

Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales¹

Giovanna Moreano² y Ursula Asmad³

Ministerio de Educación, Perú

Gustavo Cruz⁴

Instituto Peruano de Administración de Empresas

Gisele Cuglievan⁵

UNICEF, Perú

Esta investigación forma parte de un estudio cualitativo, realizado en cinco escuelas estatales de Lima entre el 2005 y el 2007. El principal objetivo fue identificar las concepciones que los docentes sostenían sobre la enseñanza y aprendizaje de matemática para comprender su práctica pedagógica. La muestra estuvo conformada por nueve docentes de sexto grado de primaria. Los resultados muestran un fuerte arraigo de las concepciones pedagógicas tradicionales, que se encuentra reflejado en las prácticas pedagógicas de los docentes. La enseñanza de matemática se caracterizó por el seguimiento de reglas y procedimientos, la práctica rutinaria de ejercicios, el uso de palabras clave y la falta de un contexto significativo para su aprendizaje.

Palabras clave: concepciones, creencias, docentes, enseñanza, matemática.

Conceptions about mathematics teaching in teachers of primary public schools

This paper is part of a qualitative research study that took place in five public schools of Lima between 2005 and 2007. The goal was to identify teachers' conceptions about teaching and learning in order to understand their pedagogic practice. The sample included 9 sixth grade teachers of primary schools. Results show that traditional pedagogic conceptions are strongly rooted and this is reflected in the pedagogic practice of all teachers. Mathematics teaching is characterized by the following of rules and procedures, the routine practice of exercises, the use of key words and the lack of a significant context for learning.

Keywords: Conceptions, beliefs, teachers, teaching, mathematics.

La literatura actual sobre la práctica pedagógica reporta diversas investigaciones que tratan de aproximarse al desempeño del docente en el aula a través del estudio de sus concepciones o creencias. Como señalan Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), las concepciones de los docentes sobre la educación, sobre el valor de los contenidos y sobre los procesos propuestos por el currículo los llevan a interpretar, decidir y actuar en la práctica, es decir, a seleccionar libros de texto, adoptar estrategias de enseñanza, evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje, entre otros.

Por esta razón las influencias que tienen las concepciones sobre el actuar de los docentes han hecho que estas sean consideradas elementos clave para comprender los procesos de enseñanza aprendizaje que se dan en el aula. Así, Ernest (2005) afirma que las reformas de enseñanza no tendrán éxito a menos que los docentes cambien sus creencias sobre la enseñanza y aprendizaje, sobre las áreas que enseñan y que estos cambios vayan de la mano con un proceso de reflexión sobre el proceso de enseñanza.

- ¹ Este artículo es una adaptación del estudio más amplio de concepciones pedagógicas que forma parte de la investigación de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Ministerio de Salud (UMC/MINEDU) titulado *Comprendiendo la escuela desde su realidad cotidiana. Estudio cualitativo en cinco escuelas públicas de Lima*.
- ² Licenciada en Psicología Educacional, PUCP. Candidata a doctorado en Michigan State University, College of Education, EE. UU. Ex consultora de la UMC/MINEDU y responsable del estudio cualitativo de concepciones pedagógicas sobre eficacia escolar. Contacto: Jr JC Mariátegui Mz K1 Lte 32, Urbanización San Agustín, Lima 7, Perú; gmoreano@pucp.edu.pe
- ³ Profesora de matemática. Consultora del equipo de evaluación de la UMC/MINEDU. Contacto: Calle Islas Hawai 127, interior B2, dpto. 203, Lima 21, Perú; uasmad@minedu.gob.pe
- ⁴ Profesor de matemática. Ex consultor de la UMC/MINEDU y actual consultor del plan PIENSO del Programa Construyendo Escuelas Exitosas (IPAE). Contacto: Calle Viña Venturo F-42, Los Parrales de Surco, Lima 33, Perú; gcruz@ipae.edu.pe
- ⁵ M.A. en Sociología, Universidad París V, Francia. Ex coordinadora del estudio cualitativo sobre eficacia escolar realizado por la UMC/MINEDU y actual delegada de UNICEF Perú para la Región Ucayali. Contacto: Parque Melitón Porrás 350, Lima 18, Perú; giselecuglievan@yahoo.com

En este marco, el objetivo del presente estudio es aproximarse a las prácticas pedagógicas de los docentes desde sus concepciones, con el fin de comprender los procesos de enseñanza aprendizaje que se dan en el aula. Por ello, las preguntas de investigación que guiaron el estudio fueron las siguientes:

1. ¿Qué concepciones tienen los docentes con respecto a la enseñanza y el aprendizaje del área de matemática?
2. ¿Cómo influyen las concepciones que sostienen los docentes sobre sus prácticas pedagógicas?

En nuestro medio, el estado de investigación sobre este tema es aun inicial y existe poca bibliografía al respecto. Sin embargo, un antecedente importante es el resultado de los cuestionarios a docentes de 6to. grado de primaria y 5to. año de secundaria aplicados en la Evaluación Nacional 2004, realizada por la UMC/MINEDU, en los cuales se incluyeron preguntas sobre concepciones pedagógicas para las áreas de matemática y comunicación. Algunos resultados de la presente investigación encuentran respaldo en el análisis descriptivo de los resultados de dichos cuestionarios (UMC-MED, 2005).

Concepciones y creencias

El término *concepciones* se encuentra fuertemente asociado al término *creencias*, tanto así que uno de los principales retos de los investigadores del tema es tratar de diferenciar ambos términos. Sin embargo, como lo señala Pajares (1992), tratar de establecer definiciones claras para ambos términos puede resultar una tarea difícil. Las definiciones encontradas sobre creencias y concepciones no son concluyentes. Algunas investigaciones los presentan como palabras sinónimas y evitan establecer mayores diferencias entre ambas.

Para el presente estudio se considerará concepciones como “un sistema organizado de creencias”⁶, pues ello permite comprender la variable en términos de su formación, consistencias, organización, etc. Además se tomará la definición de concepciones planteada por Remesal (2006, p. 67):

La concepción de un individuo acerca de una porción de la realidad, tanto física como social, es el sistema organizado de creencias acerca de esa misma porción de la realidad, entendidas estas como las aseveraciones y relaciones que el individuo toma como ciertas en cada momento determinado de su vida, que se originan y desarrollan a través de las experiencias e interacciones.

Características de las concepciones

Un elemento importante a considerar para la comprensión de las concepciones es conocer cómo se originan y cómo se organizan. Sobre la formación de las concepciones y creencias existe consenso entre diferentes autores en señalar que ambas tienen su origen en la experiencia, en la observación directa, en la información recibida, y que en ocasiones pueden ser inferidas de otras creencias. Esto se relaciona con su carácter dinámico. Las creencias no son estáticas; una vez adquiridas se van construyendo y transformando a lo largo del tiempo (Callejo & Vila, 2003; Pajares, 1992).

Con respecto a su organización, como se señaló anteriormente, las concepciones son sistemas en los cuales se organizan y ordenan las creencias de una manera no necesariamente lógica. Por ello es posible que una persona pueda mantener simultáneamente creencias contradictorias entre sí, sin que esto implique un conflicto. Como refiere Pajares (1992), el sistema de creencias no requiere de consensos ni de consistencia interna, lo cual sí es un requisito esencial de los sistemas de conocimientos, pues estos están abiertos a la evaluación y a la crítica.

⁶ En concordancia con autores como Ernest (2005) y Remesal (2006).

En este punto es importante señalar que las inconsistencias entre concepciones e inclusive entre concepciones y acciones, cuestiona la relación directa entre ambas sostenida por los primeros estudios. Las recientes investigaciones señalan que la relación entre concepciones y práctica pedagógica es de carácter dinámico, es decir, que existen otros elementos que impiden una relación causa-efecto. Entre dichos elementos se encuentra el clima de aprendizaje (clima de aula) del salón de clases, los problemas académicos de los estudiantes, las limitaciones de los docentes, entre otros (Muijs & Reynolds, 2001; Ponte, 1994, 2006).

