador donde se recoja lo que se hizo en la sesión anterior y se conecte esto con la actividad del día.

Identificación de la dificultad (155 min.)

Cada pareja de profesores seguirá trabajando en la identificación de la dificultad. La actividad del día consiste en:

1. Leer el pedazo de texto donde se presenta el tema matemático a tratar (15 min.)
2. Con base en la lectura y en sus conocimientos, analizar la estructura matemática del tema. Esto significa identificar los conceptos básicos involucrados, sus características, sus representaciones, los procedimientos asociados con ellos y las relaciones entre los diferentes conceptos (40 min.)
3. Con base en su experiencia sobre lo que sucede en el aprendizaje de este tema con sus alumnos, hacer el análisis cognitivo del tema. Esto quiere decir, describir las características generales del conocimiento real de los estudiantes en el momento de iniciar el tema, enunciar los conocimientos previos (pre-requisitos) que debería tener un estudiante para comprender el tema, identificar los errores típicos que cometen los estudiantes en el tema, identificar las razones por las cuales se presentan esos errores (dificultades) y establecer el estado que de conocimiento que un estudiante debería lograr (50 min.)

4. Escoger uno de los errores y dificultades identificados anteriormente.
5. Con respecto a este error y dificultad, realizar el análisis didáctico del tema. Esto se refiere a describir la forma como usualmente se presenta el tema, a juzgar la pertinencia de la presentación con respecto a qué tanto refuerza o no ese error y dificultad (50 min.)

Para esta actividad se darán nuevamente los formatos que se utilizaron en la sesión 2.

Reflexión sobre la comprensión, los errores y las dificultades (35 min.)

El coordinador relacionará la experiencia que se ha tenido con algunos aspectos teóricos de la didáctica de las matemáticas. Se presentará una estructura que parta de las pirámide de Rico en el nivel del salón de clase y se explotarán cada uno de sus vértices. De esta forma se podrán explorar y relacionar los conceptos que se han venido trabajando a lo largo del seminario.

Sesión 5: Discusión de propuestas

Esta sesión tiene por objetivos someter a crítica la dificultad que cada pareja ha identificado, sugerir posibles modificaciones a la propuesta de cada pareja, e introducir la etapa siguiente.

Exposiciones de los problemas (150 min.)

Cada pareja de participantes expondrá en 5 minutos la dificultad que identificó y el trabajo que realizó en los puntos 3, 4 y 5 de la actividad del día anterior. Habrá 5 minutos después de cada exposición para comentarios al trabajo.

Institucionalización (20 min.)

El coordinador deberá ir tomando nota de los errores más comunes y de los comentarios y sugerencias más comunes para resumir lo que sucedió con las exposiciones.

Explicación de la tarea (30 min.)

El coordinador explicará en qué consiste la tarea para la próxima sesión. Para esto se puede hacer referencia al acetato que se hizo en la sesión 3, donde se identificaron las etapas y las actividades del proceso de investigación-acción. La tarea es la siguiente:

Durante la primera semana de trabajo, se identificó el problema que se va a abordar en el proyecto de investigación-acción que los profesores de cada colegio va a realizar. En la sesión del... al... de febrero se trabajará en el tema de la planificación, aplicación y observación de la acción. Para esto, cada pareja deberá realizar por escrito las siguientes actividades:

- A.- Formular claramente la dificultad de enseñanza-aprendizaje que se va a abordar en el proyecto (dificultad y tema matemático donde se presenta)
- B.- Enunciar los errores que cometen los estudiantes en dicho tema y establecer la relación entre esos errores y la dificultad
- C.- Completar los análisis matemáticos, cognitivos y didácticos del tema y la dificultad identificada
- D.- Diseñar una actividad para los estudiantes, que aborde la dificultad identificada y que se pueda realizar en un máximo de 3 horas de clase. Este diseño debe incluir: 1) los objetivos de la actividad, 2) el enunciado de la actividad, 3) la distribución de la actividad en el tiempo, 4) el manejo que le va a dar el profesor

- E.- Dar la respuesta correcta a la actividad (el profesor contesta la actividad tal y como tendría que hacerlo un estudiante que realizara todo correctamente)
- F.- Dar posibles respuestas que darían los estudiantes a la actividad (los profesores se ponen en el papel del estudiante y dan las respuestas que ellos darían con los errores que ellos podrían cometer)
- G.- Analizar las posibles respuestas de los estudiantes con respecto a cómo se manifiestan los errores y dificultades que la actividad pretende abordar

Lecturas requeridas

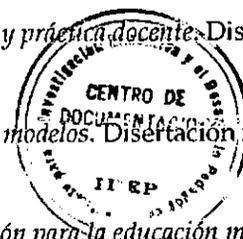
Junto con esto, los profesores deberán leer los siguientes documentos:

- Cuadros, B. *et al.* (1995). Representación gráfica de la función lineal. Una experiencia de investigación-acción. En Boletín Club EMA, No. 8. "una empresa docente", febrero de 1995.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Editorial Laertes.
- Moreno de Díaz, A. (1995). El computador en el salón de clase. En Boletín Club EMA, No. 9. "una empresa docente", julio de 1995.
- Rico, Luis (1990). Diseño curricular en Educación Matemática: Elementos y evaluación. En Llinares, S. y Sánchez, M. (eds) (1990). *Teoría y práctica en Educación Matemática*. Sevilla: Alfar.

Lecturas complementarias

Junto con lo anterior los profesores podrán consultar los siguientes materiales:

- Gómez, C y Valero P. (1995). *Creencias del profesor y práctica docente*. Disertación no publicada, Universidad de los Andes, Bogotá.
- Gómez, P (1995). *El concepto de currículo. Algunos modelos*. Disertación no publicada, Universidad de los Andes, Bogotá.
- NCTM (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: S.A.E.M. Thales - Utrera.
- Schatz, M. y Grouws, D. (1992). Prácticas de la enseñanza de las matemáticas y sus efectos. En D. Grouws (ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- "una empresa docente". *Proyecto Innovación Curricular en Precálculo: un modelo de currículo*. Disertación no publicada, Universidad de los Andes, Bogotá.



Segunda semana

Objetivos generales

Los objetivos de la segunda semana de seminarios son:

- ▲ Aclarar a los profesores el sentido de las actividades que están realizando para motivarlos en su trabajo y fortalecer el compromiso de ellos con sus proyectos y con el Proyecto PRIME.
- ▲ Refinar la definición del problema de los profesores, revisar y concretar el plan de acción e iniciar el plan de los aspectos de observación de la experiencia.
- ▲ Informar a los profesores sobre algunos aspectos de la educación matemática relacionados con la experiencia que están viviendo. Esta información será sobre aspectos didácticos y sobre investigación.

Sesión 1: algunos problemas de matemáticas

El objetivo de esta sesión es retomar el trabajo que se ha hecho hasta el momento, dar justificaciones a la manera como se trabajó en la primera semana y proponer a los profesores una serie de problemas de matemáticas sobre los cuáles se pretende hacer una reflexión didáctica como motivación a lo que se hará durante el seminario.

Introducción (30 minutos)

En esta introducción se tratarán los siguientes puntos:

- ▲ el trabajo que se hizo durante la primera semana de seminario y sus propósitos,
- ▲ justificación a la metodología de trabajo que se siguió: ¿por qué consideramos que trabajar y construir es más efectivo que escuchar la opinión de expertos?,
- ▲ presentación del trabajo de esta semana y objetivos del seminario,
- ▲ presentación de Cristina Carulla.

El problema de la construcción de objetos matemáticos (100 minutos)

Son dos los objetivos de esta actividad:

- ▲ Contrastar una visión de las matemáticas como un conjunto de conceptos, hechos y procedimientos (que es la visión predominante en los profesores) con una visión de las matemáticas como un conjunto de objetos con sus características, procedimientos, relaciones y diferentes representaciones).
- ▲ Reflexionar sobre las implicaciones didácticas que estas visiones tienen con relación a la evaluación.

En esta actividad se hará lo siguiente:

Propuesta de un ejercicio (10 min.). Estamos con estudiantes que están terminando su grado 11, que ya han visto todos los temas de matemáticas del colegio y que los manejan bien. Proponga una pregunta de una previa para evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre el tema de desigualdades lineales. Se les pide entregar en una hoja la pregunta que propusieron.

Por otro lado, se han buscado ejercicios propuestos en varios libros sobre el mismo tema con el fin de contrastarlos con los que formularon los profesores. Mientras ellos resuelven el ejercicio, los coordinadores escriben en un acetato algunos de los ejercicios propuestos por los profesores.

Resolución del ejercicio (30 min.). Se dará a los profesores el siguiente problema:

El conjunto solución de la desigualdad $f(x) \leq g(x)$ es $[2, 5]$. Se sabe que:

▲ f es una función de la forma $f(x) = (x - h)^2 + k$.

▲ g es una función de la forma $g(x) = a|x - b| + c$.

Usted debe:

▲ Hallar dos funciones f y g que cumplan con las dos condiciones dadas.

Reflexión sobre el ejercicio (60 minutos). En los primeros 30 minutos se exploran las diversas estrategias que se siguieron para la resolución del problema y se muestran dos realizadas por los coordinadores en las que utilizan una calculadora gráfica. En los 30 minutos siguientes, se reflexionará sobre los siguientes puntos:

- ▲ La visión de las matemáticas como objetos implica una comprensión más compleja de cualquier concepto. En este caso, el hecho de **construir un objeto** implica manejar sistemas de representación diferentes al puramente simbólico para poder hallar una solución.
- ▲ Las soluciones a este problema no son únicas. Hay diversas estrategias y varios resultados posibles.
- ▲ La evaluación se relaciona directamente con las visiones que tenemos de las matemáticas y de lo que queremos lograr con la formación de los estudiantes.
- ▲ Las diferencias entre ejercicio, problema de planteo y situación problemática.

El problema de la caja (70 minutos)

Con el problema de la caja se pretende proponer un problema real que requiere un modelaje matemático para su solución. El objetivo de la actividad es mostrar cómo un ejercicio típico se puede replantear de manera que su solución exija un pensamiento de alto nivel por parte de los estudiantes, que pone en juego una comprensión más elaborada de varios conceptos simultáneamente. La actividad tiene dos pasos:

Construcción de la caja (20 mn.). Se harán grupos de cuatro profesores representantes de dos colegios. Se les entregará una hoja de papel y cinta pegante para que realicen la siguiente actividad.

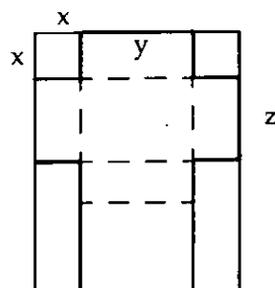
Con una hoja de papel de 22×28 cm. construya un recipiente con tapa no ajustable (sin pestañas), que utilice la mayor cantidad posible de la hoja. En el acetato que se les entrega dibujen el diseño de su caja.

Discusión sobre el diseño (30 min.). Se recogen los acetatos elaborados por los grupos y se eligen dos o tres diseños diferentes para exponerlos ante el grupo grande. A quien represente al grupo expositor se le pide que exponga los criterios que tuvieron en cuenta para hacer el correspondiente diseño.

Después de esta presentación, se mostrarán los diferentes diseños propuestos por los estudiantes de precálculo (el acetato de los diseños) y se discutirá el concepto de diseño con respecto a la condición del problema que es la utilización de la máxima área de la hoja.

Inicio de la solución del problema de la caja (20 min.). Comenzarán el problema de la caja en los mismos grupos de cuatro personas. El problema es el siguiente:

Un industrial quiere hacer un recipiente con tapa no ajustable (sin pestañas), de una lámina de cartón de 22 x 28 cm., con el siguiente diseño:



El industrial habla con ustedes, sus asesores técnicos para pedirles las dimensiones que debería tener una caja que cumpla simultáneamente con las siguientes características:

- ▲ Utilice el mínimo de soldadura posible
- ▲ Utilice el máximo de cinta pegante posible
- ▲ Tenga el máximo de volumen posible

¿Cuál es su respuesta al industrial?

Final de la sesión

Los coordinadores identifican qué tanto los profesores han avanzado en la solución del problema y anuncian que en la sesión siguiente se continuará con el trabajo.

Sesión 2: reflexiones didácticas

Los objetivos de esta sesión son terminar el problema de la caja y discutir sobre diversos aspectos del currículo implicados en la formulación de actividades significativas para los estudiantes.

Introducción y fin del problema de la caja (30 minutos)

Los profesores tendrán 30 minutos para terminar la discusión del problema y proponer una respuesta.

Análisis de la solución del problema (60 minutos)

Entre todos se van lanzando ideas para construir colectivamente una solución al problema. Se irán recalando aspectos importantes de la solución como son la necesidad de manejar distintos sistemas de representación para llegar a una solución, la necesidad de tener en cuenta las restricciones reales de las funciones dadas las dimensiones posibles de la caja, y la imposibilidad de hallar una respuesta única.

Análisis de otros problemas similares (40 minutos)

Se contará a los participantes que esta actividad que se acabó de realizar es una parte de lo que se le propone a los estudiantes de precálculo de la Universidad de los Andes como un proyecto de investigación que se realiza durante dos meses y se les entrega el material completo del problema (fotocopia del libro de Situaciones problemáticas).

Se menciona que esta es una modificación de un tipo de ejercicio típico que se enuncia de diversas maneras en varios libros de matemáticas y se muestran esos enunciados y las soluciones a esos ejercicios.

A continuación se entra en la reflexión de cómo cada uno de esos ejercicios refleja posiciones muy distintas con respecto a lo que es el currículo en la pirámide interna de la interacción entre conocimiento—objetivos—metodología—evaluación. Se entrará en detalle en el análisis de los objetivos y los contenidos de cada uno de los tres ejercicios.

Análisis de la comprensión (40 minutos)

Pero lo central de todo el análisis que se acaba de hacer reside en el hecho de que como profesores de matemáticas estamos interesados en la comprensión que puedan tener los estudiantes sobre los contenidos matemáticos que les enseñamos.

Explicación de qué es la comprensión (20 min). A continuación se hará una pequeña explicación de qué es la comprensión. Esta estará centrada en la dualidad operacional/estructural y de las transformaciones y traducciones en los sistemas de representación.

Vuelta a los ejemplos (20 minutos). Se procederá a analizar la comprensión que promueven los distintos tipos de ejercicios con respecto a la tabla.

Currículo para el desarrollo de pensamiento de alto nivel (20 minutos)

Finalmente, lo más importante es la coherencia entre los distintos elementos del currículo. Se mencionan brevemente aspectos relacionados con la metodología y la importancia de las preguntas que se realizan en los estudiantes para el logro de las metas de comprensión. Se presentará el ejemplo del diseño curricular del curso de precálculo con calculadoras en la Universidad de los Andes y se mencionará que la introducción del libro de los estándares curriculares del NCTM contiene una reflexión similar para el caso de la formación matemática en el colegio.

Sesión 3: los proyectos de investigación

El objetivo de esta tercera sesión es iniciar la revisión de los proyectos de investigación de cada uno de los profesores. Se espera que con el trabajo de los días anteriores haya quedado más claro en qué consiste el enfoque que se le ha querido dar a los proyectos y en qué consiste lo de proponer una secuencia de enseñanza que aborde un problema específico de comprensión en los estudiantes.

En esta sesión estarán presentes los investigadores que después apadrinarán a cada colegio en la elaboración de los artículos de investigación. El trabajo se realizará en parejas de colegios y se espera que ellos se den retroalimentación sobre las deficiencias de sus proyectos. En esta sesión el padrino de una pareja de colegios estará presente en el trabajo en parejas y ayudará a resolver dudas. El esquema es el siguiente:

Introducción a la sesión (10 min.)