El docente y el uso de las concepciones

Pajares (1992) señala que las creencias tienen un rol adaptativo, es decir, permiten a los docentes ajustarse a una determinada situación de la mejor forma posible. Citando a Nespor (como se cita en Leal, 2006), los individuos usan pensamientos estratégicos para seleccionar las herramientas cognitivas con las cuales solucionar un problema y es aquí donde las creencias intervienen al determinar las tareas que permitirán solucionar dicho problema.

Cuando un docente se encuentra en situaciones confusas, y las estrategias cognitivas y de procesamiento de información habituales no le dan buenos resultados, se encuentra frente a la incertidumbre de no poder reconocer la información relevante y la conducta apropiada para el caso. En consecuencia, al no poder hacer uso de una estructura adecuada de conocimiento, el docente recurre a sus concepciones, con sus limitaciones, problemas e inconsistencias (Nespor, como se cita en Leal, 2006).

Es importante recordar que la práctica pedagógica se da en un ambiente que demanda al docente conocimientos y habilidades. Muchas veces el docente se desempeñará guiado por la experiencia (o la rutina), pero habrán situaciones inusuales o diferentes que le exigirán una respuesta distinta, es decir, que le demandarán mostrar un pensamiento reflexivo y crítico que le permita tomar las mejores decisiones.

Metodología

El enfoque adoptado para toda la investigación fue cualitativo de carácter etnográfico. Se optó por este enfoque pues permitiría comprender todos los procesos que ocurren al interior del aula y así tener un acercamiento a las concepciones sostenidas por los docentes⁷.

Participantes

El estudio de concepciones se realizó tomando una muestra conformada por nueve docentes de sexto grado de primaria que laboraban en cuatro escuelas estatales ubicadas en zonas urbano marginales de Lima⁸. Dichas escuelas participaron en la Evaluación Nacional 2004 de rendimiento académico (UMC-MED, 2005), en la cual dos de ellas alcanzaron un rendimiento alto, una alcanzó un rendimiento bajo y otra un rendimiento medio en las pruebas de Matemática y Comprensión de Textos aplicadas a los estudiantes de sexto grado.

Los docentes seleccionados fueron: Ana y Ángela de la escuela 1, Beatriz y Brenda de la escuela 2, Cecilia y Carlos de la escuela 3 y Daniel, David y Dina de la escuela 4. La identidad de los docentes y de las escuelas participantes del estudio se mantienen en reserva y serán nombrados en el artículo a través de seudónimos.

Entre algunas características relevantes de los docentes participantes se tiene que todos recibieron formación profesional en docencia. Si bien algunos fueron especializados en Educación Secundaria, finalmente obtuvieron su título para enseñanza en Educación Primaria. Asimismo se encontraron casos de profesores que, además de enseñar en las escuelas seleccionadas, trabajaban en escuelas particulares con

⁷ Ello permitió comprender el funcionamiento de las escuelas, los procesos institucionales y la enseñanza que ocurre al interior del espacio escolar y de las aulas estudiadas. Este enfoque permite recoger la perspectiva de los múltiples actores educativos involucrados: docentes, directivos, estudiantes, y padres y madres de familia.

⁸ La investigación en su conjunto se realizó en cinco escuelas. Se observó y entrevistó a 15 docentes de sexto grado. Para el estudio de concepciones se seleccionaron nueve casos considerados representativos dentro del grupo de docentes de sexto grado.

el fin de obtener mayores ingresos económicos dado los bajos sueldos que reciben del sector estatal. Los años de experiencia de la muestra de docentes fue significativamente variable en un rango de 5 a 22 años. También debe señalarse que todos los docentes enseñan la mayoría de áreas académicas, por lo que pasan la mayor parte del horario escolar con sus respectivos estudiantes.

Respecto a los estudiantes, todas las aulas estaban conformadas por estudiantes de ambos sexos y el número de estudiantes en cada una de ellas oscilaba entre 25 y 40 alumnos. Además, en cada aula pudo encontrarse casos de extraedad en los estudiantes, es decir, casos de estudiantes que presentaban un desfase entre su edad cronológica y el grado que cursaban (debido a un inicio tardío de la escolaridad, a repetencia o a deserción temporal de los estudios).

Instrumentos

La metodología de recojo de información del estudio incluyó la realización de entrevistas individuales en profundidad y grupos focales a docentes, directivos, padres y madres de familia, y estudiantes. Además, se realizaron observaciones de aula y escuela, las cuales se efectuaron durante una semana en cada salón de clases, es decir, en cinco jornadas educativas completas.

También se aplicaron pruebas de rendimiento de matemática y comprensión de textos al inicio y fin del año escolar para observar las habilidades con las que ingresaban los estudiantes al iniciar el año escolar y su evolución a lo largo de todo el periodo escolar, y así tener una idea clara del impacto del trabajo del docente en los aprendizajes de sus estudiantes. Estas pruebas ubican a los estudiantes por grupos de desempeño: suficiente, básico, previo y por debajo del previo. En el nivel suficiente se encuentran los estudiantes que muestran un dominio suficiente y necesario de las capacidades evaluadas en el grado. Los estudiantes del nivel básico demuestran un dominio incipiente o un manejo elemental de las capacidades desarrolladas en el grado evaluado. Los estudiantes del nivel previo demuestran solamente un manejo de

las capacidades desarrolladas en grados anteriores. Los estudiantes del nivel por debajo del previo solo pueden resolver algunas de las tareas del nivel previo. El Apéndice A muestra los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas aplicadas⁹.

Procedimiento

Toda la información recogida, principalmente aquella brindada por los docentes y sus estudiantes, fue organizada en una matriz que incluyó los principales hallazgos sobre diferentes aspectos de la enseñanza y aprendizaje. Entre ellos se tuvo: saberes previos, trabajo en grupo, participación del alumno, motivación y enseñanza, valoración del aprendizaje, rol del error en el aprendizaje, evaluación de los aprendizajes, entre otros. Adicionalmente, se examinaron algunas concepciones sobre la enseñanza de las áreas de comunicación y matemática. Las concepciones halladas sobre estos temas fue complementada con los hallazgos del estudio de Oportunidades de Aprendizaje que, al basarse en la revisión y análisis de los cuadernos de matemática y comunicación de los estudiantes y los documentos de programación de los docentes, permitió reconstruir de alguna forma las estrategias y metodología empleada por cada uno de los docentes. El paso siguiente fue la elaboración de informes por cada docente participante, lo cual implicó realizar un ejercicio de triangulación de todas las fuentes de información con el fin de lograr casos con coherencia interna. Este análisis permitió finalmente determinar las concepciones y creencias con mayor incidencia entre los docentes.

Cabe señalar que el presente artículo solo presenta algunos de los temas investigados en el estudio de concepciones. El criterio para incluir los temas fue seleccionar aquellos que dieran más luces acerca de las concepciones sobre la enseñanza de la matemática.

⁹ Puede encontrarse mayor información sobre la prueba de matemática aplicada en la Evaluación Nacional 2004 y sus niveles de desempeño en <http://www2.minedu.gob.pe/umc/>, enlace de Evaluaciones Muestrales.

Resultados

Antes de presentar los resultados es importante abordar tres aspectos que permitirán tener una mayor comprensión de estos. Primero, se debe tomar en cuenta que la práctica pedagógica de los docentes se mueve en el marco de la reforma educativa impulsada por el Ministerio de Educación desde la década de los 90s. Entre las medidas tomadas resaltaron la adopción de un nuevo enfoque pedagógico en reemplazo del enfoque tradicional y el cambio de modelo curricular, el cual enfatizaba el desarrollo de capacidades más que el aprendizaje de contenidos.

Se puede señalar brevemente que en la enseñanza bajo el enfoque tradicional el rol del profesor estaba centrado en preparar y transmitir información a sus estudiantes y el rol de estos era recibir y almacenar esa información. El docente tenía un rol protagónico y era visto como el poseedor del conocimiento. La metodología predominante era la expositiva, por ello se consideraba que los estudiantes debían mantenerse atentos y quietos para aprender.

Por su parte, el nuevo enfoque pedagógico (cuya base corresponde con el constructivismo y las teorías cognitivas del aprendizaje) sostiene que el aprendizaje no se transmite sino se construye y, por lo tanto, la participación de quien aprende es fundamental. El estudiante se convierte en el protagonista de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el docente en un facilitador de aprendizajes, por lo tanto su rol es diseñar experiencias de aprendizaje significativo.

Para el área de matemática, el Ministerio de Educación optó por una didáctica centrada en los procesos de aprendizaje de los estudiantes donde el elemento integrador es el problema o situación problemática. Esta aproximación se diferencia del enfoque tradicional de la enseñanza de la matemática que se caracterizaba por desarrollar una didáctica centrada en la disciplina. Como es conocido, la enseñanza tradicional de matemática se caracterizaba por estar centrada en hechos, contenidos y conocimientos, los cuales el profesor transmitía a sus estudiantes esperando que estos adapten su forma de pensar al modelo que les era enseñado sin discusión ni crítica. Es importante tomar en cuenta esta

información dado que, como se verá más adelante, los resultados dan cuenta de rasgos tradicionales que subsisten en la enseñanza, aunque al mismo tiempo se hallan concepciones que responden de alguna manera al nuevo enfoque pedagógico.

Un segundo aspecto que debe ser mencionado para la comprensión de resultados tiene relación con el tratamiento de la información recogida. La diversidad en la información recogida introdujo una discusión metodológica importante que debía resolverse para la etapa del análisis: ¿qué aspecto de la información recogida puede ser considerado como una concepción? ¿cuáles son los criterios para definir cuándo una información refleja las concepciones de un docente y cuándo no? ¿cuánto del discurso del profesor puede ser asumido como sus creencias? ¿todas las conductas del profesor responden a creencias? Remesal (2006) se vio enfrentada a preguntas similares a lo largo de su estudio y concluye que todo lo que dicen los profesores responde a alguna creencia. La clave estaría en identificar cuál es dicha creencia, dado que en muchas ocasiones lo que se recibe son solo indicadores implícitos de una creencia, o amalgama de creencias, subyacente. Con respecto a las prácticas Remesal señala que, resultando todas las conductas de los docentes del conjunto de sus creencias, es posible inferir las creencias a partir de sus acciones, como fuente de información complementaria al discurso. Por todo ello, en este estudio las expresiones de los docentes, sus predisposiciones a la acción y las conductas observadas en el aula, fueron incluidas en el análisis para identificar sus concepciones y creencias. Debe señalarse que la información obtenida en las entrevistas y grupos focales fue revisada minuciosamente para filtrar casos de deseabilidad social en los docentes. De este modo se pudo concluir sobre cuán asentadas estaban las concepciones y creencias de los docentes.

Finalmente, también debe señalarse que las creencias y concepciones mencionadas como hallazgos de esta investigación fueron identificadas de manera general en todos los docentes participantes. Sin embargo, ello no significa que hayan sido vivenciadas de la misma manera por todos. Cada docente presentó diferentes matices en su enseñanza y en sus concepciones, y estos son revelados en los resultados, específicamente

para los casos de las docentes Cecilia, Dina y Ana, ya que sus estudiantes mostraron una significativa evolución en el aprendizaje al final del año escolar en comparación con el inicio, de acuerdo a los niveles de desempeño de las pruebas de rendimiento aplicadas (ver Apéndice A). Asimismo, también se revelan algunas características de los docentes Daniel y David pues su grupo de estudiantes no mostró una evolución significativa en el rendimiento, ya que al final de año tuvieron al grueso de sus estudiantes en el nivel básico e inferiores. Seguidamente se detallan los resultados hallados en la investigación.

Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje

La participación del estudiante

Las entrevistas realizadas dieron cuenta de la importancia otorgada por los docentes a este aspecto y las observaciones de aula confirmaron la preocupación por promoverlo durante sus clases. Sin embargo, la información recogida permitió identificar que los motivos por los cuales los docentes buscan la participación de sus estudiantes no necesariamente tienen una base en la metodología constructivista.

En el caso de Cecilia la participación y el diálogo con los alumnos se daba de manera constante y cada intervención era acompañada de la respectiva retroalimentación. Sin embargo, el fin de su implementación no solo estaba ligado al aprendizaje sino que además buscaba que los estudiantes se desenvuelvan libremente y así evitar que alguno de ellos se sienta excluido por su timidez. Cabe resaltar que esta intención fue observada también en otros docentes, ya que la mayoría de ellos señalaron que mediante la participación en el aula los estudiantes perdían el temor a hablar en público y esto les permitía ser más desenvueltos.

Respecto a la forma de promover la participación, se pudo observar que Cecilia y Ana fomentaban la participación de los estudiantes mediante el recojo de sugerencias para la realización de actividades académicas, con lo cual lograban un mejor clima para el aprendizaje en sus aulas. Sin embargo, en la mayoría de casos se pudo observar

que los docentes tenían dificultades para recoger las sugerencias y opiniones de sus estudiantes pues estas se producían en un ambiente de caos. También se encontró que la mayoría de docentes no brindaban retroalimentación adecuada a las intervenciones de sus estudiantes. Los comentarios eran aceptados sin emitir apreciaciones, con lo cual parecía que para algunos docentes participar es hacer que los estudiantes hablen sin considerar lo que digan¹⁰.

De manera general se puede señalar que las preguntas formuladas por los docentes no favorecían la construcción de los aprendizajes. En muy pocos casos las preguntas creaban el conflicto cognitivo para la construcción de aprendizajes, ya que generalmente eran cerradas y buscaban dar con la respuesta correcta. De esta manera, la falta de recursos pedagógicos de los docentes para lograr una mejor administración de los espacios de participación disminuía las posibilidades de que estos resulten provechosos para el aprendizaje.

El trabajo en grupo

Los docentes participantes reconocieron al trabajo en grupo como una metodología de uso recurrente en clases. Asimismo, reconocieron los beneficios de su aplicación en el aula. Sin embargo, las observaciones de aula denotaron la existencia de algunas dificultades para la implementación de trabajos grupales como las señaladas a continuación, las cuales influirían finalmente en las concepciones que tienen respecto a esta metodología:

1. No se pudo identificar claramente el objetivo del trabajo grupal y tampoco su forma de organización e implementación para lograr resultados relacionados al aprendizaje.
2. Las actividades eran principalmente de aplicación, es decir, para resolver ejercicios o tareas puntuales. No se observó que los docentes plantearan actividades de investigación.

¹⁰ Resultados similares fueron reportados por Martínez (2003).

3. El monitoreo del docente durante la actividad estuvo más centrado en supervisar que los grupos realicen la tarea asignada o en explicar la consigna en vez de hacer un seguimiento del proceso.
4. En los casos en los que se evaluó el trabajo al frente de toda la clase, tanto alumnos como docentes pusieron énfasis en las cuestiones de forma (la claridad en la exposición, la caligrafía, ortografía, títulos, colores usados en el papelógrafo) y no en el contenido en sí.
5. Se otorgó importancia a la rapidez con la que los alumnos desarrollan la actividad para lograr el producto final. Para ello se incentivó la competencia entre los grupos.

Woolfolk (1995) señala que el trabajo grupal puede ser una herramienta metodológica que promueva la motivación por aprender pues logra comprometer al estudiante con su propio proceso de aprendizaje. Además, señala que un trabajo en grupo bien orientado y monitoreado podría ser un escenario propicio para ejecutar tareas de mayor demanda cognitiva, pues permite realizar actividades como discutir, hipotetizar, argumentar, evaluar, sintetizar, organizar, reflexionar y resolver problemas. En contraste, el análisis de la información recogida concluye que las actividades grupales planteadas por los docentes difícilmente promueven el desarrollo de estas habilidades.

Una de las concepciones más arraigadas entre los docentes fue que el trabajo en grupo es beneficioso para los alumnos pues les permite desarrollar valores como la responsabilidad y solidaridad, desenvolverse mejor y perder la timidez. Los docentes señalaban la importancia de trabajar en el aula la formación de valores y desarrollar en ellos comportamientos democráticos que permitan interacciones de respeto y valoración del otro. El énfasis en estos puntos era tanto que de alguna manera se descuidaba su uso como estrategia para el desarrollo de capacidades en los estudiantes¹¹. A pesar de que los docentes explícitamente manifiestan trabajar aspectos más afectivos durante el trabajo en grupo,

¹¹ Esta afirmación se basa en lo expresado por docentes y estudiantes en entrevistas respecto del sentido y la importancia del trabajo en grupo, así como en lo observado en las aulas.

finalmente no lograban tampoco trabajar adecuadamente dichos aspectos.