El coordinador retomará lo que se discutió en los dos días anteriores y presentará el trabajo que se realizará durante el resto de las sesiones con respecto a los proyectos de investigación. El coordinador tratará puntos como:

- ▲ Como se hará trabajo en grupos, cada colegio es el responsable de la calidad del trabajo de sus compañeros.
- ▲ Hay que enfocarse en la relación entre el problema definido y la actividad, es decir, hay que tratar de contestar a la pregunta ¿cómo la acción que diseñamos contribuye a la solución del problema planteado?

Revisión de lo realizados (30 minutos)

Cada colegio tendrá la oportunidad de revisar su trabajo individualmente con el fin de hacer las reformulaciones que considere necesarias.

Exposición de la definición del problema y la propuesta de actividad (80 minutos)

Cada colegio expondrá a sus colegas del otro colegio el problema que van a abordar y la actividad que propusieron para abordarlo. Una vez se haya terminado esta presentación se realizará la discusión sobre el proyecto. A continuación, el otro colegio expone y se realiza la discusión. Para esto, cada colegio tomará 10 minutos en su exposición y 30 en la discusión.

Reelaboración (60 minutos)

Cada colegio tendrá la oportunidad de reelaborar lo que considere necesario con base en la discusión y aportes de sus compañeros. En este tiempo, los profesores deberá elaborar un acetato donde se incluya la definición del problema y la secuencia de enseñanza que se va a realizar.

Dudas y dificultades (20 minutos)

Al final de la sesión, el coordinador dejará en claro lo que debe tener cada colegio hasta el momento. Se hará una pequeña discusión sobre las dificultades que hasta el momento se hayan tenido y se dará especial atención a las dudas que todavía estén presentes. Se tomará un ejemplo de uno de los proyectos de los colegios y se analizará si la definición del problema y el diseño de la secuencia de enseñanza son adecuados.

Sesión 4: la observación

El objetivo central de esta sesión es reflexionar sobre los mecanismos de observación que se emplearán para recolectar información sobre la influencia que tuvo la secuencia de enseñanza sobre el problema de aprendizaje que se quería abordar con los estudiantes. Las actividades de este día serán:

Las técnicas de observación (40 minutos)

El coordinador mencionará la importancia de la observación en el proceso de investigación-acción que estamos realizando. El coordinador presentará posibles técnicas de observación que se pueden aplicar y se conectarán con el qué observar, cómo observarlo y para qué observarlo.

Trabajo por colegio (40 minutos)

Cada colegio tendrá un tiempo para diseñar su plan de observación, identificar qué, cómo, para qué y cuando quiere observar.

Discusión de los diseños (60 minutos)

En grupos de dos colegios se discutirán los diseños del plan de acción y se realizará una sesión de retroalimentación para que se den sugerencias mutuas sobre cómo mejorarlos. Igualmente se revisarán los planes de observación y se pedirá que cada pareja de profesores sea lo más explícita posible la hacer comentarios a la otra pareja de profesores.

Discusión plenaria final (40 minutos)

Se dedicará un tiempo a recoger las dudas generales que hayan surgido y se discutirá la importancia de tener un plan de observación lo más detallado posible. Se retomarán los ejemplos de la semana y se tomarán casos específicos que ellos propongan para resaltar las debilidades y fortalezas de los diseños.

Tercera semana

Objetivos generales

Durante la tercera semana de seminario con profesores se espera:

- ▲ Discutir los aspectos relacionados con la organización e interpretación de la información recolectada.
- ▲ Indicar las pautas para la elaboración del reporte final de investigación.
- ▲ Recolectar información para la investigación de “ued” con miras a la descripción del estado final.
- ▲ Preparación de la presentación del 13 de junio a financiadores.
- ▲ Selección de 3 proyectos para la presentación de RACE.

Primera sesión

Se quiere iniciar el proceso para el establecimiento de resultados del proyecto. Para ello es necesario tener una noción general del estado en el que se encuentran los proyectos de los diferentes colegios.

Introducción (10 minutos)

Se recordará en qué punto del proceso estamos: después de haber identificado un problema (error y una dificultad en la enseñanza o aprendizaje de un tema) se diseñó una estrategia para tratar, para abordar ese problema (una secuencia de actividades de enseñanza). Al lado de ese plan de acción se elaboró un plan de observación. Después de ello se llevaron a la práctica los planes de acción y de observación. Falta, entonces hacer una reflexión sobre la manera como se van a utilizar esa información recogida para terminar el proceso. Eso es lo que se hará en esta semana: tratar la organización y el análisis de la información con miras a establecer los resultados y las conclusiones del proyecto.

Se presentará la agenda de la semana y la del día.

Preparación de la puesta en común (10 minutos)

Este tiempo se destinará para que los profesores de cada colegio preparen su participación en la puesta en común.

Puesta en común (30 minutos)

Cada colegio tendrá dos minutos para contar en qué va su proyecto. Concretamente deberán referirse a tres puntos:

- ▲ ¿Qué pasó en la acción?
- ▲ ¿Qué tipo de información recogieron? ¿Qué fuentes utilizaron?
- ▲ ¿Qué dudas tienen?

Presentación de un ejemplo (30 minutos)

Con anticipación vamos a trabajar en el proyecto de uno de los colegios (nos reuniremos con Lilia Neira para apoyarla en la organización y análisis de la información que tenga) con el fin de tener un caso que nos sirva de ejemplo para aclarar en qué consiste la organización y el análisis de la información. Durante esta actividad Lilia Neira presentará su proyecto.

Reflexión y discusión (80 minutos)

En esta reflexión se retomarán las dudas que los profesores hayan explicitado y otras que puedan surgir a raíz de la presentación del ejemplo para hacer comentarios generales sobre la organización, análisis e interpretación de la información.

Además, se hablará sobre el reporte de investigación. Vamos a sugerirles que el reporte puede contener los siguientes puntos:

- 1.- Descripción del contexto en el que sucedió el proyecto. Se puede incluir:
 - ▲ Información sobre la institución en lo que toca con el área de matemáticas (qué enfoque institucional tiene la enseñanza de las matemáticas).
 - ▲ Información sobre el grupo de alumnos (edad, condición social, preparación matemática que tienen).
 - ▲ Información sobre el desarrollo del curso.
- 2.- Definición del problema abordado en el proyecto. Esto puede incluir:
 - ▲ Qué tema, qué error y qué dificultad se eligieron para abordar en el proyecto.
 - ▲ Justificación de la elección hecha.
- 3.- Descripción del plan de acción y del plan de observación.
- 4.- Descripción de la aplicación de los planes. Esto puede incluir si hubo modificaciones (cuáles y por qué) con respecto a lo planeado acerca de:
 - ▲ Las actividades mismas.
 - ▲ El papel que jugaron los estudiantes, el profesor, el observador.
- 5.- Establecimiento de resultados. Esto se refiere al análisis e interpretación de la información recogida en relación con el objetivo del proyecto. Puede incluir la reflexión alrededor de los siguientes asuntos:
 - ▲ ¿Qué pasó con los estudiantes por razón de la secuencia de actividades que se propuso? ¿Qué información permite hacer esas afirmaciones?
 - ▲ ¿Cómo funcionó la estrategia planeada para tratar el error y la dificultad elegida? ¿Qué aciertos y desaciertos tiene?
 - ▲ ¿En qué se afectó la comprensión que tiene como profesor acerca de la comprensión del estudiante con respecto al error y dificultad elegidos?
- 6.- Conclusiones. Se puede incluir una reflexión en torno a la experiencia vivida al participar en este proyecto; puede hacer alusión a la experiencia como individuo y como parte del grupo de profesores de matemáticas de la institución.

Aplicación del instrumento de creencias de Ibrahim (40 minutos)

Tarea

Recordarles que durante la siguiente sesión se trabajará por parejas en la parte de análisis e interpretación de la información, por tanto, deberán traer las fuentes de información que tengan. Serán apoyados por los tutores.

Segunda sesión

Con esta sesión se quiere generar una reflexión en los profesores acerca de qué fue lo que hicieron en el proyecto, cómo lo hicieron y qué resultados obtuvieron. Esta reflexión puede servir de base para el análisis e interpretación de la información que ellos recogieron durante la acción.

Introducción (15 minutos)

Se presentarán, ante el grupo, los tutores. Estos apoyarán el trabajo de este día y después lo relacionado con la elaboración del artículo.

Se presentará a los profesores la agenda de esta sesión: qué se hará y con qué objetivos. La explicación destacará los siguientes puntos. En primer lugar, al comienzo del proyecto, como una estrategia para llegar a identificar el problema, se hizo "a priori" un análisis cognitivo y uno didáctico de un cierto tema. Fue una forma de explicitar el conocimiento empírico e intuitivo del profesor. Después de haber puesto a prueba un diseño de una secuencia de actividades planeado con el objetivo tratar un error y una dificultad y de haber hecho la observación correspondiente, el profesor tiene una información que puede utilizar principalmente para dos efectos. Uno tiene que ver con la comprensión del profesor acerca de errores y dificultades relacionadas con el aprendizaje del tema específico tratado. El otro tiene que ver con la comprensión del profesor acerca de la forma de enseñar el tema específico con miras a tratar un error y dificultad específica.

En segundo lugar, la propuesta para iniciar una reflexión que conduzca al análisis e interpretación de la información que se tiene con respecto a los dos aspectos mencionados anteriormente consiste en:

- ▲ Hacer un análisis cognitivo y didáctico "a posteriori", a la luz de lo que sucedió en la realidad con los estudiantes cuando se llevó a la práctica el plan de acción elaborado.
- ▲ Responder a unas preguntas con el fin de establecer unos resultados y de sustentarlos como resultados del proyecto.

La propuesta concreta

A.- Elaborar los formatos para el análisis cognitivo y el didáctico. El encabezado del formato será el siguiente:

Para elaborar los siguientes formatos tenga en cuenta lo sucedido en la realidad con sus estudiantes cuando aplicó el plan de acción. No pierda de vista cuál es el problema sobre el cual usted está haciendo la investigación-acción y recuerde siempre cuál es el objetivo.

B.- Responder unas preguntas, con base en la reflexión que puede haberse generado al elaborar los formatos, y en toda la información recogida. Las preguntas pueden ser éstas:

1.- *¿La secuencia de actividades de enseñanza aplicada logró el objetivo propuesto? Dé una calificación cualitativa al logro de los objetivos.*

2.- *¿Qué información dada por el trabajo de los estudiantes evidencia sus respuestas anteriores?*

3.- *¿Por qué esa información evidencia y apoya argumentalmente sus dos primeras respuestas? Esta pregunta se puede descomponer en por lo menos estas cuatro preguntas más específicas. a) ¿Los estudiantes tuvieron errores o problemas para desarrollar la secuencia o parte de ella debido a pre-requisitos que usted suponía que el estudiante tenía y en realidad no era así, o, porque usted no consideró como pre-requisitos algo que en efecto sí lo es? b) ¿Encontró errores típicos propios del tema con los que usted no contaba? c) ¿El diseño de la secuencia (manejo del tiempo, manejo de la secuencia por parte del profesor, organización y pertinencia de las actividades) fue apropiado para el logro del objetivo propuesto?*

d) ¿Cómo fue el comportamiento del estudiante con respecto al desarrollo de la secuencia (motivación, comprensión de la secuencia, comprensión de las preguntas)?

C.- Establecer unos resultados que hablen acerca del problema identificado, del plan de acción y de los efectos de éste sobre el problema, desde la perspectiva de cómo influyó este proyecto en la comprensión del profesor acerca del aprendizaje y la enseñanza del tema específico.

NOTA: Se dirá enfáticamente que la guía anterior no tiene que seguirse al pie de la letra. **es tan sólo una guía para la reflexión.** Por ejemplo, quienes hayan hecho un plan de observación muy detallado, probablemente, no requerirán de esta ayuda.

Trabajo por colegio en la elaboración de dos formatos (1 hora)

La elaboración de los formatos de análisis cognitivo y didáctico, como reflexión "a posteriori" tiene dos finalidades. Por un lado, los utilizaremos como instrumento para recoger información relevante para nuestra investigación, razón por la cual, se procurará que los profesores trabajen sin el apoyo de los tutores o coordinadores del proyecto. Por otro lado, la elaboración de los formatos sirve como pretexto para que ellos inicien una reflexión acerca de lo que pasó en el proyecto. Al finalizar esta actividad, se recogerán los formatos, se les sacará fotocopia y se les devolverán.

Trabajo por colegio en la reflexión acerca de unas preguntas (50 minutos)

Se darán seis preguntas que sirvan de guía para iniciar un proceso de reflexión acerca de qué pasó en el proyecto:

- ▲ con los estudiantes (su comprensión, motivación y comportamiento) como resultado de haberse involucrado en la ejecución de una estrategia de aprendizaje especialmente diseñada para abordar o tratar un error y una dificultad específicos,
- ▲ con los profesores participantes en el proyecto (su comprensión acerca de aspectos didácticos, de la comprensión del estudiantes, etc.) como resultado de haberse involucrado en un proceso de investigación-acción.

En esta actividad tendrán el apoyo de los tutores. Se continuará después del refrigerio con el establecimiento de los resultados.

Establecimiento de unos primeros resultados (60 minutos)

Se les pedirá que establezcan unos primeros resultados que hablen acerca del problema identificado, del plan de acción y de los efectos de éste sobre el problema, desde la perspectiva de cómo influyó este proyecto en la comprensión del profesor acerca del aprendizaje y la enseñanza del tema específico. En esta actividad seguirán con el apoyo de los tutores.

Preparación de los acetatos (30 minutos)

Con esta actividad se quiere que los participantes preparen dos acetatos por colegio en los que resuman los detalles más relevantes de su proyecto. Es muy importante que se destaquen los resultados y conclusiones a los que hayan llegado, junto con la correspondiente sustentación. Esos acetatos son los que se utilizarán en la sesión siguiente para hacer una presentación del proyecto y sus resultados. Para esa presentación tendrán 10 minutos, que podrán distribuir como quieran entre la exposición misma y los comentarios que los demás participantes puedan hacerles.

Tercera sesión

Con esta sesión queremos satisfacer en alguna medida las expectativas de los profesores con respecto a información específica relacionada con algún tema de educación matemática. Por otro lado, queremos aprovechar la oportunidad para promover el cuestionamiento de los profesores acerca de su práctica docente.

Introducción y preparación de acetatos (15 minutos)

Se les preguntará cómo les fue en el trabajo de ayer, qué dudas hay con respecto al establecimiento de resultados. Se les presentará la agenda del día, se explicará cómo se hará la presentación de los proyectos, destacando la necesidad de distribuir el tiempo de manera que si lo consideran importante den oportunidad de que los colegas puedan hacerles sugerencias con respecto, sobre todo, a la parte de resultados. Se dará tiempo para que elaboren dos acetatos por colegio.

Presentación de los proyectos (90 minutos)

Cada colegio dispone de diez minutos para presentar su proyecto. Se pedirá que alguien del grupo controle el tiempo, (señalando en el minuto seis que quedan sólo 4 minutos). Antes de iniciar se les dirá que vamos a elegir tres proyectos para que hagan una presentación de 15 minutos en RACE. Además, se hará claridad con respecto al tipo de comentarios que son más pertinentes por razón del detalle con el que van a poder entrar en la descripción de los diferentes proyectos. Más importante que criticar o juzgar la pertinencia del plan de acción de un proyecto, es juzgar la relevancia de lo que se está presentando como resultado y la sustentación que se está dando a esos resultados. En estos proyectos de investigación-acción es bien importante la reflexión acerca de la propia práctica. Se tomarán notas para hacer comentarios generales al final de esta actividad. Un comentario que se puede hacer es con respecto al uso que se le puede dar a los papeles escritos por los estudiantes; eso puede exigir una primera lectura para darse una idea de lo que ellos contienen; de ahí, quizás, se tengan ideas concretas de cómo sacar la información y además qué información relevante es conveniente sacar; después sí se haría el trabajo de sacar la información: frases textuales, mirar frecuencias, mirar respuestas atípicas, etc.