Cabe señalar que, en general, los docentes mostraron preocupación por desarrollar valores en los estudiantes debido a su intención de lograr el desarrollo integral del estudiante, pues identificaron a este como un fin de la educación¹². Sin embargo, a pesar del énfasis en este punto, los docentes lograban identificar otros beneficios que sí tienen mayor relación con los principios del trabajo cooperativo. Por ejemplo, los docentes señalaron que el trabajo grupal permite que los estudiantes de mayor rendimiento ayuden a los de menor rendimiento pues, cognitivamente hablando, están más cerca de ellos, hablan en sus mismos términos. La siguiente cita presenta esta concepción de manera clara:

El trabajo en equipo es bien importante, porque: uno, ellos establecen sus propias reglas; dos, comparten opiniones y sale una opinión única; tres, aprenden más, porque si en este caso si van a resolver ejercicios, una sola cabecita demora, pero si son cuatro o cinco, lo hacen bien rápido, ... el trabajo en equipo te ayuda para tener seguridad, te ayuda a intercambiar opiniones, a intercambiar estrategias, y sobre todo para compartir, ser solidario. (Cecilia, escuela 2)

Cabe señalar que los docentes que establecían actividades de trabajo grupal de manera sistemática eran quienes identificaban estas ventajas y corresponde con los casos de las profesoras Dina, Cecilia, Ana y Brenda. Vale la pena diferenciar el caso de Dina respecto a la forma como administraba el trabajo grupal. La frecuencia con la que se realizaban este tipo de actividades permitió que los estudiantes se organicen de manera autónoma y participen activamente en el logro de la consigna dada. El desempeño grupal era controlado por la docente, quien brindaba retroalimentación aunque no de manera frecuente. Sin embargo, a pesar de que el trabajo grupal era más estructurado enfatizaba, al igual que las demás docentes, en la calidad de las presentaciones

¹² La publicación completa de esta investigación presenta los fines de la educación identificados por los docentes, según los cuales los fines de la educación peruana serían la educación integral y la formación de profesionales.

orales que debían hacer sus estudiantes frente a la clase, la cual era evaluada por todos los estudiantes, es decir, la claridad para exponer, la presentación del papelógrafo, la lectura fluida del contenido del papelógrafo, entre otros.

La motivación

Otro elemento importante que resalta como parte de la enseñanza de los profesores participantes del estudio es su interés por motivar a sus estudiantes durante las clases. El análisis realizado permitió identificar que los docentes consideran, de manera consensual, que la motivación es parte importante de la secuencia didáctica, sin embargo el manejo que hacen de ella denota la idea subyacente de que la motivación es solo un momento durante la secuencia de clase y que usualmente debe ser desarrollada al inicio. Las observaciones reflejaron la preocupación de los docentes por realizar actividades que permitan captar la atención del estudiante al inicio de la clase. Sin embargo, estas actividades tenían poco que ver con los contenidos o capacidades a desarrollar. Estas acciones dejan entrever la poca claridad de los docentes respecto a la motivación.

Entre las concepciones sobre este punto, se pudo identificar que para los docentes la motivación debe ser retomada cuando el interés de los estudiantes decae, es decir, cuando los estudiantes se muestran cansados, aburridos o indisciplinados después de haber transcurrido determinado tiempo desde la motivación inicial. Cuando el docente se encuentra en este tipo de situaciones debe tratar de recuperar nuevamente el interés de sus estudiantes y esto lo hace a través de alguna actividad dinámica, como por ejemplo contar chistes, narrar anécdotas, bailar, cantar y salir a correr al patio. Todo esto, a decir de los docentes, permite que el estudiante pueda relajarse o distraerse un poco para concentrarse mejor al momento de retomar las actividades.

Cuando hago matemáticas, trato que los niños que ya están un poco cansados... les cuento una anécdota...que tiene un poco de chiste, broma, el niño un poco se distrae ya. Y de nuevo le enlazo para seguir el tema...
(Daniel, escuela 4)

Un elemento que se encontró fuertemente relacionado a este aspecto es la percepción que tienen los profesores sobre el breve lapso de atención que tienen sus estudiantes durante las clases, generalmente de 15 ó 20 minutos y por lo tanto tratan de aprovecharlo al máximo para lograr que aprendan.

Al respecto, habría que señalar que los estudiantes que pertenecen a esta etapa (niñez intermedia que abarca de 6 a 11 años) han desarrollado muchas habilidades relacionadas al procesamiento de la información, pueden tener lapsos de atención y concentración más amplios, y enfocarse en la información que necesitan aprender y descartar la irrelevante (Woolfolk, 1995). Así pues, los estudiantes, cognitivamente hablando, están preparados para mantenerse enganchados durante la clase y no solo 10 ó 15 minutos, pero para ello se requiere que los docentes incluyan en las sesiones de clase actividades atractivas y también exploten diferentes canales sensoriales como, por ejemplo, el visual y el táctil, y no solo utilicen el auditivo.

Respecto a lo hallado en este estudio, se tiene que esta concepción sobre la motivación es producto de la experiencia o del conocimiento práctico de los docentes. Estos, al ver a sus estudiantes perdiendo el hilo de la enseñanza luego de determinado lapso de tiempo, tienen la necesidad de engancharlos nuevamente en el proceso y consideran a la motivación como herramienta para ello. En este punto llaman la atención los recursos empleados por los docentes para recuperar la motivación, ya que denotan la falta de un repertorio adecuado que permita tomar las medidas pertinentes cuando bajen los niveles de motivación de los estudiantes.

El rol del alumno en el aprendizaje

El análisis de la información permitió identificar que las concepciones de los docentes ubicaban al estudiante en un rol pasivo a pesar de la valoración mostrada hacia su participación en el proceso de aprendizaje.

Los resultados señalan que para los profesores el aprendizaje se lograría solo si los estudiantes copian lo que ellos explican en la pizarra, hacen las tareas y estudian en casa. De esta forma se tendría la idea de que el aprendizaje es responsabilidad de los estudiantes, por lo tanto ellos se encuentran en la obligación de responder adecuadamente a la enseñanza que el profesor brinda bajo su estilo directivo. Así pues, se tiene que las ideas de construcción y proceso sobre el concepto de aprendizaje no están en el imaginario de los profesores.

E: *¿qué es lo que hace que un alumno saque provecho de lo que se esté enseñando?*

P: *su responsabilidad.*

E: *y eso ¿cómo?*

P: *de ellos mismos. Parte de ellos, de repente del papá... la primera responsabilidad es cuando el niño llega puntual, su puntualidad es responsabilidad.*

(David, escuela 4)

Debe señalarse que la tendencia de los docentes por ubicar en los alumnos toda la responsabilidad del proceso de aprendizaje concuerda con otras ideas halladas también entre los docentes, como por ejemplo: los alumnos no aprenden debido a su falta de interés, porque tienen problemas en casa, porque sus padres no les brindan el apoyo necesario, porque tienen un historial de bajo nivel académico, entre otras razones. Así, las causas del bajo rendimiento de los estudiantes son endosadas al alumno y a su entorno, y no se aprecia una mirada reflexiva de los docentes sobre las causas relacionadas con su desempeño como formadores.

Otra creencia identificada, y relacionada con la anterior, tiene que ver con la importancia otorgada a la atención que ponen los estudiantes al momento del dictado de clases. La práctica pedagógica de los docentes evidencia la intención de que sus estudiantes aprendan a partir de la atención a sus explicaciones y a partir de la ejecución de una serie de ejercicios repetitivos, con lo cual queda manifiesta la concepción subyacente de que el aprendizaje se logra a partir de la recepción del

conocimiento, la retención de la información y la repetición. Esto es compatible con la forma como estructuran la secuencia didáctica de sus sesiones pedagógicas, las cuales usualmente se inician con la motivación, seguida de la explicación del contenido y de la resolución de algunos ejercicios, y concluyen con un tiempo en el que los estudiantes deben resolver más ejercicios.

Además se pudo observar que la atención que requieren los docentes en clase no es una atención activa, que permita a los estudiantes identificar los principales aspectos de la información recibida, sino un tipo de atención que en la mayoría de veces se reduce a escuchar, ya que requieren a sus alumnos no copiar y mantener el orden mientras explican la clase. La siguiente cita presenta esta concepción:

Pienso que los niños tienen que acostumbrarse a tener disciplina, orden. Tenemos normas, ellos saben, tiene que seguir normas, tiene que aprender poquito a poquito, tiene que haber orden, disciplina. Entonces cuando hay paz, armonía, ellos pueden escucharme bien, captarme bien, y se puede lograr que ellos aprendan. Para mí lo indispensable es que estén tranquilitos, calladitos y me escuchen. (Ángela, escuela 1)

Estos resultados revelan la poca conciencia de los docentes del aprendizaje como un proceso que atraviesa una serie de fases, por ejemplo, la transferencia y la retroalimentación. Se pudo observar que la creencia de que la atención es un requisito para el aprendizaje se vincula a una serie de acciones como, por ejemplo, el manejo de la disciplina en el aula, la distribución frontal del mobiliario escolar, etc. Asimismo se relaciona también con la rapidez con la que los docentes esperan que los estudiantes cumplan con las actividades planteadas. Este caso en específico corresponde al profesor David, para quien el tiempo que demora un estudiante en resolver un problema es reflejo de su habilidad. Esto deja de lado la noción de ritmos propios para el aprendizaje e impone un ritmo instaurado por el docente.

Es importante señalar que estas concepciones sobre la atención fueron observadas en menor grado entre las docentes que mostraban tendencia a la reflexión de sus métodos aplicados en el aula y que dentro

de su estilo directivo mostraban ciertos niveles de apropiación del concepto de aprendizaje como construcción. Estos casos corresponden a Cecilia, Dina y Ana quienes, al igual que los demás docentes, requerían de la atención en clase y de la realización de tareas en casa, sin embargo sus concepciones respecto a la enseñanza y aprendizaje, la participación y retroalimentación, el deseo de formar estudiantes autónomos, el énfasis en el esfuerzo para lograr resultados académicos aceptables, determinaban una forma diferente de desarrollar su secuencia de clase.

Concepciones sobre la matemática

La matemática y el seguimiento de reglas y procedimientos

Los docentes participantes mostraron la tendencia a concebir la matemática como un conjunto de procedimientos. Según Ernest (1991), esta concepción corresponde con una visión instrumentalista de la matemática, es decir, se entiende a la matemática como un conjunto de resultados, en la cual se hallan reglas, procedimientos y herramientas sin una vinculación teórica ni práctica determinada (Santos Trigo, 1993).

La investigación encontró dos concepciones importantes asociadas a esta visión instrumentalista de la matemática. La primera considera que la enseñanza de procedimientos paso a paso para resolver problemas matemáticos es una forma efectiva de aprender matemática. Las observaciones de clase permitieron identificar que la transmisión de procedimientos es la forma más usada por todos los docentes participantes para la enseñanza del área (ver Apéndice B, donde se presenta un segmento de la clase de la profesora Cecilia, escuela 3).

Los docentes parten primero de un ejercicio modelo el cual resuelven explicando paso a paso y desmenuzando la tarea en sus componentes para asegurar la comprensión. Estos resultados son similares a los hallados en el estudio realizado en la Evaluación Nacional 2004, en el cual se tuvo a un gran porcentaje de profesores concordando con la idea de que ellos deben mostrar cómo se resuelve un problema y

que este debe hacerse paso a paso, es decir piensan que el aprendizaje de la matemática se basa en el seguimiento de reglas y procedimientos (UMC-MED, 2005)¹³.

En consecuencia se tiene a docentes que en el aula se muestran más como instructores que como facilitadores del aprendizaje, ya que adoptan un estilo directivo para transmitir los métodos y procedimientos que los estudiantes deben aprender. La aplicación de esta metodología confirma las concepciones señaladas anteriormente respecto al rol pasivo que el estudiante tiene en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que, como se pudo observar en la clase citada, la participación de los alumnos se reduce a estar atentos y a responder preguntas muy puntuales. Las sesiones observadas mostraron que los docentes no proponen a sus estudiantes preguntas que promueven la problematización, la reflexión y la discusión, sino por el contrario se nota una preocupación por lograr que los estudiantes sigan los procedimientos enseñados.

Con este tipo de enseñanza los estudiantes no podrán desarrollar sus capacidades matemáticas ni capacidades como el análisis, el razonamiento, la argumentación, la toma de decisiones, etc., sino que solo harán uso de la memorización o repetición para dominar determinados procedimientos.

Finalmente, también es importante señalar las concepciones que podrían estar formándose en los estudiantes sobre el aprendizaje de la matemática a partir de este tipo de prácticas. Callejo y Vila (2003) afirman que el no enseñar a los estudiantes cómo se construye un procedimiento puede inducir que estos piensen que la primera estrategia que se les ocurra es la que les llevará a encontrar la solución. En efecto, una enseñanza que enfatiza en el modelado de un determinado tipo de ejercicio, en la resolución de problemas a partir de un método y en la búsqueda imperiosa de una solución evitando cometer errores, hará

¹³ El 73.8% de docentes de sexto grado piensa que *el primer problema de un nuevo tema debe ser resuelto por el profesor para servir de modelo al estudiante*, el 81.9% concuerda con la afirmación *pienso que la enseñanza de procedimientos paso a paso para resolver problemas es una forma efectiva de aprender matemática* y el 73.4% apoya la idea *considero que el seguimiento de reglas y procedimientos es lo más importante para poder aprender matemática*.

que los estudiantes apliquen solamente los procedimientos y estrategias brindadas por los docentes. La siguiente cita refleja esto:

A2: depende, hay profesores que nos ayudan con los métodos, y hay otras veces que los profesores no hacen sus métodos, por ejemplo mi profesor si nos ayuda siempre, por ejemplo nos toca suma...

A1: por ejemplo nos deja su fórmula, todo es con fórmula.

(Grupo focal alumnos, escuela 3)

Cabe señalar que dentro de su enseñanza directiva, las docentes Ana y Cecilia sí permitían que sus estudiantes empleen otras estrategias de resolución de problemas. Sin embargo, aun estas estrategias eran producto de evocar otro conjunto de reglas y procedimientos, y no producto de la interiorización de una noción matemática ni de un proceso de construcción o reflexión por parte de los estudiantes.

La segunda concepción asociada a la matemática instrumentalista es la matemática se aprende con la práctica constante. En la lógica del docente, una vez aprendido el procedimiento, la única forma (o la mejor forma) de consolidar el aprendizaje es resolviendo una serie de ejercicios. En consecuencia, se tiene a los docentes preocupados por trabajar el mayor número de problemas o ejercicios posibles durante las clases, para lo cual emplean separatas o fotocopias que obtienen de diversos libros o textos. Esto puede observarse en las siguientes citas:

Claro, se trabajó lo que es sucesiones de suma, resta, multiplicación, división; se les hizo participar en la pizarra para que ellos vean cómo era el procedimiento, algunos niños ya lo habían captado rápidamente, otros niños recién iban a profundizar sus conocimientos en cuanto a eso y luego se les dio una hojita de aplicación para que pudieran reforzar. (Beatriz, escuela 2)

...eso sí, tenemos programado cuánto tiempo tenemos que enseñar matemáticas...entonces, con los profesores hemos agarrado 8 horas, lunes, martes, miércoles, viernes; 8 horas. Le hemos dado más énfasis, el cuaderno de matemáticas, si usted les pide, estamos recién en junio, y ya el cuaderno está terminado. (Ángela, escuela 1)

Se tiene entonces que los docentes estarían considerando la cantidad de problemas resueltos como indicadores de aprendizaje del área aunque estos problemas hayan sido mayoritariamente de baja demanda cognitiva, tal como fue identificado en el estudio de Oportunidades de Aprendizaje que forma parte del estudio mayor.