Elección de tres proyectos para RACE (10 minutos)

Cada persona tiene derecho a votar. Se impondrá como condición que nadie vote por su propio proyecto. Se dirá que los de "ued" estamos dispuestos a hacer un simulacro de presentación para RACE con quienes hayan ganado.

Trabajo individual (20 minutos)

El objetivo de esta actividad es recoger información para nuestra investigación. Se pedirá por escrito la respuesta a tres preguntas, dos de ellas son idénticas a las que hicimos al comienzo para indagar en las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las siguientes son las preguntas:

- A.- ¿Cuáles son las actividades típicas que usted realiza en una hora de clase?
- B.- ¿Cuáles son las actividades típicas que sus estudiantes realizan en una hora de clase?
- C.- ¿Qué factores influyeron en el mayor o menor éxito de la secuencia de actividades de enseñanza como estrategia para abordar el error y la dificultad que ustedes quisieron tratar en su proyecto? Explique su respuesta.

Presentación de un ejemplo de ingeniería didáctica (30 minutos)

El objetivo de esta presentación es enmarcar la experiencia que ellos vivieron en PRIME I dentro de conceptos teóricos que maneja la educación matemática. La investigación-acción aporta una metodología de trabajo general de la que se pueden servir no sólo los profesores de matemáticas; a cualquier educador le puede servir. Sin embargo, nosotros quisimos aportar guías más concretas (por ejemplo, en relación con lo que se hizo en MEN-EMA). Esas guías, de ninguna manera son únicas o las mejores; son sólo pautas que ayudaban a centrar el trabajo, a delimitarlo. Un aspecto en el que quisimos enfatizar fue el del manejo didáctico. Para enseñar las matemáticas es necesario saber matemáticas, pero, tener conocimiento matemático no es suficiente. Hace falta tener un conocimiento didáctico especializado.

Discusión (50 minutos)

Queremos aprovechar esta actividad para recoger información de nuestra investigación. Se puede retomar la tercera pregunta a la cual respondieron por escrito.

Cuarta sesión

Introducción (10 minutos)

Evaluación del proyecto (60 minutos)

Esta actividad tiene como propósito recoger información que nos sirva para evaluar la estrategia propuesta. Hay tres formatos: uno para evaluar los seminarios, otro, para evaluar la interacción que tuvieron los participantes con los coordinadores del proyecto fuera de los seminarios y otro formato para evaluar aspectos relacionados con el desarrollo mismo del proyecto de cada quien. Tendrán 20 minutos para elaborar cada uno de los formatos y se les entregarán uno a uno. Se les hablará de la importancia que tiene esta actividad para el proyecto de investigación-acción de "una empresa docente" y por tanto se les pedirá que sean totalmente sinceros y que expresen todo lo que consideren relevante pensando en que eso nos dará información para tener en cuenta en la siguiente iteración del proyecto.

Puesta en común (70 minutos)

Esta actividad tiene por objeto que todos y cada uno de los participantes pueda enterarse de lo que piensan al respecto del proyecto los demás. También nos servirá para recoger información que no se haya escrito en los papeles. Se iniciará la discusión con la pregunta: ¿Qué les aportó el haber participado en este proyecto? También se hablará de las sugerencias que ellos tengan con respecto a la estrategia para la siguiente iteración. Siempre que sea posible tener en cuenta que los aspectos sobre los que más nos interesa recoger información son: liderazgo de los directivos, colaboración entre profesores de matemáticas en el colegio, cuestionamiento sobre las creencias de los profesores y compromiso de ellos. Pero, además, es importante indagar sobre las relaciones entre esos elementos.

Preparación de las mini-presentaciones de los proyectos (30 minutos)

La presentación que cada par de profesores van a realizar ante las entidades financiadoras es una mini-presentación de 2 minutos, por lo tanto es importante poder decir lo esencial del proyecto para que quienes escuchen entiendan la globalidad del proyecto con el grado de detalle que es posible. Para esta preparación se les presentarán unas pautas que les ayuden a identificar la información más relevante que deben incluir en su presentación. Las pautas sugeridas son las siguientes:

- ▲ ¿Quién es? Persona-institución
- ▲ El tema y su origen
- ▲ ¿Qué buscaba? Motivación, ¿Con quién? ¿Con qué?
- ▲ ¿Qué hizo? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Quién? ¿Con quién? ¿Para qué? ¿Por qué?, etc.
- ▲ ¿Qué esperaba?
- ▲ ¿Qué encontró?
- ▲ ¿Qué buscaba?
- ▲ ¿Qué logró?
- ▲ ¿Qué proyecciones?

Mini-presentaciones (30 minutos)

Cada participante realizará su presentación en 2 minutos.

Comentarios generales (10 minutos)

Se harán comentarios generales acerca de aspectos que sean importantes resaltar con el fin de mejorar la presentación.

Quinta sesión

Introducción (20 minutos)

Se retomarán los puntos más sobresalientes de las discusiones de toda la semana y se puntualizará acerca de los aspectos claves del proceso de investigación que se abordaron en la última sesión.

Evaluación (60 minutos)

Se pedirá a los profesores que llenen los formatos de evaluación de la estrategia de formación profesional.

Discusión y comentarios (80 minutos)

Se realizará una discusión acerca de la evaluación. Los coordinadores estarán pendientes de hacer preguntas a los profesores para tratar de tener información acerca de aspectos precisos que ellos mencionen en las evaluaciones.

Anexo No. 3

Aspectos incluidos en los formatos de evaluación de la estrategia de desarrollo profesional

Tanto en el caso de directivos-docentes como en el de los profesores se emplearon tres formatos para la evaluación de la estrategia de desarrollo profesional. Prácticamente en ambos casos se pidió que hicieran comentarios a los mismos aspectos. A continuación se presentan los aspectos considerados.

Seminarios o reuniones

- 1.- Temas tratados
- 2.- Conducción
- 3.- Actividades realizadas
- 4.- Interacción con coordinadores del proyecto
- 5.- Interacción con colegas de otros colegios
- 6.- Materiales
- 7.- Otros
- 8.- Aportes
- 9.- Sugerencias: aspectos para mantener
- 10.- Sugerencias: aspectos para cambiar

Interacción con los coordinadores del proyecto

El enunciado de este formato era: "La interacción que aquí se quiere evaluar se refiere a las actividades realizadas por fuera de los seminarios con motivo del desarrollo del proyecto. Incluye entonces: entrevistas planeadas y opcionales, contactos telefónicos para el seguimiento del proceso, discusión sobre los proyectos, etc."

- 1.- Temas tratados
- 2.- Conducción
- 3.- Actividades realizadas

Desarrollo de los proyectos de los participantes

- 1.- Tareas propuestas
- 2.- Tiempo disponible y dedicado
- 3.- Relación con su compañero
- 4.- Apoyo de los directivos del colegio/ Interacción con los profesores de matemáticas
- 5.- Relación con los estudiantes
- 6.- Aportes del proyecto a usted como individuo
- 7.- Aportes del proyecto al área de matemáticas
- 8.- Aportes del proyecto al colegio
- 9.- Sugerencias: ¿qué cambiaría?
- 10.- Sugerencias: ¿qué mantendría igual?

Anexo No. 4

Preguntas formuladas a los directivos

A continuación se presentan las preguntas a través de las que exploramos las dos variables relacionadas con los directivos-docentes: roles del rector y liderazgo del jefe del grupo de profesores de matemáticas.

Roles del rector

Preguntas de la entrevista

- A.- En la situación actual de su colegio, ¿es realmente importante y necesario que exista un jefe del área de matemáticas? ¿Por qué?
- B.- ¿Se reúne periódicamente con el jefe de matemáticas? ¿Con qué periodicidad? ¿De qué tipo de asuntos hablan? ¿Le encomienda tareas específicas? ¿Cuáles? ¿Por qué?
- C.- ¿Cómo le sigue el rastro a la realización de esas tareas? ¿Cómo sigue el desempeño del jefe en su cargo? ¿Usted lo asesora en ese desempeño? ¿Cómo?
- D.- ¿Puede el jefe del Depto. tomar decisiones? ¿De qué tipo? ¿Sobre qué aspectos?
- E.- Cuando han aparecido problemas específicos de matemáticas, ¿cómo los han abordado? ¿cómo han decidido?
- F.- ¿Está usted enterado de cuál ha sido el trabajo del área de matemáticas en su colegio este año? ¿Participó usted en la formulación general de ese plan? ¿Cómo? Si no participó pero está enterado, ¿cómo se enteró? Si no se ha enterado, ¿por qué?

Preguntas para responder por escrito

- A.- ¿Cuáles son sus funciones actuales dentro del colegio?
- B.- ¿Cuáles de esas funciones se relacionan con la problemática de las matemáticas?
- C.- ¿Cuáles son en la actualidad las funciones del jefe del departamento de matemáticas (del rector) en su colegio?
- D.- ¿Cuáles son en la actualidad las funciones de los profesores de matemáticas en su colegio?
- E.- ¿Cuál cree usted que debe ser su papel en la solución del problema de las matemáticas?
- F.- ¿Qué papel cree usted que deberían jugar el jefe del departamento y los profesores de matemáticas en esta solución?
- G.- ¿Cuál es la principal razón por la cual usted cree que se deben enseñar matemáticas en su colegio?
- H.- ¿Cómo se debe enseñar matemáticas?
- I.- ¿Cómo se aprende matemáticas?

Liderazgo del jefe Preguntas de la entrevista

- A.- En la situación actual de su colegio, ¿es realmente importante y necesario que exista un jefe del área de matemáticas? ¿Por qué?
- B.- ¿Qué periodicidad tienen las reuniones de coordinación de matemáticas? ¿Quiénes asisten regularmente? ¿Quién la coordina?
- C.- ¿Cómo se planea la agenda de la reunión? ¿Qué actividades se realizan durante las reuniones? ¿Sobre qué temas específicos de matemáticas se habla?
- D.- ¿Maneja el Depto. asuntos generales relacionados con la evaluación de los estudiantes, la metodología de enseñanza de los profesores y los programas de los cursos? ¿Qué tipo de lineamientos en esos asuntos da el Depto.? ¿Cómo les hace seguimiento y evaluación?
- E.- ¿Cómo cree usted que debería funcionar el Depto.? Si usted pudiera hacer cambios en el funcionamiento del Depto., mencione los cambios más importantes que haría.

Preguntas para responder por escrito

- A.- ¿Cuáles son sus funciones actuales dentro del colegio?
- B.- ¿Cuáles de esas funciones se relacionan con la problemática de las matemáticas?
- C.- ¿Cuáles son en la actualidad las funciones del jefe del departamento de matemáticas (del rector) en su colegio?
- D.- ¿Cuáles son en la actualidad las funciones de los profesores de matemáticas en su colegio?
- E.- ¿Cuál cree usted que debe ser su papel en la solución del problema de las matemáticas?
- F.- ¿Qué papel cree usted que deberían jugar el jefe del departamento y los profesores de matemáticas en esta solución?
- G.- ¿Cuál es la principal razón por la cual usted cree que se deben enseñar matemáticas en su colegio?
- H.- ¿Cómo se debe enseñar matemáticas?
- I.- ¿Cómo se aprende matemáticas?

Anexo No. 5

Preguntas formuladas a los profesores

A continuación se presentan las preguntas con las que se exploraron las tres variables relacionadas con los profesores: interacción profesional entre profesores, creencias y cuestionamiento, compromiso del profesor con su práctica docente.

Interacción profesional entre profesores

Se hicieron entrevistas semiabiertas en las que se habló sobre los siguientes aspectos:

- A.- Causas que motivan los intercambios.
- B.- Contenido de los intercambios entre profesores.
- C.- Espacio de los intercambios.
- D.- Resultados y aportes de los intercambios.

Creencias y cuestionamiento

Cuestionario

- A.- ¿Cuáles son las actividades típicas que usted realiza en una hora de clase?
- B.- ¿Cuáles son las actividades típicas que sus estudiantes realizan en una hora de clase?
- C.- Probablemente, cada uno de ustedes hace cosas diferentes dentro de su salón de clase y motiva a que sus estudiantes se comporten de una manera determinada. ¿Qué razones, además de las relacionadas con la personalidad del profesor, explican el hecho de que existan esas diferencias?

Formato para análisis cognitivo de un tema

- A.- Establezca los conceptos prerrequisitos para el tema.
- B.- Establezca las relaciones entre el tema y los prerrequisitos.
- C.- Establezca los errores típicos de los estudiantes en el tema.
- D.- Establezca las dificultades asociadas con los errores mencionados.

Formato para análisis didáctico de un tema

- A.- Describa la presentación usual del tema.
- B.- Establezca relación entre la presentación que acaba de describir y los errores y dificultades mencionadas en el análisis anterior.

Compromiso con su práctica docente

Se hicieron entrevistas semiabiertas en las que se habló sobre los siguientes aspectos:

- A.- Tiempo que dedica a la preparación de clase.
- B.- Recursos que utiliza para la preparación de clase.
- C.- Productos que resultan de la preparación de clase.
- D.- Realización de propuestas y aceptación de propuestas realizadas por otros.
- E.- Tiempo que dedica a actividades del Departamento.

Anexo No. 6

Seguimiento a los colegios problemáticos

Después de las entrevistas con rectores, programadas para el 28 y el 30 de noviembre de 1995, nos encontramos con directivos de algunos colegios, especialmente los rectores, que mostraron poca colaboración y se constituyeron en un trabajo más para la administración del proyecto.

Colegio A

Este colegio se retiró del proyecto en enero del 96 debido a dos razones:

- ▲ Hubo cambio de rector ya que el anterior rector se fue para Italia y el nuevo rector no quiere participar en el proyecto porque primero que todo necesita familiarizarse con sus funciones.
- ▲ Los profesores decidieron no continuar más por compromisos laborales.

Esto fue expresado por el jefe del área de matemáticas, una vez que se logró que pasara al teléfono. Sin embargo, el jefe quedó se comprometió a hablar con el rector para encontrar maneras de seguir en el proyecto. También el jefe informó que los dos profesores que habían iniciado el proyecto no podían continuar porque habían conseguido trabajo en la jornada de la tarde. Muchos intentos se hicieron para comunicarse con estos profesores pero fue imposible. Tampoco fue posible contactar de nuevo al jefe del área de matemáticas para ver qué había pasado con el rector. Finalmente, después de varias semanas (6 o 7) se le envió una carta al rector pidiéndole que comunicara por escrito las causas del retiro de la institución del proyecto PRIME, pero nunca se obtuvo contestación.

En una entrevista posterior con el rector se confirmaron estas razones.

Colegio B

La rectora de este colegio expresó su gran dificultad para asistir a los seminarios y entrevistas programadas para el proyecto. La justificación dada fue, que el colegio es demasiado grande y ella es una administradora del gasto público, y para efectos del proyecto están las coordinadoras académicas que son autónomas y el jefe del departamento de matemáticas. Después de haberse organizado una comunicación telefónica, ella accedió a tener una entrevista par ver cómo se podía seguir trabajando en el proyecto.

En el momento de la cita, la rectora se mostró muy entusiasmada y manifestó que iba a darle un vuelco total al colegio porque había cambiado al jefe de matemáticas. Manifestó también que fuera del jefe del departamento de matemáticas, había nombrado un coordinador del área de matemáticas porque el colegio es muy grande y además para que se pueda dedicar al proyecto PRIME. Al contactarla después de haber fallado a una cita fijada, pidió disculpas por la inasistencia y pidió que le dieran otro chance.