Simultáneamente, se puede observar el interés de los docentes por buscar que las tareas se realicen cada vez con mayor rapidez, lo cual, finalmente, lleva a la automatización en la resolución de ejercicios y problemas entre los estudiantes. Así, si un estudiante llega a dominar el procedimiento, se espera que resuelva los problemas rápidamente y sin errores operativos, demostrando así que está mejorando su desempeño. Como ejemplo se tiene al profesor David, quien considera el tiempo de resolución de problemas como un indicador de que el estudiante está aprendiendo matemática y desarrollando sus habilidades.

De repente una habilidad que tenga, el menor tiempo, por lo menos yo pienso, que pasaría si le dejo al mismo tiempo un niño, le puedo hacer en 5 minutos y otro en medio minuto, tiene más habilidad, no se que mecanismo emplea, pero tiene más habilidad, eso quiere decir de que vine más preparado o que tenga más habilidad. (David, escuela 4)

Por otro lado, también se pudo observar la creencia de que la práctica constante de ejercicios matemáticos influye en la forma que los estudiantes han adoptado para el aprendizaje de esta área. Ello puede apreciarse en la siguiente cita:

E: *¿qué necesitarían para aprender bien matemática?*

A1: *saber bien los ejercicios.*

E: *¿y cómo podrían aprender eso mejor matemática?*

A2: *practicando.*

A3: *la profesora dice que eso de matemática se aprende con la práctica.*

A4: *tenemos que prestar atención a lo que nos dice y no estar pensando en otras cosas.*

(Grupo focal alumnos, escuela 3)

Se confirma pues cómo las creencias tienen efectos sobre las conductas de los docentes y cómo su implementación hace que consecuentemente los estudiantes también modelen sus percepciones sobre las características del área y la forma como debe aprenderse.

La complejidad matemática está determinada por la complejidad de los procedimientos y contenidos

Los docentes participantes difícilmente podían identificar los diversos factores que influyen en la complejidad de una tarea o de alguna actividad matemática, más allá del contenido mismo de la disciplina. Dentro de su visión, los docentes perciben que la dificultad de las tareas está principalmente determinada por lo complejo del procedimiento matemático involucrado y no por las habilidades que demanda del estudiante para la resolución de dicha tarea; ya sea al momento de comprender la situación, al identificar la matemática relevante, al adaptar o elaborar una estrategia de resolución, al establecer las conexiones entre los diversos conceptos y nociones matemáticas, etc.

Para matemáticas yo utilizo textos de secundaria, de ahí saco contenidos, yo les explico a ellos, entonces, algún padre de familia me dijo: "profesor pero, cuando yo estudié la primaria, nada que ver con esto, y ahora están avanzado". (Carlos, escuela 3)

Se tiene pues que los docentes valoran el hecho de desarrollar contenidos *más avanzados*, no importa si esto se hace de una manera memorística y repetitiva, e inclusive sin considerar si los estudiantes han desarrollado o no las capacidades adecuadas para interiorizar y comprender determinada noción o contenido. Esta concepción confirma lo encontrado en el estudio de Oportunidades de Aprendizaje respecto a que para los docentes la dificultad de los ejercicios o problemas radica principalmente en los procedimientos y en particular en el tamaño de los números involucrados en los ejercicios y problemas matemáticos. Los siguientes ejercicios, extraídos de una observación de clase, grafican este hallazgo:

$$3x + 9 < 85$$

$$5(2x - 3) > 7x - 3$$

$$12x + 5 < 3x + 50$$

$$50 + 12q - 30 + 8q < 4q + 15 - 5q + 40$$

$$5m - 9 \leq 2m + 15 \text{ entre otros de estructura muy similar.}$$

Adicionalmente, la profesora copia en la pizarra los siguientes ejercicios como tarea para casa:

$$8(y + 1) + 4 > 4(y - 1) + 2$$

$$3 + [2x + (x + 2)] \leq (85 + 59 - 124)$$

$$\sqrt{16} + 3^3 + 8m - \sqrt[3]{8} - 2m > 42 + 8m - \sqrt[3]{64} - 4m + 24^0$$

P: *ya. Eso es todo. El que resuelve el último es un capo o una capa.*

(Cecilia, escuela 3)

Como se puede evidenciar, todo el conjunto de ejercicios resulta ser, en cierta medida, repetitivo pues dichos ejercicios consisten en reproducir la misma secuencia de pasos para la resolución de las inecuaciones, por tanto son de baja demanda cognitiva. Sin embargo, los tres últimos ejercicios dejados como tarea podrían resultar más complejos que los trabajados durante la misma sesión, pues dicha complejidad estaría centrada en los procedimientos de despeje de las incógnitas, en las propiedades y operaciones involucradas para resolver dichas inecuaciones (potencias y radicales) y en la magnitud de los números involucrados. Otras situaciones más complejas podrían ser aquellas que demandan a los estudiantes modelar una situación utilizando nociones o conceptos matemáticos propios del grado, que involucren analizar, razonar, hipotetizar, predecir, tomar decisiones, argumentar, etc. Tareas como las propuestas en la sesión presentada poco favorecen a la comprensión de nociones o al desarrollo de habilidades más complejas, por más que se practiquen de manera constante.

El uso de palabras clave como estrategia para resolver problemas

El uso de palabras clave como parte de la resolución de problemas matemáticos fue también algo muy observado en las clases de los docentes. Al respecto se encontró un antecedente en el estudio realizado en la Evaluación Nacional 2004 (UMC-MED, 2005), en el que 89,2% de los docentes de primaria encuestados consideraban que enseñar a los estudiantes a ubicar palabras clave en un problema es una buena estrategia para que aprendan a resolver problemas. Las siguientes citas muestran la forma como los docentes trabajan este aspecto en el aula:

La profesora escribe en la pizarra: *“Enunciado matemático - cuando falta un dato”*.

P: *a ver, estos enunciados se presentan cuando falta algún dato.*

Y da ejemplos:

P: *la edad de Silvia dentro de 5 años: $x + 5$, la edad de Juan hace 10 años: $x - 10$. Las expresiones o frases matemáticas las vamos a hacer en forma de número o expresión numérica.*

A1: *¿profesora cómo se resuelve?*

P: *solo estamos expresando...cuando hablamos de futuro, ¿de qué hablamos?*

A2: *suma.*

P: *¿cuando hablamos en pasado?*

Todos: *resta. Contestan 2 o 3 a coro.*

(Ana, escuela 1)

Para el dictado de las ecuaciones la profesora retoma temas de la clase de Ciencia y Ambiente:

P: *los tres quintos de un número de bacterias disminuidas en su tercera parte... cuando digo disminuir a qué me refiero?*

A: *a la resta.*

P: *muy bien.*

(Cecilia, escuela 3)

Se encontró pues que los docentes fomentan el uso de palabras clave como método para modelar determinadas situaciones y, probablemente,

con el objetivo de tratar de minimizar el error. Esto se encuentra asociado a la concepción de la matemática como un conjunto de métodos, estrategias y procedimientos que conduce a un trabajo automatizado y que busca siempre respuestas correctas. La influencia del uso de palabras clave asociadas a alguna operación o algún procedimiento, por ejemplo las palabras *más* o *aumento* con la suma o con el signo más, fomenta el aprendizaje y la aplicación de recetas sin los debidos procesos de identificación, comprensión, análisis, etc., propiciando un aprendizaje de la matemática que finalmente conducirá a obtener resultados, conclusiones o argumentos incorrectos. En la Evaluación Nacional 2004 se encontró que el uso de palabras clave influía negativamente en los estudiantes de segundo grado de primaria, propiciando que resuelvan de manera errada los problemas aditivos comparativos (inconsistencia de la operación) (UMC-MED, 2005).

La matemática desconectada de la realidad

Las clases observadas también permitieron concluir sobre las dificultades que tienen los docentes para trabajar a partir de las experiencias previas de los estudiantes. La falta de una introducción significativa que facilite a los estudiantes la comprensión de nuevas nociones y conceptos y consolide su aprendizaje puede hacer que la matemática sea percibida como un área desconectada de la realidad. Sin embargo, si bien se tuvo información de que los estudiantes reconocen la utilidad de la matemática para situaciones muy cercanas, por ejemplo, situaciones de compra y venta, existen contenidos que, si no son debidamente contextualizados, no serán significativos para el estudiante y, por lo tanto, serán difícilmente aprendidos.

Las observaciones de clase permitieron identificar cómo, en el mejor de los casos, los docentes trabajan los conocimientos previos al inicio de las clases a manera de repaso de algunos procedimientos aprendidos previamente:

Van a sacar su cuaderno de Lógico Matemática, vamos a poner la fecha. ¿Listo? Solo a modo de recordar, vamos a hacer un ejercicio (empieza a

escribir una ecuación en la pizarra). *Esto que está acá en la pizarra es una ecuación. Vamos a desarrollar esta ecuación para poder hacer una inecuación.* Empieza a resolverla. Varios alumnos varones gritan las respuestas. (Carlos, escuela 3)

Así pues, en general, se pudo observar que los contenidos trabajados en las clases de matemática no son desarrollados a partir de situaciones cercanas al estudiante. No se identifica la matemática como algo presente en situaciones de la realidad, ni tampoco se fomenta en los estudiantes la identificación de las relaciones matemáticas relevantes en distintos aspectos de la vida.

Acciones pedagógicas que configuren a la matemática como un área que tiene poca relación con la realidad influirán en las ideas que los estudiantes se construyan sobre ella. Al respecto, se pudo identificar entre los estudiantes la idea de que aquello que se enseña en clase tiene como objetivo el aprendizaje de los contenidos en sí mismos sin ninguna otra contribución adicional y sin tomar en cuenta las ventajas que un adecuado pensamiento matemático les puede dar aun en esta etapa de sus vidas.

E1: *¿para qué les sirve lo que aprenden en lógico matemática?*

A1: *a mí me sirve porque si no soy un ingeniero robótica puedo ser un gran inversionista de plata.*

E1: *eso en el futuro, pero ahorita.*

A1: *ah! para aprender a sumar.*

E1: *¿y para qué quieres aprender a sumar?*

A1: *para restar, para multiplicar, para dividir, para hacer todo lógico.*

E1: *por ejemplo, ¿qué están haciendo en lógico ahorita?*

A2: *suma y resta de fracciones mixtas.*

A3: *fracciones y divisiones de fracciones mixtas.*

E1: *y eso que están haciendo ahorita en lógico, ¿para qué les sirve?*

A3: *para aprender más.*

E2: *¿y cuando salen del colegio hacen algo con eso? ¿lo usan?*

A3: *yo no.*

A4: *yo sí porque cuando llego a mi casa algunas veces, cuando tengo ganas de estudiar, me pongo a ver mi cuaderno y a estudiar todo lo que me*

han enseñado y cuando no me da la gana, veo televisión.
(Grupo focal alumnos, escuela 2)

Se observa cómo los estudiantes no logran realizar las conexiones entre la matemática y la realidad, por lo que podrían percibirla como un área que no tiene utilidad práctica en su cotidianidad, salvo en el espacio de aula y para cuestiones muy específicas. Es el docente quien debería propiciar que los estudiantes valoren tanto los problemas propuestos en el aula como los que se presentan en la vida real, y que involucren en ellos el uso de nociones matemáticas correspondientes al grado, permitiendo, de esta manera, el desarrollo de habilidades que les permitan enfrentarse con éxito a estas.

Adicionalmente, se pudo apreciar que los docentes no lograban establecer relaciones entre los diferentes contenidos y nociones matemáticas. En consecuencia desarrollan los diversos temas como compar-timientos aislados y sin relación entre sí. Esto pudo verificarse tanto durante las sesiones de clase como en las actividades de evaluación.

Yo acostumbro al menos en matemáticas... por ejemplo hemos hecho en conjuntos, termino la parte de conjuntos, yo les tomo una práctica, de puramente conjuntos. Si me doy cuenta que no han dado bien, les hago una pequeña retroalimentación, pero si no, me voy a la otra unidad. Entramos a ángulos creo, les expliqué con calma durante las ocho horas, les tomo, termino esto, ese tema, que puede constar de una semana, 15 días, otra práctica. (Ángela, escuela 1)

Si el docente no propone a los estudiantes experiencias significativas que integren y permitan establecer conexiones entre las nociones matemáticas aprendidas y las nuevas que se aprenderán, muy difícilmente el alumno podrá hacerlo por sí mismo. Es necesario pues contar con docentes que no solo tengan una adecuada metodología para la enseñanza de contenidos matemáticos, sino que además tengan un dominio mínimo de los contenidos a enseñar, de modo que su importancia y utilidad queden claras entre los estudiantes y se consoliden en aprendizajes significativos.

Discusión

En general, los resultados dieron cuenta claramente de las inconsistencias entre el discurso de los docentes y la práctica desarrollada en el aula. Por un lado las entrevistas y grupos focales permitieron identificar a docentes que sostenían discursos que evidenciaban la adhesión al nuevo enfoque pedagógico, pero por otro lado las observaciones de clase permitieron ver que los docentes desarrollaban una enseñanza basada en concepciones predominantemente tradicionales. Para entender esto es necesario recordar que las creencias están organizadas en sistemas, lo cual implica la existencia de creencias centrales y creencias periféricas. Las últimas, según Pajares (1992), no se sostienen necesariamente con la misma fuerza que las centrales, por lo que ante situaciones adversas las creencias centrales prevalecen sobre las periféricas al momento de determinar las acciones. Se podría hipotetizar, entonces, que las concepciones de los docentes se encuentran organizadas de tal modo que las creencias centrales son las creencias tradicionales y las creencias periféricas son las creencias no tradicionales, es decir, creencias superficiales que no han terminado de asentarse.

La información recogida permitió identificar el arraigo de las concepciones tradicionales y la poca consistencia y confusión sobre los alcances del nuevo enfoque pedagógico. Pareciera que los docentes han tratado de incorporar las ideas constructivistas a su práctica tradicional sin tener una clara comprensión de las implicancias de ambos enfoques, es decir, sin haber vivido un proceso de reflexión que les permita cuestionarse los beneficios y limitaciones de cada uno. Este vacío conceptual ha hecho que, en muchos de los casos observados, la aplicación de las nuevas pedagogías se quede solamente en buenas intenciones.

Entre las posibles causas de las inconsistencias entre discurso y práctica se encuentra la falta de un adecuado plan de formación inicial y en servicio que tenga como eje central la reflexión sobre la práctica para la adquisición del nuevo enfoque. Otro aspecto a considerar es el tiempo que los docentes necesitan para poder implementar este enfoque en el aula de modo que no entre en conflicto con las exigencias

planteadas por las autoridades educativas. Este último parece ser un punto crítico y de preocupación para los docentes. En uno de los grupos focales se tuvo la información de que los profesores consideraban que el nuevo enfoque pedagógico demandaba más tiempo del que ellos podían dar para trabajar un tema y por ello tenían que trabajar bajo el esquema tradicional. Otras variables que estarían influyendo en la no consolidación de las concepciones constructivistas son: el contexto socioeconómico de los alumnos que limita la posibilidad de contar con una serie de materiales y condiciona el bagaje de experiencias con el que llegan al aula, la heterogeneidad de los alumnos que demanda a los profesores emplear diversas estrategias, las expectativas y demandas de los padres, y las demandas de los directores o autoridades educativas, entre otras.

Asimismo, la existencia de concepciones tradicionales y constructivistas en el pensamiento de los docentes dejó ver que la adhesión a uno u otro tipo de enfoque no es determinante para la obtención de mejores resultados académicos. En medio de las confusiones e interpretaciones propias sobre las implicancias de cada enfoque, se pudo observar que los docentes que tenían una clase más estructurada y ordenada, así como claridad en los objetivos que debían lograr en cada sesión (correspondientes a los casos de Ana, Cecilia y Dina) tuvieron mayor éxito al momento de conducir sus clases y esto pudo observarse en términos de rendimiento académico.