Un mes después manifestó que el colegio se retiraba del proyecto porque los profesores no querían seguir participando en éste y porque sin profesores no podía haber participación del colegio. Según la rectora, las profesoras no habían accedido a dedicar su tiempo al proyecto. Por otro lado, las profesoras participantes enviaron una carta explicando los motivos por los cuales se retiraban. En una entrevista posterior se encontró que, con motivo del cambio del jefe del departamento, se había presentado un enfrentamiento interno entre la rectora y los profesores de matemáticas. La primera quería darle

más carga académica a los profesores y ellos querían una descarga de tiempo para trabajar en PRIME y la dirección de un curso para tener más contacto con los profesores. Como no lograron ponerse de acuerdo se llegó al punto en que los profesores presionaron a la rectora hasta el punto en que tuvieron que elegir entre la dirección de grupo o el trabajo en PRIME. Y eligieron la dirección de grupo.

A pesar de que se trató de mediar en el conflicto en pro de la participación del colegio en el proyecto, no se pudo alcanzar ningún acuerdo.

Colegio C

Con la rectora se presentó una gran dificultad para decidir el problema de su proyecto. Se ha quejado de la falta de orientación para poder empezar en el proyecto. Después de haber mostrado desinterés e inasistencia a algunas de las primeras sesiones, decidió que iba a trabajar así le tocara sola. Como resultado envió un esbozo de su proyecto con el jefe del área de matemáticas. A pesar de haber tratado de avanzar y de haber asistido a varios de los seminarios, tanto ella como el jefe del departamento finalmente decidieron no volver.

Los profesores de este colegio tuvieron bastantes dificultades. Uno de ellos anunció su renuncia al proyecto desde la primera semana de seminario. Su razón se centraba en el hecho de que él percibía que la propuesta de trabajo que se le hacía no aportaba nada nuevo a su formación y que, por lo tanto, no estaba dispuesto a sacrificar su tiempo. A pesar de que se trató de hablar con él, su posición no cambió. Además se reforzó por la actitud represiva de la rectora en el momento de que el profesor manifestó su decisión. Posteriormente el profesor manifestó que la actitud rígida y estricta de los coordinadores de PRIME I influyó en que no hubiera deseado continuar y que se mantuviera en su posición. La otra profesora participante estuvo todo el tiempo dando vueltas a la definición del problema y no avanzó sustancialmente. No asistió al tercer seminario y a partir de entonces se retiró definitivamente.

Colegio D

Este colegio tuvo hasta la mitad del tiempo de duración una participación activa. Sin embargo, por el inicio de un proyecto de cambio estructural en el funcionamiento académico del plantel, tanto directivos como profesores restringieron su trabajo a la asistencia a algunas de las reuniones o citas de asesoría. A pesar de que tanto directivos como profesores trabajaron en la definición de su problema y alcanzaron incluso a trabajar en el diseño del plan de acción, no culminaron cabalmente el proceso debido a que el cambio en el colegio les modificó las reglas de su trabajo (por ejemplo los profesores no tuvieron estudiantes para aplicar su diseño) y consumió el tiempo que podían haber dedicado al proyecto (los directivos estuvieron muy ocupados con la implementación del cambio y los profesores se encontraban reahanzando estudios formales de posgrado).

Colegio E

Este colegio entró tarde al proyecto. En ese momento tanto directivos como profesores mostraron un gran interés por ponerse al día con el trabajo realizado. Sin embargo, a mitad del proyecto la rectora tuvo problemas con la secretaría de educación y pidió traslado, motivo por el cual decidió dejar de participar en el proyecto. El jefe del departamento continuó casi hasta el final y asistió a la mayoría de las reuniones. Sin embargo, no pudo llevar a cabo su proyecto debido a que no tenía el apoyo de la rectora y a que uno de los otros dos profesores de matemáticas del colegio se trasladó.

Con los profesores hubo problemas también. Uno de ellos se retiró en el segundo seminario porque se sintió agredido por una de las actividades propuestas por los coordinadores donde se le exigía trabajar con un conocimiento matemático que no poseía o del

cual no se acordaba. La otra profesora se retiró del colegio, empero continuó asistiendo a las reuniones y, aunque tampoco logró finalizar su proyecto, tuvo una actitud de trabajo y cuestionamiento continuo.

Colegio F

En este colegio hubo un poco de problemas con los directivos. A pesar del tiempo que se dedicó a asesorarlos en los problemas que se les presentaron, no lograron concluir exitosamente su proyecto. Sin embargo, trataron de asistir a la mayoría de las reuniones y apoyaron el trabajo de sus profesores.

Colegio G

Con este colegio se tuvo gran dificultad sobre todo por parte de los profesores para arrancar en su trabajo. La persona que se mostraba muy interesada con el proyecto tanto a nivel de directivos como a nivel de los profesores (la jefe de área) salió en licencia de maternidad y desde ahí se ha abandonado el trabajo en el proyecto. Ha habido inasistencia a las citas acordadas y no se logró comunicación con los profesores ni siquiera en su casa. Después de insistir en la comunicación con la rectora, se le propuso que aunque fuera sin profesores los directivos hicieran su proyecto. Se acordó una cita con la rectora a la cual asistió y se decidió continuar trabajando en el mismo problema que la jefe del área había planteado.

Por su lado, los profesores tomaron la decisión de no asistir más. En una entrevista posterior con los profesores se encontró que había habido un incumplimiento por parte de la rectora en el compromiso de liberar un poco de tiempo de los profesores para realizar el trabajo de investigación. Además, algunos conflictos entre la jefe del área y la profesora participante por la jefatura incidieron en que la segunda decidiera no dedicarle tiempo al proyecto.

Colegio H

El rector de este colegio no asistió a las reuniones ni a las entrevistas. Siempre ha venido la coordinadora académica sola. En las veces en que se estableció contacto con él, se mostró despectivo y desinteresado en el asunto. Un tiempo más tarde, la coordinadora informó que el rector estaba interesado en otro cargo que le podía salir y por lo tanto se no tenía interés en continuar con el trabajo en el proyecto PRIME I.

Por otro lado, las dos profesoras participantes asistieron al primer y segundo seminario, pero no lograron comprender con facilidad el trabajo que se les estaba proponiendo. Su actitud un poco reacia a involucrarse en el trabajo se manifestó en pleno cuando decidieron no asistir al tercer seminario y retirarse del proyecto. La razón principal que ellas expusieron para justificar su retiro fue la crítica constante que se hacía a su trabajo y su percepción de que había una poca valoración por parte de los directores del proyecto de los esfuerzos, ideas y conocimientos de ellas.

Anexo No. 7

Informe del trabajo de campo

Plan general

Metas generales y objetivos

La meta general de esta forma de recolectar información se puede enunciar así:

Profundizar en el entendimiento de la organización institucional, que alrededor de la educación matemática, se da en el colegio (en cuestión), para iluminar las relaciones y supuestos que plantea el modelo del SIEM, construido en la primera fase del proyecto PRIME.

Por lo tanto, la recolección de información girará alrededor de los siguientes aspectos:

Rol del jefe del departamento

- A.- Visión sobre el problema de las matemáticas en el colegio.
- B.- Visión de su rol en el departamento

Creencias del profesor

- A.- Visión sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas

Compromiso del profesor

Interés por las actividades de su práctica profesional:

- A.- Características de la preparación de las clases.
- B.- Características de la participación en las actividades del departamento.

Esquema de trabajo

Si se quiere recoger información de valor es necesario recogerla de una variedad de fuentes, a través de una variedad de medios o herramientas de recolección. Sería interesante obtener información en tres momentos claves del proyecto para así poder profundizar en el conocimiento de la cultura de la organización y analizar la posible influencia de la estrategia de desarrollo profesional del proyecto PRIME I. Para cada momento o etapa de la recolección de información se dedicará una semana de trabajo, así:

Etapa 1. Antes de que el grupo de participantes inicie su trabajo como parte de la investigación-acción propuesta. En esta etapa se recogerá información sobre el estado de los elementos del sistema (sus funciones) y sus relaciones con los demás elementos del sistema.

Etapa 2. Cuando el grupo de participantes se encuentre desarrollando su proyecto de investigación (más o menos hacia la mitad del trabajo). En esta etapa se complementará la información recogida en la primera, especialmente la correspondiente a las relaciones entre los elementos del sistema.

Parte 3. Hacia la parte final del proceso para ver los efectos que el trabajo realizado con el proyecto PRIME I haya tenido (o no haya tenido), en cuanto al estado de los elementos y sus relaciones con los demás.

Métodos de recolección de información

Los métodos básicos que serán utilizados son la observación participativa, el estudio de documentos y la entrevista. Estos serán utilizados de acuerdo con el momento y la necesidad, a medida que la investigación se desarrolla.

La observación

La observación será un proceso continuo a través de todo el ejercicio de investigación. No es posible separar la observación de ninguno de los otros métodos que se emplearán en el proceso de investigación. Por consiguiente esta técnica será utilizada extensivamente, por ejemplo, durante reuniones de coordinación de área, observando carteleras dentro y fuera de la sala de profesores y rectoría, hablando con profesores durante los descansos, observando trabajos de los alumnos, que pueda estar exhibido en carteleras o en las paredes de las aulas (o que esté consignado en sus cuadernos), y hablando con los alumnos cuando se crea conveniente y necesario.

Estudio de documentos

Serán estudiados algunos documentos que proporcionan información importante, especialmente en la primera parte del proceso del trabajo de campo: actas de reuniones de coordinación del grupo de matemáticas, plan general de trabajo del departamento de matemáticas. A medida que se adelanta en el proyecto será importante estudiar algunos planes o reportes de los profesores sobre los adelantos de su proyecto o del trabajo conjunto dentro del grupo.

Entrevistas

La entrevista es una de las técnicas claves para conseguir información relevante ya que a través de ésta el investigador tiene la posibilidad de sondear y rastrear los planteamientos del entrevistado. El tipo de entrevista a usar, será determinado de acuerdo al momento en que ésta vaya a tener lugar, y con el propósito de la misma. Así podrán ser de tipo exploratorio o de verificación y a su vez éstas podrán ser estructuradas, semi estructuradas o abiertas.

Resumen de la información obtenida

Introducción

Las etapas que se siguieron en la recolección de información (de acuerdo con el plan general de trabajo presentado anteriormente) en los dos colegios escogidos, que aquí llamo Colegio A y Colegio B, tuvo lugar durante las siguientes semanas³:

Etapas 1. Del 4 al 8 de septiembre del 95, cuando ya se habían seleccionado los colegios que participarían en el proyecto PRIME I, y se les había informado de su selección.

Etapas 2. Del 8 al 12 de abril del 96. En este momento ya había tenido lugar la quinta sesión con directivos. Su plan de trabajo para el proyecto debía estar definido y se esperaba que estuvieran en la puesta en marcha de dicho plan. Los profesores ya habían tenido la segunda sesión y deberían, por lo menos, tener completo el diseño de su secuencia de trabajo para los alumnos.

Etapas 3. Del 3 al 7 de junio del 96. El ciclo de trabajo planeado se había completado. Se esperaba que todos los participantes se encontraran redactando el reporte final de sus

3. Durante estas semanas la investigadora permaneció en los colegios durante la jornada completa de cada uno de ellos, la mayoría de los días; es decir, de 7 a 12:30 en un colegio, y de 1:15 o 1:30 a 5:45 aproximadamente, en el otro.

proyectos, y además preparando la información para los acetatos de la presentación en la reunión del 13 de junio.

La información que aquí se presenta ha pasado por un proceso de selección, enfoque y simplificación del material inicial que aparece en las notas de trabajo y las transcripciones de las entrevistas. Aunque la información se recogió en tres momentos o etapas, ésta no se ha organizado para describir tres momentos diferentes del estado del sistema que opera en la institución pues, como aparece en el plan general anterior, durante la segunda semana de trabajo se profundizó en la investigación sobre aspectos determinados de las relaciones entre los elementos del sistema, para lograr así un mejor conocimiento de la cultura del colegio que permita la contrastación del modelo del SIEM. También se dedicó tiempo al impulso y apoyo del trabajo tanto de directivos como de profesores en su proyecto para PRIME. La información se ha organizado entonces para describir dos momentos diferentes del sistema de la organización institucional, alrededor del trabajo de las matemáticas:

- ▲ lo que sucedía antes de empezar el proyecto PRIME I, que se llamará *estado inicial*, y
- ▲ lo que sucedía cuando se terminó el ciclo de trabajo planeado para reportar en PRIME I, que se llamará, por esto, *estado final*

El presentar la información bajo estos dos títulos, estado inicial y estado final, no significa necesariamente que exista una diferencia definitiva en la dinámica de los sistemas estudiados entre el inicio y el final del proyecto. Sin embargo, para efectos de nuestra investigación sí es importante presentar una descripción completa de lo que sucedía en la institución, antes de iniciar el proyecto, y de lo que sucedía al finalizar el ciclo de trabajo para PRIME, para poder identificar las posibles influencias en el sistema, y los resultados de estas influencias.

Colegio A

Generalidades

El colegio A tiene 876 alumnos repartidos en 26 cursos, y 9 profesores de matemáticas, contando el jefe del área. Sirve a los hijos de los trabajadores de una de las empresas de servicios públicos de Bogotá, por lo tanto la comunidad está esparcida por toda la ciudad. El colegio presta servicio de transporte a todos los alumnos.

El siguiente diagrama muestra parte de la estructura organizacional del colegio, la que se relaciona con el área de matemáticas. Aunque las vicerrectorías de Disciplina y Bienestar no tienen tanta ingerencia en lo que sucede en el área de matemáticas, se han querido ubicar en el diagrama para dar una idea de la complejidad de la estructura organizacional de este colegio, ya que hay que tener en cuenta que por encima de esta estructura están el Consejo Académico y el Gerente de la empresa que patrocina al colegio.

ayudó, especialmente a los directivos, a enfocar aspectos de la problemática de las matemáticas en el colegio que no habían sido considerados antes.

Estado inicial

El problema de las matemáticas se manifiesta en la falta de motivación por parte de los estudiantes y su bajo rendimiento. Las causas que contribuyen al mantenimiento de este problema se pueden resumir así:

- ▲ No hay un verdadero trabajo en equipo debido al cambio constante de algunos profesores que tienen contratos a muy corto plazo (a veces de 5 meses). Hay ausencia de estos profesores a veces a principio de año, cuando se planea el trabajo, y a final, cuando se están evaluando los resultados del año académico.
- ▲ Los alumnos no se pueden clasificar cuando ingresan al colegio. Por el hecho de ser hijos de trabajadores de la empresa que patrocina el colegio, los alumnos tienen derecho a ser recibidos en el colegio. Esto se ve como una causa de la problemática ya que se encuentra que las expectativas de los alumnos respecto a su rendimiento y a su rol dentro de la comunidad son muy bajas, con respecto a las que los profesores tienen para ellos.
- ▲ Las funciones del jefe de área no están estipuladas formalmente, por lo tanto no existe su autoridad funcional, es decir, el jefe de área no puede entrar a mirar en detalle el trabajo de los profesores. Ejemplo: mirar parcelaciones o la práctica en el aula de clase.
- ▲ La fuerte presión que representa el cubrimiento de los programas no permite que el alumno vivencie las matemáticas, lo cual incide en su actitud hacia las matemáticas.

Otras razones y comentarios en los cuales coincidieron los directivos (rector, vicerrector académico y jefe de área) son:

- ▲ Hay un problema de desmotivación por parte de los profesores, porque, según ellos, si hay nuevos requerimientos de trabajo, debe mejorar el salario. "Hemos pensado en alargar la jornada para cumplir con algunos requerimientos del PEI, pero se piensa que todo ese esfuerzo no es compensado en términos de salario, entonces los profesores tienen que buscar otro trabajo en la otra jornada".
- ▲ Los profesores hablan con un mismo vocabulario sobre la necesidad de cambio pero lo que sucede en el aula de clase no cambia. "Se tiene el caso del profesor que dicta en grado 11, que sigue el método de clase magistral (explicación del tema y desarrollo de ejercicios) y así avanza más; como las notas no son tan malas, comparadas con las de otros cursos, pues los alumnos están satisfechos, y eso arrastra!" Es decir, la rapidez en el estudio de los temas permite cubrir más programa, lo cual es asociado, por parte de los alumnos, con calidad de la enseñanza.
- ▲ El maestro está metido dentro de unos esquemas de trabajo que son difíciles de cambiar.

Estado final

Contextualización: En el primer semestre del 95, el gerente de la empresa que patrocina el colegio les planteó a los directivos que si los resultados de los alumnos en los exámenes del ICFES no mejoraban, el colegio sería cerrado. A finales del 95 las directivas (rector,

vicerector y jefes de departamento) decidieron que el colegio, a partir del año 96 trabajaría por semestres (i.e. las matemáticas que se estudiaban en un año escolar ahora se estudiarían en un semestre, duplicando la intensidad horaria), y además se empezaría a implementar lo reglamentado por el Decreto 1860, sobre *evaluación integral o evaluación por logros*. Estas decisiones fueron comunicadas a todos los profesores en noviembre del 95, un día antes de salir a vacaciones, (según los profesores), y a los alumnos, al iniciar el año académico del 96. Cuando tuvo lugar la segunda etapa del trabajo de campo, los profesores se encontraban desconcertados e insatisfechos pues según ellos cada uno estaba definiendo sus *indicadores de logro*, como cada uno entendía, y algunos no estaban convencidos de que trabajar 12 horas semanales en matemáticas era una buena idea. El cambio que estaban implementando era su único tema de conversación.

El problema de las matemáticas en el colegio, para la mayoría de los profesores, se centra ahora en la falta de trabajo en equipo, pero la causa que más pesa para los directivos y algunos profesores (rector, jefe y dos profesores) es la falta de compromiso de parte de ciertos profesores. El jefe expresó que varios profesores se sienten desmotivados y en desacuerdo con lo que se propone porque no quieren nada que signifique más trabajo para ellos. Es de anotar aquí que uno de los profesores del colegio pertenece al sindicato de trabajadores de la empresa que los nombra, y según un profesor, su misión es velar porque al profesor no se le explote, lo cual (según el profesor) significa que si hay más trabajo, debe subir el salario! Sin embargo, todos los profesores del área expresaron que tienen gran conciencia de que la falta de motivación por parte de los alumnos se debe a que la metodología empleada en clase es deficiente. Dicen aceptar que hay vacíos y que hay la necesidad de desarrollarse y ponerse al día en el campo de la pedagogía de las matemáticas. Pero (según algunos profesores) se tiene por un lado, la falta de entendimiento y buenas relaciones con el jefe de área, y por otra, la falta de tiempo para dedicarle al trabajo en equipo, dentro de la jornada de trabajo.

La meta del proyecto de los directivos, para PRIME I, era *identificar las causas de la actitud negativa de los profesores y formular una estrategia para poder iniciar un trabajo en equipo*. Sin embargo, el trabajo de los directivos solo llegó hasta el diseño de los planes de acción y observación, por falta de tiempo, especialmente por parte del rector, debido a la magnitud de los cambios en los cuales el colegio se embarcó en el primer semestre de este año. Los directivos de este colegio manifestaron que esperan seguir trabajando en este proyecto, y sería importante no perder contacto con ellos para poder tener una idea del avance de su trabajo y del apoyo que puedan necesitar.

Visión del rol del jefe de área

Estado inicial

Existían unos interrogantes, a nivel general (incluyendo el mismo jefe de área), por un lado sobre la habilidad del jefe de impulsar la cultura profesional del grupo de profesores, y por otro, sobre aspectos formales de la estructura y funcionamiento del colegio, en cuanto a la asignación de las funciones y roles del jefe de área. Por tradición el jefe de área tiene a su cargo responsabilizarse de la planeación general del trabajo y ver como anda el cubrimiento de programas. Al principio de año se trazan unos lineamientos generales para que haya una misma forma de enfocar el trabajo, pero es difícil saber qué están haciendo los profesores porque estas funciones están en manos del vicerector académico quien, por motivos de su especialización, no puede ver nada con respecto a las matemáticas en sí.

El vicerector académico explicó que hay una falla estructural en el aspecto organizacional ya que el jefe no tiene funciones reales que estén consignadas o que sean considera-

das como funciones de la jefatura y que por ese motivo el jefe no puede, por ejemplo, hacer un seguimiento del trabajo de los profesores, como observar clase o revisar los parceladores, pues estas funciones son de la vicerrectoría académica. El jefe de área manifestó su insatisfacción por la falta de cohesión entre los directivos. No siente apoyo por parte de la vicerrectoría en cuanto a la exigencia con los profesores. Algunos profesores no asistían a reunión de área, "se quedan en la cafetería y no les pasa nada". Si tuvieran una llamada de atención por parte de la vicerrectoría, pondrían atención, pero mí llamada de atención no surte ningún efecto... si yo informo a las directivas se me forma un problema porque lo que sucede es que se llama al profesor y se le dice: "tal persona dijo que usted no está cumpliendo..."

Sobre este aspecto, el rector expresó que esperaba poder reorganizar los departamentos en cuanto al rol que el jefe de área juega, "quien debe ser la persona que oriente y canalice el trabajo del equipo de profesores, que se meta por el lado de la investigación y en la búsqueda continua de mejoramiento".

El jefe del departamento (sin preguntárselo) dijo reconocer que su rol no era el de líder porque sus planteamientos no habían calado; nombró el caso del profesor que arrastraba con sus enfoques tradicionales. Este concepto fue corroborado por dos profesores que encontraban falta de impulso en el trabajo y, sobre todo, algún tipo de seguimiento. Estos profesores indicaron que ellos no sentían que sus dificultades, por ejemplo en cómo dictar un tema, se pudieran llevar a la reunión de coordinación. "No es un espacio adecuado y además no había tiempo, pues en esa reunión se habla de otras cosas, como por ejemplo temas de coordinación académica, de aspectos administrativos, etc."

En la reunión de área que tuve la oportunidad de observar, la mitad del tiempo se utilizó para dar información general. El jefe de área leyó un plegable del MEN, llamado RECREO y luego se habló del problema de la falta de conocimientos de las alumnos en los grados superiores, y los temas que no se pueden dejar de dictar. La coordinadora académica, quien siempre asiste a estas reuniones, me aclaró que en esa reunión ella no había hablado para que yo tuviera la oportunidad de ver a los profesores interactuando. (El rector a veces asiste a las reuniones, por un lapso de tiempo i.e. los primeros 15 minutos de la reunión). Tuve la impresión de que en las reuniones de área, los temas se tocaban esporádicamente pero no había un detenimiento para tomarlos en serio dentro del grupo de profesores. No se profundizaba ni se reflexionaba. No había nadie que tomara apuntes para hacer un registro de lo tratado en las reuniones y, efectivamente, fue imposible conseguir (durante toda la semana) el libro de actas para darle una ojeada!

El plan de trabajo del departamento es un diseño curricular muy completo que contiene aspectos claves y muy importantes como justificación del estudio de las matemáticas, metas, metodología, objetivos por grados y contenidos, y criterios de evaluación. Este trabajo fue realizado por el jefe de área.

Mi observación

En general, considero que eran muy tímidas las propuestas del jefe de matemáticas, pues se proponía una idea pero no una forma de ver su ejecución y de evaluarla. Había buenas intenciones pero no existía un plan ni un registro de las actividades propuestas o las realizadas, por lo tanto no había seguimiento sistemático. El jefe de área no podía aprovechar el tiempo de descanso, por ejemplo, para iniciar diálogos con sus compañeros pues estaba muy ocupado con la tienda escolar⁴. No hay diferencia de remuneración para el jefe de área.

Lo que aparece en el plan general de trabajo del área de matemáticas como metas y metodología es lo que el jefe ha planteado y los profesores dicen, cuando se les pregunta

4. El jefe del departamento tiene 20 horas semanales y está a cargo de la tienda escolar. (Los profesores normalmente tienen 20 horas de clase más dirección de grupo, o 24 horas de clase sin dirección de grupo).

sobre estos temas. Sin embargo, aunque se hable de todo esto, sólo se tiene en mente (se presta atención) el cumplimiento de los programas. Es decir, los profesores hablan de lo que el jefe les habla pero lo que pude observar de lo que hacen, no refleja lo que dicen, como se podrá observar en las próximas secciones de este documento.

Estado final

Mientras siete de los ocho profesores del área dijeron que el jefe es un líder debido a su conocimiento y experiencia en el campo de la pedagogía de las matemáticas ya que hace planteamientos para mejorar el trabajo en el aula de clase, orienta y dirige, un profesor expresó que las propuestas del jefe son pobres y escasas, y que esto no sucede porque él así lo quiera sino porque el trabajo de la tienda escolar⁵ no le da tiempo, y que por lo tanto las oportunidades de interactuar con sus compañeros de área son mínimas porque el jefe tiene oficina separada. A pesar de este reconocimiento del liderazgo⁶ debido a sus planteamientos para el trabajo de área, los profesores e incluso los directivos (rector y vicerrector académico) ven un problema en el estilo del jefe para desempeñar sus funciones. Unos lo califican de "vertical", otros de "intransigente" o a veces de "temperamental". La situación que hay en el grupo es conflictiva, de desacuerdo y de división. Pero detrás de todo esto hay algunas circunstancias que pueden explicar las tensiones que allí se viven:

- ▲ Varios profesores del grupo con el que el jefe acostumbraba a salir de "parranda" (como el mismo jefe lo expresó) o "a divertirse" (como dijo uno de los profesores), expresaron que el jefe ya no tiene tiempo para relacionarse con ellos. El jefe, sin preguntárselo, explicó que hay malas relaciones con algunos profesores debido a que él dejó de consumir alcohol, por causa de su salud, y esto ha influido en la actitud de algunos de sus compañeros hacia él porque, según él, "los profesores creen que ya no quiero meterme con ellos". El jefe agregó: "los profesores pueden, de pronto, estar diciendo que mi dedicación a la tienda escolar es un obstáculo para mi interacción con ellos, sin embargo, si yo estuviera libre a la hora del descanso los profesores nunca querrían que tocáramos temas de trabajo, sino que esa sería la oportunidad para hablar de chismes y de otras cosas; por eso yo prefiero dedicarme a mi trabajo de la tienda escolar porque eso representa un aporte económico para el colegio...además, "eso en cierta forma da poder".
- ▲ La capacidad del jefe de influir en decisiones administrativas y disciplinarias que conciernen a toda la institución afectó los intereses de algún profesor que pertenecía al comité disciplinario, por que ahora el comité disciplinario (por sugerencia del jefe) desapareció. Como consecuencia de este hecho existe poco entendimiento entre este profesor y el jefe de área. Este profesor explicó que como el jefe había sido el gestor del cambio⁷ que se está implementando ahora, tenía que mostrar que lo que él propone es bueno y funciona⁸, y que además él iba más adelante (sabía cómo hacerlo)

5. El jefe del Departamento debe permanecer al frente de la tienda escolar durante todo el tiempo del descanso. Además necesita tiempo extra para hacer cuentas y organizar la tienda.

6. El concepto que los profesores de este colegio tienen de *líder* es diferente del mío pues para ellos estar a la delantera en conocimientos y por lo tanto en planteamientos sobre lo que se debe hacer, significa estar en la posición de *líder*. Para mí, esta persona sería *líder* si manejara una estrategia para lograr que sus planteamientos fueran aceptados, internalizados, y llevados a la práctica. Obviamente parte de esa estrategia sería el manejo adecuado de las relaciones interpersonales y la adopción de una actitud que no permitiera la creación de roces y malentendidos, manteniendo a los integrantes del grupo dentro de cierto grado de motivación.

7. Se refiere a la semestralización y la evaluación por logros.

8. El jefe expresó que algunos profesores creen que él es "el rector detrás del rector" (primer asesor y orientador del rector).

en su proceso de conocimiento respecto a la evaluación cualitativa o integral.

- ▲ Las malas relaciones del jefe del área con el vicerrector académico han ayudado a mantener el ambiente de división pues los profesores que no están de acuerdo con el jefe acuden al vicerrector para plantearle sus insatisfacciones respecto de la actitud del jefe, a quien califican de “intransigente” y/o “autoritario”. El jefe por su parte expuso (y lo había expuesto desde mi primera visita al colegio) que el colegio no tiene unas directrices como institución educativa, y que el trabajo del departamento de matemáticas no apunta hacia las directrices que él ha querido trazar para el departamento porque no hay cohesión ni apoyo por parte de los directivos.

Mi observación

A pesar de todos estos inconvenientes, es claro, para casi todos los profesores (seis de los ocho del grupo) y para las directivas (rector y vicerrector académico) que la persona que está a la delantera en cuanto a conocimientos y experiencia en el campo de la docencia de las matemáticas es el jefe, y que él es la persona que mejor los representa. Sin embargo existe molestia por dos aspectos:

- ▲ Por parte de varios profesores y el vicerrector, por el estilo con que el jefe plantea y maneja las cosas⁹.
- ▲ Por parte de la mayoría de los profesores, porque resultaron metidos en un cambio que no saben cómo llevar a la práctica y porque parte de este cambio (la semestralización) no fue planeado ni discutido con los profesores, antes de adoptarse.

El jefe del área, que en el estado inicial, se mostraba dudoso de ser un líder¹⁰, y estaba desanimado de permanecer en ese cargo debido a la influencia que otro profesor (de enfoques tradicionalistas) estaba ejerciendo sobre el grupo de profesores, después, en el estado final, se encontraba disgustado por lo que estaba sucediendo pero muy seguro de querer salir adelante en la tarea en la que se había embarcado (de trabajar porque lo que el departamento de matemáticas ofrece a los alumnos sea de mayor calidad) y de luchar, a como diera lugar, por mantenerse en su cargo. Explicó que en una reunión del área, le manifestó al grupo de profesores que el no iba a renunciar a su cargo (añadió que esto lo hizo porque cree que hay alguien detrás de su puesto).

Las propuestas del jefe han originado interacción entre los profesores del área, ya sea por grupos de acuerdo a los cursos paralelos o por grupos de amigos que ya estaban establecidos. Las reuniones de área, en el estado final, eran exclusivamente para trabajar sobre temas específicos del trabajo en el aula de clase.

El jefe es muy consciente de la necesidad de promover, para todos los integrantes de la institución, un comportamiento profesional. Sus estrategias no han funcionado ya que: i) la cultura de la organización no presenta los elementos necesarios para que sus planteamientos germinen y den fruto (obviamente está afectado por la falla que tiene nuestro sistema educativo colombiano, de tratar de implementar cambios relacionados con la calidad de la educación sin considerar lo que implica y exige el proceso de cambio). ii) Como su forma de manejar las relaciones interpersonales no es la mejor, la situación alrededor del área de matemáticas es conflictiva.

9. Dos profesores dijeron que los trataba como chinos chiquitos a quienes se les pedía la lección.

10. El concepto de líder que tiene el jefe coincide con el mío.

Creencias del profesor

1. Visión sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas

Estado Inicial

Todos los profesores y directivos entrevistados coincidieron en que:

- ▲ las matemáticas son una herramienta a través de la cual se puede desarrollar el pensamiento lógico en el niño, y
- ▲ hay que darle oportunidad al estudiante de que construya su conocimiento, esto se puede lograr partiendo de la solución de problemas y situaciones del entorno del estudiante.