Respecto a las concepciones halladas, se pudo apreciar claramente que la enseñanza es entendida como transmisión de contenidos. Si bien esta concepción no fue señalada explícitamente por los docentes, quedó manifiesta a través de diferentes acciones como, por ejemplo, la forma de administrar la participación, el tipo de ejercicios practicados en el aula, los niveles de atención exigidos a los estudiantes, la motivación como requisito para lograr que los estudiantes capten los contenidos, la enseñanza de palabras clave para la resolución de problemas, entre otras. Cada una de estas concepciones permiten concluir que los docentes no tienen claridad conceptual respecto a cómo se produce el proceso de aprendizaje. Además, la falta de reflexión de lo que sucede

en el aula, sumada al limitado bagaje de herramientas metodológicas, no favorece que los estudiantes ocupen un lugar más protagónico en el proceso de aprendizaje de modo que puedan interpretar, reconstruir, explicar e hipotetizar.

En relación a las concepciones sobre la matemática, los resultados permiten evidenciar que los docentes no han incorporado el enfoque centrado en el desarrollo de capacidades de área, por lo tanto las actividades que implementan en el aula no se enmarcan dentro de dicha propuesta. Los docentes mantienen una visión instrumental de la disciplina, es decir, consideran la matemática como un conjunto de reglas y procedimientos, la cual finalmente se encuentra estrechamente relacionada con la manera como se fomenta el aprendizaje en los estudiantes, a través de una enseñanza repetitiva y memorística, la práctica constante de ejercicios, el uso de palabras clave, entre otros. De la revisión de las concepciones sobre el área de matemática, es pertinente plantearse las preguntas: ¿por qué los docentes no han incorporado el enfoque de la enseñanza de la matemática desde el desarrollo de capacidades, planteado por el Ministerio de Educación? ¿es posible que los docentes incorporen este enfoque teniendo en cuenta que poseen una visión instrumental de la matemática?

Finalmente, es importante reconocer que las frágiles bases conceptuales de los docentes para la aplicación del nuevo enfoque pedagógico se ven constantemente confrontadas con las condiciones reales adversas en las que deben ser implementadas, además, se encuentran enmarcadas dentro de un contexto y una cultura escolar que, lejos de fomentar y favorecer dichas prácticas, las entranpan. Es por ello que los hallazgos presentados, más allá de sorprendernos, debieran servir de insumo para revisar y reformular los procesos de formación docente inicial y en servicio.

Referencias

- Callejo, M. & Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Londres: Falmer.
- Ernest, P. (2005). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*. Recuperado de <http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/>
- Leal, F. (2006). *Efecto de la formación docente inicial en las creencias epistemológicas*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/803Leal.PDF>
- Martínez, M. (2003). *Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación del profesorado*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Muijs, D. & Reynolds, D. (2001). Teachers' beliefs and behaviors: What really matters? *Journal of Classroom Interaction*, 37(2), 3-15.
- Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Ponte, J. P. (1994). Mathematics teachers' professional knowledge. En J. P. Ponte & J. F. Matos (Eds.), *Proceedings of the 18th Psychology of Mathematics Education Conference*: Vol. 1 (pp. 194-210). Lisboa, Portugal.
- Ponte, J. P. (2006). *Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros*. Recuperado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc>
- Remesal, A. (2006). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: perspectiva de profesores y alumnos*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Barcelona, España.

- Rodrigo, M., Rodríguez, A. & Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Santos Trigo, L. M. (1993). La naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas. *Mathesis*, 9(4), 419-432.
- UMC-MED. (2005). *Evaluación nacional del rendimiento estudiantil 2004: informe pedagógico de resultados. Formación matemática: segundo y sexto grados de primaria*. Lima: Ministerio de Educación.
- Woolfolk, A. (1995). *Psicología del aprendizaje*. México: Prentice Hall.

Recibido el 1 de julio, 2008

Aceptado el 27 de octubre, 2008

APÉNDICE A¹⁴

Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño obtenidos en las pruebas de matemática del estudio cualitativo

<i>Escuela</i>	<i>Docente</i>	<i>Niveles de Desempeño</i>	<i>Prueba entrada (%)</i>	<i>Prueba salida (%)</i>
1	Ana	Suficiente	9.5	28.6
		Básico	38.1	52.4
		Previo	28.6	14.3
		Por debajo del previo	23.8	4.8
1	Ángela	Suficiente	11.1	11.1
		Básico	44.4	66.7
		Previo	33.3	11.1
		Por debajo del previo	11.1	11.1
2	Brenda	Suficiente	0	3.3
		Básico	50.0	66.7
		Previo	20.0	6.7
		Por debajo del previo	30.0	23.3
2	Beatriz	Suficiente	6.7	13.3
		Básico	56.7	56.7
		Previo	16.7	13.3
		Por debajo del previo	20	16.7
3	Carlos	Suficiente	2.7	0.0
		Básico	48.6	75.7
		Previo	24.3	18.9
		Por debajo del previo	24.3	5.4
3	Cecilia	Suficiente	13.9	38.9
		Básico	77.8	61.1
		Previo	2.8	0.0
		Por debajo del previo	5.6	0.0
4	Daniel	Suficiente	0.0	0.0
		Básico	34.2	50.0
		Previo	10.5	23.7
		Por debajo del previo	55.3	26.3
4	David	Suficiente	2.6	10.5
		Básico	55.3	73.7
		Previo	18.4	7.9
		Por debajo del previo	18.4	7.9
4	Dina	Suficiente	0.0	15.2
		Básico	57.6	63.6
		Previo	9.1	6.1
		Por debajo del previo	33.3	15.2

¹⁴ Los resultados de la Evaluación Nacional 2004 en las escuelas estatales de Lima dieron cuenta de la siguiente distribución: suficiente (7.6%), básico (48.9%), previo (16.2%), por debajo del previo (27.3%). Para mayor información consultar: Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación (en prensa). *Comprendiendo la escuela desde su realidad cotidiana. Estudio cualitativo en cinco escuelas públicas de Lima: Cap. 2. Marco conceptual y aspectos metodológicos.*

APÉNDICE B

Segmento de clase donde se transmiten procedimientos para la enseñanza de matemática

P: *vamos a tocar una unidad nueva: las inecuaciones.*

La profesora comienza resolviendo una ecuación para introducir el tema, luego presenta la resolución de una inecuación, tratando de relacionar estos dos. Explica paso a paso sus procedimientos y luego pregunta:

P: *¿entendieron? Si no entienden algo por favor pregunten. Mañana es puro ejercicio nomás, ahora yo estoy para responder sus preguntas.*

La profesora vuelve a hacer un ejercicio más paso por paso:

P: *primero distribuyo, entonces tengo...*

Todos: $10x - 15 > 7x - 3$

P: *segundo...ahora me toca poner la incógnita en un solo sitio:*

Todos (en voz alta): $10x - 7x > 15 - 3$

P: *y tercero... resuelvo y tengo...*

Todos: $3x > 12$;... $x > 4$!

P: *entonces el conjunto solución será:*

Todos: $\{5; 6; 7...\}$

P: *¿entendieron? ¿Creen que son capaces de resolver un ejercicio en su cuaderno? ¿Alguien quiere resolverlo en la pizarra?*

Varios niños alzan la mano. Por sorteo empiezan a resolverlos. El resto observa interesado.

P: *muy bien, rápido, lo han hecho, muy bien. Muy interesante. Ya, ahora saquen su cuaderno y pongan de título: las inecuaciones.*

La profesora dicta. Al querer dictar una expresión simbólica, la escribe en la pizarra y dice:

P: *la nomenclatura es... $a > b$ se lee: a es mayor que b. Pongan subtítulo: las inecuaciones de primer grado con una variable. Bien subrayado ese título, ¡ah!*

Mientras dicta, va preguntando a algunos estudiantes respecto a la ortografía de ciertos términos. Continúa dictando y explica cómo copiar lo que está en la pizarra.

P: *¿terminaron?... Bien, ahora ponen: resolver una inecuación.*

Y dicta los procedimientos y pasos para resolver inecuaciones:

P: *así es como deben resolver. Deben haber esos 3 pasos ¡Ah!*

Luego copia ejercicios en la pizarra. Los alumnos los resuelven sin dificultad aparente.

La profesora copia en la pizarra más ejercicios.