Al entrar a preguntar en concreto, cómo se haría en temas específicos para desarrollarlos dentro de las visiones planteadas, se encontró gran dificultad, primero en que describan cómo se haría, y luego cuando dijeron que hacían materiales específicos, en poder ver esos materiales. Un profesor manifestó que en grado sexto los profesores elaboraban sus propios materiales para la enseñanza de la matemáticas. Esos materiales son las guías, que son una especie de preguntas y problemas que se van presentando por orden de dificultad, y mediante las cuales se pretende saber cuáles son los temas específicos en los cuales los alumnos, que entran a sexto grado, tienen mayor dificultad. Otras guías para grado 10º fueron mencionadas, pero fue imposible verlas, a pesar de mi insistencia.

En cuanto a la evaluación que se propone a los estudiantes, un profesor expresó que se pretende ver qué desarrollo tiene el estudiante del tema y cómo lo usa en la solución de problemas de su propio entorno. Fue difícil contrastar lo del trabajo en problemas del entorno del estudiante en una sola clase observada. Al observar los cuadernos de los alumnos y al preguntar por otros trabajos o actividades de clase, tampoco fue posible ver los problemas sacados del entorno de los estudiantes, pues las tareas y el trabajo en clase corresponde a los ejercicios del texto guía, que nada tenían que ver con el entorno de esos estudiantes. Una profesora dijo que hace diferenciación en cuanto a las exigencias, de acuerdo a las capacidades de logro del estudiante; por ejemplo un alumno que hace las cosas con mucha facilidad puede sacar A, pero otro al que le ha costado mucho trabajo, aunque no haya desarrollado todo completo, también puede sacar A. Lo único que pude observar en los registros de evaluación fue una gran mortalidad académica, a este respecto la profesora explicó que esos enfoques son los que se quieren llevar a la práctica pero que primero hay que unificar criterios en el colegio.

Mi observación

Percibí en algunos profesores un gran deseo por cambiar las cosas para mejorarlas. Presentaban verbalmente unas creencias que posiblemente están en sus ideales pero que no pueden llevar a la práctica. Fue imposible ver el trabajo de planeación de algún profesor, incluyendo el del jefe de área, tampoco fue posible ver algún material de trabajo en clase (incluyendo de evaluación) que sustentaran lo expresado. Me llamó la atención el ver que las paredes de los salones y los pasillos están totalmente vacíos, es decir, el trabajo de los alumnos no aparece exhibido en ninguna parte. En general se notó gran renuencia en permitirme ver aspectos que representarían algo de lo dicho con palabras, como trabajo de los alumnos, actividades desarrolladas en el aula, planeación del trabajo.

Estado final

La visión que se expresaba (en palabras) en el estado inicial, de que al estudiante hay que darle la oportunidad de que construya su conocimiento sigue obviamente en pie,

pues esta es la visión que promueve el jefe. A algunos profesores de los que me permitieron trabajar con ellos en la tercera etapa¹¹, éstos los ha llevado a tratar de pensar y organizar actividades para la clase, que permitan mayor participación por parte del alumno en la clase (no necesariamente en la construcción de su conocimiento). Pienso que estos profesores necesitan ver el trabajo dentro de este enfoque (el alumno construya su propio conocimiento) en acción para que puedan vislumbrar qué es lo que se quiere significar, a nivel de la comunidad internacional de educación matemática, cuando se habla de la construcción del conocimiento por parte del alumno.

No fue posible observar a nivel general alguna evidencia de que las visiones que el profesor presenta verbalmente sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas estén plasmadas en la práctica, pero sí es muy claro que para un cincuenta por ciento de los profesores se generó un cuestionamiento sobre sus creencias.

2. Compromiso del profesor

Preparación de clases

La primera idea que vino a la mente de los profesores encuestados, cuando se habló de la preparación de clases, fue que preparar clase es escribir lo que se va a hacer, dentro de un formato estandarizado donde aparecen: tema, objetivos, motivación, desarrollo del tema, etc., lo cual es algo definitivo para cada vez que se dicta ese tema. Ellos no dijeron explícitamente esto pero lo dejaron entrever. Los siguientes son algunos de los comentarios que hicieron:

“El preparar clase esquematiza al estudiante porque yo le impongo lo que yo planeo.”

“Pues si uno prepara clase, hace lo mismo en cada grupo (cuando son por ejemplo 4 grupos paralelos) y se fatiga, además es bueno tratar de cambiar para ver qué le da más resultado”.

“Para qué preparar clase si uno no hace lo que prepara.”

Otro profesor indicó que “es importante preparar la clase, dedicar 5 minutos a pensar qué es lo que va a hacer en clase porque improvisar es un problema”. Según él la preparación de grado 11 la hace en conjunto con otro profesor que dicta en el curso paralelo”. El otro profesor es el que escribe y tiene el trabajo de planeación, y los dos discuten sobre este trabajo. Este profesor hizo todo lo posible para no tener que invitarme a su clase o para no permitirme ver el trabajo conjunto de planeación del que me habló.

Para la mayoría de profesores entrevistados fue difícil determinar cuáles son los aspectos en que se piensa cuando se prepara una clase.

Mi observación

A los profesores no les gusta hablar de este tema. No hay absolutamente nada que mirar para contrastar la poca información obtenida en las entrevistas.

2. Participación en las actividades del departamento

Estado inicial

Todos los encuestados coincidieron en que el grupo es muy unido y que existe la inquietud de aprender y mejorar como docente. Esto se percibe con el grupo de profesores que trabajan en el grado sexto, debido al problema de que hay que nivelar conoci-

11. En la última semana de trabajo, tres profesores de este colegio se negaron rotundamente a regalarme 10 minutos de su tiempo, a pesar de que el vicerrector académico había programado en sus horarios tiempo para que hablaran conmigo. Con dos de ellos había trabajado tanto en la primera como en la segunda etapa y con el otro en la primera solamente.

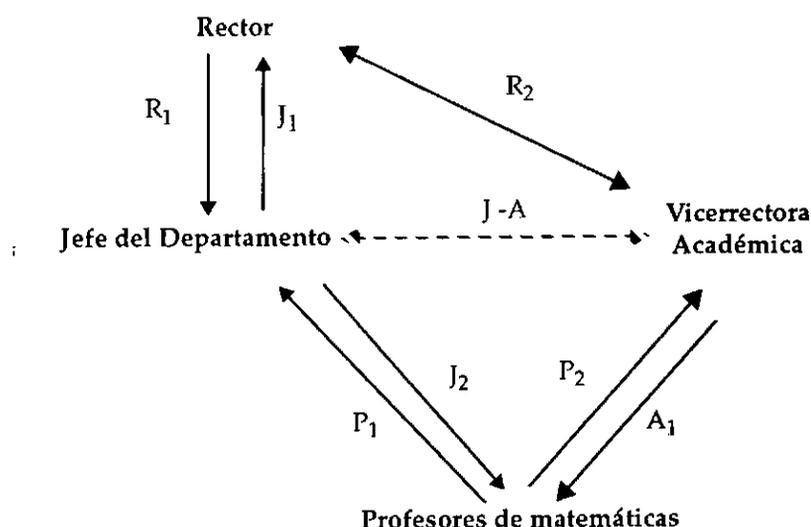
mientos y habilidades. Al seguirle el rastro a estas afirmaciones descubrí que: cuando hablan de "muy unido" se refieren a que son amigos y se reúnen fuera del colegio. Acostumbraban a hacerlo con el jefe, pero el jefe ahora no lo hace por problemas de salud.

La información presentada en *Visión del liderazgo del jefe* y *Visión del problema de las matemáticas* complementa la presentada aquí.

Estado final

Obviamente el trabajo de definición de logros para evaluar a los alumnos ha exigido mayor tiempo dedicado al trabajo. El hecho de que algunos profesores tengan interés y deseo de cambiar en algún aspecto la forma como trabajan en clase, demuestra un inicio hacia una mayor conciencia de su práctica docente. Los profesores que trabajan en PRIME tenían 3 bloques de clase semanales libres para que pudieran trabajar en su proyecto PRIME y contaban con gran apoyo por parte de los directivos del colegio.

Relaciones entre los elementos de la estructura organizacional



Estado inicial

R_1

- ▲ El rector siempre le plantea al jefe la solución que planea para una determinada situación de la institución en general, a nivel administrativo, con el objeto de recibir opinión que informe la decisión a tomar.
- ▲ Algunas veces le gusta enterarse de lo que sucede en el área de matemáticas, nivel administrativo, pero otras veces deja las decisiones en manos del jefe sin hacer seguimiento.

R_2

- ▲ El rector le solicita en algunas ocasiones al vicerrector información sobre el progreso del trabajo en el área (si ya entregaron notas, etc.).
- ▲ El vicerrector le comunica al rector situaciones problemáticas esperando acción del rector que, según éste, nunca tiene lugar.

J₁

- ▲ El jefe siempre da sus opiniones sobre el funcionamiento del colegio, que de alguna forma tiene que ver con el área de matemáticas.
- ▲ Le informa sobre situaciones del área de matemáticas y plantea salidas.
- ▲ A veces toma decisiones sin necesidad de informar al rector.

J₂

- ▲ Presenta proposiciones y planes de trabajo para el área. Establece la agenda para las reuniones del área.

J-A

- ▲ Hay poca comunicación entre el jefe y el vicerrector académico, se encuentran en las reuniones de área porque es obligación del vicerrector asistir a estas reuniones.
- ▲ EL jefe pasa informe al vicerrector cuando hay incumplimiento de algún profesor.

A₁

- ▲ Observa algunas de las clases de los profesores para enfocar la parte de interacción con los alumnos y les hace comentarios sobre aspectos que considere necesarios. Está pendiente, algunas veces, del cumplimiento de los profesores con su trabajo (asistencia al colegio).
- ▲ Asiste a las reuniones de área y presenta sus planteamientos cuando lo considera necesario.
- ▲ Organiza horarios de profesores.

P₁

- ▲ La mayoría muestran oralmente actitud de adhesión al plan propuesto por el jefe.
- ▲ Algunos profesores (2) se dirigen al jefe para preguntarle sobre algún aspecto metodológico de su trabajo.

P₂

- ▲ Le comentan al vicerrector sus inquietudes y dificultades en su trabajo.

Estado final

R₁

- ▲ Trabaja con mayor frecuencia con el jefe por motivos de trabajo del Proyecto PRIME, pero también enfocan aspectos generales del funcionamiento del colegio.
- ▲ Solicita información sobre la forma como los profesores están tomando el trabajo de la evaluación por logros, que se acaba de introducir en el colegio.
- ▲ Delega decisiones concernientes al área, sin hacer seguimiento.



R_2

- ▲ El rector le solicita al vicerrector informe general sobre el trabajo que cada área ha entregado sobre definición de logros de trabajo, según el nuevo método que se está implementando.
- ▲ El vicerrector presenta información requerida y da su opinión sobre dicho trabajo, y sobre las dificultades que algunos profesores le han manifestado en el trabajo del área¹².

J_1

- ▲ Siempre informa al rector sobre las situaciones que se han presentado en las reuniones de área.
- ▲ Muchas veces sugiere soluciones a problemas de orden administrativo general ya que al rector el interesa la opinión del jefe.
- ▲ Presenta propuestas de cambio tanto en el campo administrativo como en el académico, para toda la institución.
- ▲ En ocasiones toma decisiones relacionadas con el trabajo del área de matemáticas que no considera necesario comunicarle al rector o al vicerrector.

J_2

- ▲ El jefe comunica a los profesores las decisiones que han sido tomadas a nivel de directivos i.e. semestralización y trabajo en evaluación por logros.
- ▲ Presenta propuestas e ideas sobre metodología de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo el cómo trabajar dentro del enfoque de la evaluación por logros.
- ▲ Vela porque las decisiones que se toman a nivel del grupo de matemáticas se tengan en cuenta y se cumplan (i.e. que los indicadores de logro que se construyeron para el área de matemáticas sean los que aparezcan en los formatos de los reportes a los padres de familia).

$J-A$

- ▲ El jefe plantea al vicerrector académico su posición como líder del área de matemática y le pide que no le dificulte el cumplimiento de sus funciones.
- ▲ El Vicerrector evalúa el trabajo presentado por el jefe, como resultado del trabajo de grupo del área (y solicita que se mejore, o se cambie).

A_1

- ▲ El Vicerrector académico no asiste a las reuniones del área de matemáticas.
- ▲ Hace sus planteamientos a algunos de los profesores, (individualmente) sobre la forma como deben diseñarse los indicadores de logro.
- ▲ Recoge los reportes (planilla) sobre rendimiento de los alumnos que hacen los profesores.
- ▲ Organiza los horarios de los profesores.

12. El Vicerrector dice que su función ahora es servir de mediador entre los profesores y el jefe.

P_1

- ▲ La mayoría de los profesores no se compromete a trabajar de la forma planteada por el jefe. Entran en la discusión que se origina en las reuniones de área pero no se sienten seguros de la forma de abordar el cambio propuesto.
- ▲ Muestran inconformidad por estar trabajando, según ellos en un cambio que no fue planeado adecuadamente.
- ▲ Algunos profesores han pedido al jefe orientación específica sobre el trabajo que están haciendo, individualmente, y reconocen que han sacado algo positivo de esta interacción.

P_2

- ▲ Un profesor ofrece al Vicerrector académico que él presentaba otros indicadores de logro que estuvieran más de acuerdo con sus planteamientos.
- ▲ Varios profesores presentan queja ante el Vicerrector debido a su inconformidad con la forma autoritaria del jefe.

Colegio B

Generalidades

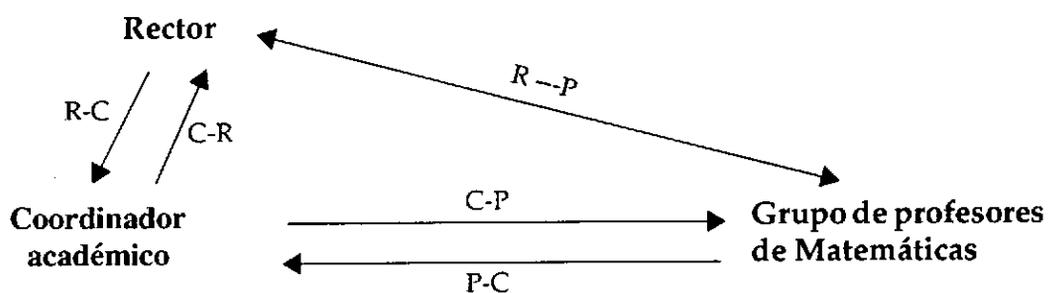
Este es un colegio distrital. En 1995 en el colegio había 800 alumnos distribuidos en 20 grupos, y 5 profesores de matemáticas. Es importante anotar que los alumnos que asisten a este colegio pertenecen a una comunidad de muy bajos recursos económicos, y que la mayoría de los alumnos carecen de un adecuado apoyo familiar (tanto en lo psicológico como en lo financiero) para la realización de su educación básica. Como la planta física del colegio no es lo suficientemente amplia para albergar a todo el alumnado, los alumnos de los grados sextos estaban ubicados en una escuela del gobierno que está a cierta distancia de la planta física del colegio, (aproximadamente 20 calles hacia el norte).

Presentación de la información

La información correspondiente a este colegio se presenta en forma diferente a como se presentó la información para el colegio A, debido a que la situación es muy diferente y lo que sucedió en la institución durante el período de trabajo de PRIME también es diferente.

Estado inicial

La coordinadora académica hacía las veces de coordinadora del área. En el diagrama siguiente se muestra la estructura organizacional que existía alrededor del trabajo del área de matemáticas, y luego se describen las relaciones.



Estado inicial

R- C

- ▲ El rector, cuando lo creía necesario, informaba a la coordinadora sobre aspectos administrativos reglamentados por la Secretaría de Educación, y presentaba ideas y opiniones para discutir y tomar decisiones, que la coordinadora debía implementar; pero la mayoría de las veces dejaba las decisiones administrativas que tenían que ver con el trabajo por áreas en manos de la coordinadora.
- ▲ El trabajo de la parte pedagógica con las áreas era exclusiva responsabilidad de la coordinadora.

C- R

- ▲ La coordinadora informaba al rector sobre el desarrollo del PEI y sobre el proceso académico y pedagógico que se daba en cada una de las áreas.

C- P

- ▲ La coordinadora hacía planteamientos a los profesores, en las reuniones de área, sobre la necesidad de ampliar las metas que el profesor se proponía con las actividades que planeaba para cada clase. Es decir quería que la actividad del profesor no fuera un simple "instruccionismo" sino que se le trabajara el proceso de formación del alumno, lo cual implicaba considerar al alumno íntegramente.
- ▲ Proponía la agenda para las reuniones de área donde incluía: i) lecturas de artículos y de temas relacionados con la educación y evaluación cualitativa para ser discutido entre profesores; ii) Análisis del rendimiento de los estudiantes, por periodo.
- ▲ Revisaba las planeaciones de trabajo de cada profesor, en cuanto a que el trabajo estuviera completo y que se hubieran planteado metas amplia.

P- C

- ▲ 4 de los 5 profesores del área prestaban atención a los planteamientos de la coordinadora y a las lecturas que ella proponía porque eran de gran interés. Algunos participaban en las discusiones y otros no interactuaban mucho porque el tema era muy general, ellos querían ilustrarlo en su área de matemáticas.
- ▲ Entregaban sus "parcelaciones" a la coordinadora para revisión.

Rol del jefe de área

1. Visión sobre el problema de la matemáticas en el colegio

Las visiones de la problemática de las matemáticas en el colegio varían. Según las apreciaciones de dos profesores, dentro del colegio hay dos aspectos que se agregan a lo que ellos consideran el problema, "la desmotivación por parte de los alumnos", pero esta desmotivación es causada por aspectos externos al equipo de profesores de matemáticas. Según dos profesores, dichos aspectos son:

- ▲ las condiciones afectivas y económicas que viven los estudiantes en sus hogares: "nosotros aquí en el colegio logramos motivar a los estudiantes, a veces, porque nos hemos empeñado en que tenemos que buscarle el lado a los estudiantes... entonces aquí ellos trabajan, producen y logran motivarse; pero ese entusiasmo es momentáneo porque la situación que viven en sus hogares los afecta mucho. Algunos vienen al colegio por huir un rato de sus problemas, no hay nadie que los apoye. Muchos alumnos tienen gran apatía por el trabajo escolar en general".
- ▲ La institución no es autónoma como se pretende según la Ley General de Educación, "porque no hay los recursos necesarios, ni físicos ni humanos. No nos mandan el otro profesor de matemáticas que estamos necesitando. No se puede pensar en hacer un material para la clase porque no se puede sacar una simple fotocopia".

Estas apreciaciones no concuerdan en parte con las presentadas por el rector y otros dos profesores, quienes afirman que los alumnos a pesar de sus dificultades en el hogar se motivan y trabajan con gran interés cuando se les presenta algo diferente de lo tradicional, cuando ellos tienen algún tipo de control sobre lo que hacen en clase y sobre lo que producen. La profesora María¹³ dijo que "del 30% de los alumnos que perdió el año, el 90% perdió matemáticas. La causa: las matemáticas les parecen difíciles, la gente no trabaja, y el maestro cree que es normal que pierdan".

El rector también afirma que es muy difícil que una institución tenga autonomía cuando la falta de recursos bloquea la implementación de lo planeado (con esto se refería a un profesor de matemáticas que faltaba), pero tanto él como otros 2 profesores manifestaron que "cuando el profesor quiere elaborar o conseguir materiales de trabajo para fotocopiar y usar en clase, pues depende del interés y esfuerzo del profesor porque si el profesor avisa con tiempo que necesita fotocopias y la fotocopidora no está funcionando, de cualquier manera se hacen las fotocopias. Hay casos en que el profesor saca sus fotocopias y luego trae el recibo al colegio para que se le reembolse el dinero".

Pero para la coordinadora académica, "en el colegio no hay una problemática alrededor de las matemáticas, solo hay aspectos por mejorar". Para ella "problemática podría asociarse con situaciones en las cuales hay conflicto porque las cosas se están haciendo mal o porque los profesores no cumplen con su deber, pero ese no es el caso en este colegio".

Mi observación

Se percibe gran interés por participar en PRIME y descomplicación para expresar lo que se piensa. Hay un problema al interior del equipo de trabajo debido a que la coordinadora académica, quien hace las veces de coordinadora de área no es especialista en matemáticas.

13. Se usan nombres ficticios

2. Visión del rol de la jefe de área

Se ha establecido una gran dificultad de comunicación entre la coordinadora académica quien hace las veces de jefe de área y los profesores, por la disparidad de criterios respecto a cómo formular los objetivos del trabajo de matemáticas. El rector explicó que esto se originó porque en el colegio se han reformulado los enfoques de evaluación del alumno. La evaluación del alumno debe ser integral, y no exclusivamente del dominio de los contenidos de la asignatura.

La coordinadora tenía gran interés en dejar en claro que todo andaba bien en cuestión de sus relaciones con el área de matemáticas. En ningún momento manifestó que había malos entendidos con los profesores, lo cual era un situación que saltaba a la vista y que se había confirmado por las declaraciones del rector y de los profesores, y por la evidencia de las parcelaciones (con observaciones), devueltas a los profesores. La coordinadora no se consideraba la persona que dinamizara o liderara el trabajo del área de matemáticas pues, según ella, "todos los profesores son personas autónomas que participan activamente en la dinamización del trabajo del área. El interés con que trabajan los profesores, ha hecho del área de matemáticas el área líder". Allí se hacen propuestas pedagógicas que luego se llevan a la práctica con el objeto de mejorar la calidad de la educación".

La agenda que se desarrolla en las reuniones de área siempre giraba alrededor de aspectos generales del proceso enseñanza-aprendizaje, como se pudo ver en la sección donde se describieron las relaciones entre los componentes de la estructura organizacional. En otras reuniones los profesores trabajaron en la determinación de los logros mínimos para cada curso, de acuerdo a una de las propuestas hechas por un profesor. Sin embargo, el tema de la evaluación integral produjo desacuerdos e inconformidades por parte de los profesores porque no lograron ponerse de acuerdo con los planteamientos hechos por la coordinadora. Estos planteamientos eran los que los profesores deberían tener en cuenta al realizar sus parcelaciones anuales. Como los profesores solamente entregaron una lista de objetivos de contenido, sin atender aspectos de la evaluación integral propuesta, la coordinadora devolvió las parcelaciones a los profesores para que las completaran, y la mayoría de los profesores encontraron esto como un inconveniente.

Los profesores Juan y María estaban de acuerdo en que la coordinadora debía ser una estancia de apoyo para fortalecer el proceso educativo, pero que por el contrario, no había diálogo ni comunicación. Según ellos sus parcelaciones habían sido devueltas dos veces y no sabían por qué. El profesor Juan explicó que el "objetivo en matemáticas debe ser lo más exacto posible, ejemplo: El alumno debe aprender a sumar dos números enteros". Según él, la coordinadora quiere que escriban, por ejemplo: usando la suma de dos números enteros los alumnos puedan solucionar problemas de su vida cotidiana.

En cuanto a las reuniones de área ellos quieren que sea un espacio para investigar, discutir temas pertinentes, trabajar sobre la innovación, "pero no hay tiempo".

Mi observación

El plan del área de matemáticas es una lista de temas para cada curso, que ellos llaman objetivos de logro para cada curso. Al final de la lista de cada curso hay unos objetivos generales sobre las cualidades personales que debe desarrollar el estudiante, los que la coordinadora llama, objetivos del proceso. La coordinadora quería que los profesores entraran a plantearse para su trabajo de clase con los alumnos, unas metas más amplias que las que ellos siempre habían propuesto y sobre las cuales siempre se había trabajado. Según ella, evaluar al alumno sólo por lo que supiera del programa de matemáticas, sin tener en cuenta el desarrollo de sus cualidades personales era lo que estaba produciendo la falta de motivación de los estudiantes, y este era uno de los aspectos sobre los que había hecho énfasis en las reuniones del área. No veía difícil, sin embargo,

lograr el trabajo sobre este aspecto, con los profesores de matemáticas, ya que ellos eran los más activos y comprometidos del colegio.

Por otro lado, los dos profesores con quienes tuve la oportunidad de dialogar más, dijeron no tener claro lo que la coordinadora quiere para su plan de objetivos¹⁴ "porque la coordinadora no informa. Uno de los profesores, el que menos estaba de acuerdo con las exigencias de la coordinadora para el trabajo de planeación, manifestó que la coordinadora era la menos indicada para tacharles su trabajo de planeación pues ella no era de la especialidad de matemáticas y además, que hacía tiempo que ella no dictaba una clase.

El rector estaba enterado de esta situación y por ello había asistido a algunas reuniones del área, ya que según él lo que la coordinadora planteaba sobre la evaluación integral del alumno era una de las partes importantes de la filosofía de la institución. Expresó que lo que él veía en este caso eran unos enfrentamientos de tipo personal. A pesar de las circunstancias, los profesores María y Juan mostraron gran interés en su trabajo en el aula.

Creencias del profesor

1. Visión sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

La profesora María explicó que la falla en la enseñanza de las matemáticas está en que existe gran diversidad tanto de habilidades como de dificultades en los alumnos, y que es necesario atender a este aspecto. Ella se propuso trabajar, en algunos grupos en una forma casi personalizada que le está funcionando. Observando su clase, en grado 10º, a la que ella me invitó, pude constatar cómo los alumnos trabajan con entusiasmo en temas diferentes de acuerdo a su nivel de logro, no en cuanto a profundidad de los temas sino en cuanto a la rapidez con que cubren el tema. Los alumnos manifestaron su gran satisfacción con esta forma de trabajo.

El profesor Juan me propuso visitar su clase en grado 8º donde pude observar otra orientación tendiente a que todos los alumnos participen en la aclaración de dudas de sus compañeros. Este profesor fue quién propuso establecer unos logros mínimos para cada curso, que los alumnos conocen y sobre los cuales ellos trabajan.

Mi observación

La decisión y autonomía con que esta profesora trabaja en grado 10º es un ejemplo para ser imitado por sus compañeros. La idea de trabajar de acuerdo a la habilidad e interés del alumno es muy buena y efectiva, según lo expresan los estudiantes. La profesora María expresó: "De esta forma se ha logrado que los alumnos se motiven y aprendan más. Esto significa mucho más trabajo para mí pero siento que estoy haciendo algo por mejorar la calidad del trabajo que el alumno hace en clase". Esta fue una propuesta de la profesora que se empezó a implementar, dado el apoyo del rector.

Dados la mortalidad académica y el grado de desmotivación que se venían presentando en este grupo considero bueno el lanzarse a este cambio. Sin embargo sería necesario para un futuro trabajo, cuestionar el hecho de que, como la mayoría de los alumnos trabajan y han trabajado individualmente, todo el tiempo¹⁵ se pierde la parte de socialización y creatividad, la discusión con sus compañeros, el compartir las experiencias, las ideas, los aportes y conocimiento de otros y del grupo en general. Además aquí se ilustra el aspecto de la evaluación planteado por la coordinadora: un alumno sólo puede pasar al siguiente tema u objetivo cuando haya presentado una evaluación escrita, donde se le

14. Al plan de trabajo de cada profesor, le llaman plan de objetivos porque este trabajo se reduce a eso, a una lista de objetivos sobre los contenidos i.e. sumar números fraccionarios, despejar incógnita en una ecuación de primer grado con números enteros.

15. En ejercicios de rutina tipo Baldor

pide realizar uno de los ejercicios o responder a una de las preguntas que ya había contestado cuando estaba trabajando para ese tema. Según la profesora hay necesidad de evaluar todas las veces así (y no por ejemplo por medio del trabajo que ha realizado el alumno en clase) porque “¿cómo los alumnos a veces se copian...?”.

Compromiso del profesor

1. Preparación de clase

En este colegio los profesores también dicen que no preparan clase porque no escriben. Asocian planear con escribir para tenerlo como un patrón. Sin embargo cuando se pregunta si planear es importante, dicen que sí planean, y entonces planear no significa hacerlo por escrito. Veamos algo de las respuestas a la pregunta: ¿Puede describir un poco cómo prepara sus clases?

“Yo preparaba clase pero he repetido tanto lo mismo...”

“Yo no preparo clase porque no escribo, soy limitada porque no puedo repetir lo mismo”.

Los profesores no justifican la preparación del trabajo de clase porque, según ellos, lo importante es conocer el grupo de alumnos, saber en qué van. “El profesor no puede saber con anticipación que va a pasar en la clase que va a dictar, lo que se tiene que hacer es acomodar lo que se haga o lo que va sucediendo en el grupo. Por ejemplo a veces uno se gasta toda la clase corrigiendo dudas del tema anterior”.

Mi observación

Aquí se ve una asociación de *preparación de la clase* con la *realización de lo planeado en la fecha planeada* (i.e: mañana vamos a trabajar en el concepto de fracciones equivalentes, como mañana pasó y no pude trabajar con los alumnos en ese tema, entonces ¿para qué lo preparo?).

Cualquiera que sea la interpretación que los profesores quieran darle a la preparación del trabajo en el aula, las evidencias muestran que el profesor dedica muy poco o nada de tiempo a la preparación de su trabajo ya que la lista de objetivos de objetivos o el programa es lo único que tienen, para saber donde van.

2. Participación en actividades del área

Los profesores entrevistados manifestaron que hay gran camaradería y ambiente de trabajo profesional. Se hacen sugerencias, propuestas que se llevan a la práctica, pensando en el bien del estudiante. Hay apoyo por parte del rector. Según el profesor Juan los profesores han pedido que se les dé tiempo y facilidades para discutir dentro del grupo, aspectos relacionados con su trabajo específico, con la innovación y para profundizar más en las propuestas pedagógicas sobre las cuales están trabajando, como la determinación de los logros mínimos de cada curso. Como se indicó anteriormente las reuniones de área son exclusivamente para trabajar sobre temas del aspecto pedagógico pero a los profesores les gustaría que el grupo estuviera coordinado por una persona del área de matemáticas.

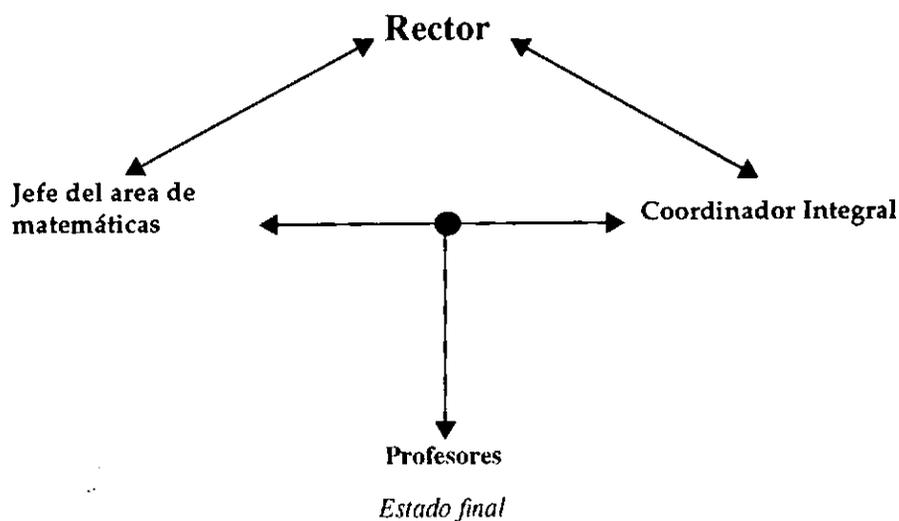
La coordinadora expresó que el PEI no ha traído nada nuevo para ellos pues ya estaban trabajando dentro de los enfoques planteados por la ley General de Educación.

Estado final

Ante el reconocimiento por parte de los directivos del colegio y los profesores de matemáticas, de la necesidad de buscar estrategias que ayudaran a solucionar el problema existente en el área de matemáticas, descrito en el estado inicial, los directivos propusieron cambiar la estructura organizacional del colegio para efectos del trabajo en cada una de las áreas. Las condiciones en términos de recursos humanos para trabajar en el

área eran diferentes de las del estado inicial porque: i) Los cinco grupos de alumnos del grado sexto estaban ahora (1996) ubicados en una escuela distrital, a una cuadra de la sede del colegio, con lo cual el coordinador de estos grupos, que es del área de matemáticas, y el profesor que dicta matemáticas en esos cursos tendrían mayor posibilidad de interactuar con los compañeros del grupo. ii) La Secretaría de Educación comunicó que sería enviado el profesor de matemáticas que el colegio estaba pidiendo. El profesor llegó a principios de abril.

Como resultado del proyecto de los directivos¹⁶ para PRIME cuya meta era cambiar la organización del área de matemáticas con el fin de promover la dinamización del trabajo del grupo de matemáticas, se adoptó una nueva estructura organizacional que se explica en el diagrama. Las funciones específicas acordadas para cada elemento en la estructura se encuentran en el Apéndice (que solo aparece en el documento impreso).



La nueva estructura fue aprobada y adoptada en Febrero de 1996, y entonces se nombraron los coordinadores integrales y los jefes de área. El jefe del área de matemáticas fue elegido por sus compañeros; pero la profesora María dijo que, “además le tocaba aceptar la jefatura porque era el único que no tenía trabajo extra”, es decir algo fuera de una determinada carga académica¹⁷. En ese momento (Febrero), se estableció que el jefe del área debía acordar con los profesores, o proponer él mismo las agendas para las reuniones del área¹⁸, y quedó pendiente la definición de las funciones específicas para cada uno de los elementos de la nueva estructura del área, lo cual se hizo en Abril. Durante la segunda etapa de recolección de información (8 -12 abril/96) todos los profesores manifestaron estar muy satisfechos por la nueva organización del área. Sin embargo, esta nueva organización estaba tomándose su tiempo para empezar a consolidarse. Las reuniones de área no estaban teniendo lugar como se hubiera querido porque habían surgido nue-

16. El trabajo de los directivos se realizó inicialmente entre el rector y la coordinadora académica. A medida que se fue avanzando en el diseño y puesta en práctica del plan de acción, el trabajo quedó únicamente en manos del rector ya que la coordinadora académica se reemplazó por las coordinaciones integrales como se ve en el diagrama.

17. Por ejemplo estar participando en el Proyecto PRIME

18. El profesor elegido como jefe es quién más se oponía a los planteamientos de la antigua coordinadora académica. “Trabajos extra”, se refiere a una determinada carga académica, más otra función fuera de la carga académica.

vas dificultades. Por un lado el jefe mostraba poco interés por organizar las reuniones del área, y por el otro, el rector no había podido trabajar en su proyecto para llegar a un acuerdo sobre las funciones y relaciones entre los elementos de la nueva estructura, que había quedado pendiente. Por lo tanto la justificación por parte de los profesores a esta falta de trabajo en grupo era “estamos expresando que se clarifiquen aspectos del trabajo con los compañeros”. No se habían realizado reuniones, fuera de las del inicio de año para planeación del trabajo, debido a que el jefe no estaba respondiendo con las obligaciones de su cargo, pero, para mí, esto no era disculpa para los profesores, porque había muchas cosas que los profesores querían hacer en las reuniones de área, según lo habían expresado en el estado inicial. Alguna vez se reunieron para leer un artículo y comentarlo, sin la presencia del jefe.

El trabajo de PRIME, de parte de los profesores, no se había difundido y dos profesores manifestaron a este respecto que les parecía que la Universidad debería hacer algo más para que el trabajo del proyecto fuera algo en lo que todos pudieran participar. Este trabajo finalmente se presentó y se discutió en el área, en mayo, porque el rector les propuso a los profesores participantes en el proyecto PRIME que compartieran su trabajo con todos los del grupo. En este momento se empezaron a llevar actas ya que un profesor se ofreció para hacerlas. Había aquí, entre dos profesores (el profesor Juan, ahora jefe de área y la profesora María, participante en PRIME) una situación que no se había dilucidado en el estado inicial. Estos dos profesores habían mantenido, entre ellos dos, una situación tensa, de poca comunicación, y (podría catalogarse como) de rivalidad debido a eventos que habían tenido lugar en el pasado y que no es necesario describir aquí. Para mí, esta es la causa principal de la falta de integración de un grupo de profesores que está bajo la influencia de estas dos personas que sobresalen por sus ideas innovadoras y por su mayor nivel de autonomía para implementarlas en el aula de clase¹⁹ (aunque el grado de seguridad y decisión varía), si se comparan con los demás integrantes del grupo.

La profesora María sigue trabajando en grado 10º con su enfoque de “educación individualizada” y está muy satisfecha de los resultados. Ahora cuenta con la colaboración del profesor nuevo para su trabajo en grado 10º, lo cual no es de la satisfacción del jefe.

Por todas las circunstancias descritas anteriormente no se pueden establecer las relaciones entre todos los elementos de la nueva estructura acordada para el área de matemáticas, ya que éstas están en los acuerdos (documentos) pero no en lo que sucede todavía. Las únicas relaciones de las que se puede hablar son las que se han originado por la acción del rector, que ha tenido lugar este año:

Rector - Jefe:

- ▲ El rector dialoga con el jefe para establecer las causas de su falta de acción, en su nueva posición.
- ▲ El jefe expone su inconformidad porque no se le quitó carga académica para poder desempeñar sus funciones de jefe.

Rector - Coordinador integral:

- ▲ El rector dialoga con el coordinador integral para exponerle sus puntos de vista sobre la problemática y para acordar alguna forma de que el coordinador se vuelva un puente entre los profesores, el jefe y el rector.

19. El profesor Juan nunca ha estado de acuerdo con la forma de trabajo de la profesora María (en grado 10º).

Qué interacción produjo el trabajo del proyecto PRIME en los colegios A y B

Colegio A

En el colegio A, aunque el proyecto de los directivos no llegó a completar el ciclo planeado, el jefe del área tuvo la oportunidad de encontrar, a través de su participación en el proyecto PRIME, una mayor resolución para desempeñarse como jefe y seguir adelante con lo que se proponía. A pesar de la situación de conflicto descrita anteriormente, es indudable que las propuestas del jefe originaron algún grado de interacción entre los profesores, alrededor de su práctica en el aula de clase, y en algunos profesores (los dos que estaban participando en PRIME, una profesora que había participado en MEN-EMA y otro profesor) se observaba un mayor grado de conciencia sobre lo que se hace en el aula de clase.

En este colegio los profesores que estaban participando en PRIME dieron a conocer a todos los profesores, el tema de su trabajo para el proyecto, desde un principio, y pidieron colaboración a los compañeros del área. Sin embargo, debido a la cantidad de trabajo y atención que requería el cambio que, según ellos, se estaba implementando, hubo poca oportunidad de dedicar tiempo, en reuniones de área al trabajo de PRIME de los profesores. "Lo urgente no da tiempo para lo importante", dijo un profesor. Algunos profesores, que son amigos, de los participantes en PRIME tenían alguna idea de lo que querían hacer los dos participantes de PRIME, pero la gran mayoría no estaban muy enterados. Esto también se debió a que los profesores de PRIME tardaron bastante tiempo en definir la secuencia de trabajo que iban a implementar.

En este colegio se observó gran dificultad (tanto por parte de los directivos como por parte de los profesores) para enfocar un aspecto de trabajo para su proyecto, para definir el problema y diseñar el plan de acción requirieron bastante atención y asesoría de parte de la coordinadora encargada. En el Colegio B la situación fue opuesta, ya que tanto los directivos como los profesores trabajaron con gran independencia y seguridad a lo largo de todas las etapas de sus proyectos.

Colegio B

En el colegio B la participación de los directivos (rector y coordinadora) en el proyecto PRIME produjo en ellos una motivación para promover el trabajo en equipo en el área de matemáticas. Fue a sí como atendiendo a los planteamientos de los profesores, de cambiar la estructura organizacional del área, de tal forma que la persona que estuviera encabezando el trabajo fuera del área de matemáticas, decidieron trabajar en ese aspecto específico para su proyecto de directivos.

Los dos profesores que trabajaban en el proyecto mostraron siempre gran interés en el desarrollo de su trabajo, cumpliendo a cabalidad con todo lo que se programaba para los seminarios, pero no hubo interés por parte de ellos para difundir el trabajo o para involucrar a sus compañeros de área en alguna discusión que les aportara algo para su secuencia de actividades. Las pruebas de ello son:

- ▲ Cuando el rector entregó a cada profesor del área una carpeta con las fotocopias de todos los materiales de trabajo que se les había dado a los profesores durante el primer seminario, con el objeto de que trabajaran en equipo y así pudieran aportarle a los profesores participantes, nada sucedió. Los que no participaban en PRIME esperaban que los dos participantes expusieran su trabajo más a fondo, en una reunión de área, para poder así empaparse de los enfoques que "una empresa docente" planteaba e iniciar una discusión. Los dos profesores del proyecto "no hicieron nada porque los demás nunca preguntaron ni dijeron nada".
- ▲ La exposición y socialización del trabajo de los profesores, que hicieron finalmente en mayo del 96, de acuerdo con las declaraciones de los mismos

participantes en PRIME y de las del rector, "tuvo lugar porque eso fue una iniciativa del rector".

Todo esto sucedió por las dificultades y diferencias existentes entre quien ahora es el jefe del área y uno de los participantes de PRIME, que ya se expusieron en otra sección.

Mi observación

En este colegio aunque los profesores y la coordinadora académica quisieron, inicialmente, presentar ante la investigadora una imagen de un grupo de profesores unido y comprometido en su trabajo de área, se pudo observar más tarde (durante la segunda etapa y especialmente durante la tercera etapa) que tal unión no existía. Probablemente esta sí era la imagen que los profesores proyectaban a la coordinadora, (sobre esto yo no tuve oportunidad de profundizar, y además hay que entender que *compromiso* para la coordinadora se relaciona con el cumplimiento de su trabajo como profesor individual (ser puntual, entregar el trabajo exigido, y en este caso ser innovador)²⁰.

El 14 de junio los profesores del área junto con el coordinador integral ya habían decidido que la próxima reunión de área se dedicaría al conocimiento y estudio del trabajo que la profesora María está siguiendo en grado 10°. Según ellos, esta idea nació por los interrogantes que surgieron en las entrevistas realizadas con la coordinadora de PRIME.

El rector al hablar de su visión actual de la problemática de las matemáticas en el colegio, expresó: "el área de matemáticas no ha funcionado como grupo, y nos hemos demostrado que el problema no era la estructura organizacional anterior, porque ahora tienen la estructura que ellos tanto pedían y las cosas andan menos bien... existe en algunos profesores una percepción muy pobre y limitada de lo que es ser docente,... uno a veces recibe respuestas como "yo no hago tal cosa porque a mí no me pagan más por hacerlo".

Probablemente hay que hacer más explícito a los profesores participantes en el proyecto PRIME II que una de las metas de su trabajo es lograr una interacción con sus colegas del área para que así el trabajo tenga más significado y sea más productivo.

Reflexiones personales

- ▲ La recolección de información en los colegios constituyó para mí un trabajo fascinante que requirió mucho tiempo. A pesar de tener unos temas claves sobre los cuales se debía centrar la recolección de información, cuando uno se encuentra inmerso dentro de lo que es el ambiente y la cultura de la institución, hay tantas cosas que ver, explorar, contrastar y sondear que uno no se puede resistir a atender a ninguna de ellas; y eso no es gran trabajo. El trabajo está en la organización e interpretación de la información. A pesar de que al final de la tercera etapa ya se tiene una idea clara y completa de lo que sucede en cada organización, lo que se reporta y describe debe organizarse y presentarse a la luz de toda la información que ha sido validada. La redacción, por lo tanto no es la mejor, pero espero que lo que presento en este reporte, con el tiempo que le he podido dedicar, sea de algún valor para el proceso de investigación.

20. La naturaleza del trabajo del profesor exige una constante interacción con los compañeros de grupo, con miras a propiciar y fomentar el trabajo en equipo, el cual representa una de las partes básicas del desarrollo profesional. Entonces si la actitud de un individuo es mantener sus progresos y su conocimiento para él sólo, este individuo no tiene un verdadero compromiso con su práctica profesional. El profesional comprometido es el que está dispuesto a colaborar en muchos aspectos que surjan como parte de su práctica. Por esto yo no entendía porqué en el modelo del SIEM aparecían *compromiso* y *colaboración* como dos elementos separados.

- ▲ En verdad fue una gran idea recolectar información en tres momentos diferentes a lo largo del período dedicado al proyecto, pues esto me dio la oportunidad de observar una vez, reforzar esta observación inicial y luego confrontar planteamientos y aspectos que, a mi modo de ver, requerían de un estudio más profundo.
- ▲ En cuanto a los elementos del SIEM (para el modelo de la realidad) considero que los nombres deben ser los que aparecen en esta figura. En los diagramas de la estructura organizacional de los colegios A y B se tiene Rector, Jefe del departamento,... porque es la relación que se produce o que existe entre estos dos elementos la que nos define los roles de cada elemento. Obviamente estos roles están atados a las personas que los ejercen, pero esa es la forma como sucede en la realidad; es decir, no podemos poner una relación ideal, separada de las personas que la producen para luego ver si sucede en la realidad. Creo que hay que ver qué relaciones se producen en la realidad, en las diferentes instituciones, para luego de ahí sacar unas representativas ya sea para denotarlas, inadecuadas o las mejor encontradas o las ideales.
- ▲ La interacción entre los profesores enfocada alrededor de temas pedagógicos, cuando hay un líder que la promueve y orienta, sí genera cuestionamiento en las visiones del profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo no se puede esperar que esto genere un cambio en las creencias, pues el cambio en las creencias del profesor resulta de la construcción de nuevos entendimientos y significados sobre su práctica en el aula; por lo tanto aquí está en juego un cambio en su comportamiento. Esto significa que "los cambios en el comportamiento preceden a los cambios en las creencias" (Fullan, 1991; Joyce & Showers, 1988)²¹, y que estos dos: el cambio en el comportamiento y el cambio en las creencias se relacionan recíprocamente a lo largo de un proceso continuo. Esto lo señalo aquí porque yo no encuentro el *compromiso* necesariamente relacionado con el cuestionamiento en las creencias. Y aunque el compromiso es un elemento clave en la práctica profesional del profesor, se me hace una confusión al querer observarlo como una consecuencia del cuestionamiento sobre las creencias.



21. Fullan, M.G. (1991). *The New meaning of educational change*. London. Cassel Educational Ltd.
Joyce, B. & Showers, B. (1988). *Student achievement through staff development*. New York. Long man