Educación Matemática
Santillana
aliavi@prodigy.net.mx
ISSN (Versión impresa): 1665-5826
MÉXICO

2004
Graciela García Amadeo / Nora Santarelli
LOS PROCESOS METACOGNITIVOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU IMPLEMENTACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE
Educación Matemática, agosto, año/vol. 16, número 002
Santillana
Distrito Federal, México
pp. 127-141

Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente

Graciela García Amadeo y Nora Santarelli

Resumen: Esta experiencia integra la formación de futuros docentes y la actualización de docentes en servicio en el área de Matemática, en Buenos Aires, Argentina. Se trabajan contenidos desde diferentes perspectivas del plan de Formación Docente de Grado en experiencias en aula de la práctica docente.

Considera la resolución de problemas y el análisis de protocolos como herramientas metacognitivas que permiten el aprendizaje de los contenidos matemáticos a través de la reflexión de alumnos y docentes en los procesos de resolución. Los momentos son: *a)* cátedras compartidas acerca de resolución de problemas; *b)* confección de protocolos; *c)* planificación e implementación de situaciones problemáticas en 2º ciclo de la Educación General Básica (EGB), con la participación de todos los actores involucrados; *d)* interpretación de las experiencias y análisis de protocolos.

Uno de los aspectos que produce mayor impacto institucional es la entrada al aula de docentes de nivel terciario para trabajar junto al docente de educación básica.

Palabras clave: resolución de problemas, protocolos, estrategias metacognivas, formación docente, capacitación docente en servicio, problematización de la enseñanza de la Matemática.

Abstract: This experience integrates the formation of future teachers and the update of active teachers on the subject of Mathematics, in Buenos Aires, Argentina. Contents are worked up from different points of view of the Degree Teaching Formation plan in classroom experiences of the teaching practice.

It considers problem solving and registry analysis as metacognitive tools that enable the learning of mathematical contents reflecting, students and teachers, on solving processes. The moments are: *a)* shared classes about problem solving; *b)* registry making; *c)* planning and implementation of problematic situations at the second level of the General Basic Education (GBE) with the participation of all the actors involved; *d)* interpretation of the experiences and registry analysis.

One of the aspects that produces more institutional impact is the entrance of tertiary level professors into the classrooms to work together with the basic education teacher.

Keywords: problem solving, registry, metacognitive strategies, teaching formation, training of active teachers, teaching of Mathematics.

INTRODUCCIÓN

Queremos dar a conocer una experiencia que considera simultáneamente la formación de futuros docentes y la actualización de docentes en servicio. Entendemos la formación y la capacitación como un proceso permanente de investigación participativa y de transformación reflexiva. La experiencia se realiza con profesores –una profesora y licenciada en Matemática y una profesora de Filosofía y Pedagogía– y alumnos de 2º año del Profesorado en Educación General Básica (EGB) para 1º y 2º ciclos, del Instituto Superior de Formación Docente núm. 25 y con docentes y alumnos de 5º año (segundo ciclo) de la EGB núms. 11 y 2, en Carmen de Patagones, Provincia de Buenos Aires, Argentina, en el segundo cuatrimestre de 1998 y de 1999.

IDEAS DIRECTRICES

Esta propuesta se basa en el supuesto de que la enseñanza de contenidos matemáticos mediante la resolución de problemas y la reflexión conjunta de alumnos y docentes sobre los procesos de su resolución (estrategias metacognitivas) favorecen el proceso dialéctico de construcción del conocimiento. Intentamos crear un contexto para que se descubran y analicen las herramientas heurísticas, evitando su enseñanza explícita. Pensamos que *es* en este enfoque donde los docentes de diversos niveles y momentos de la formación necesitamos trabajar juntos para vencer las dificultades.

Nuestra propuesta se basa en los siguientes ejes:

- La enseñanza de la matemática a través de la *resolución de problemas* teniendo en cuenta los procesos de construcción de conocimiento por parte de los alumnos y el registro a través de protocolos.

- La concepción de la *enseñanza* como un proceso dialéctico en un contexto comunicacional donde se reflexiona acerca de los momentos experimentados.
- La concepción del *aprendizaje* situado en grupos heterogéneos, el cual propicia las interacciones en torno a conflictos cognitivos.
- El *perfeccionamiento docente* entendido como una actividad voluntaria, realizada en servicio y en actividades en el aula compartidas que permitan replantear la propia práctica.
- La *formación de los futuros docentes* a través de experiencias que intensifiquen la retroalimentación entre teorías y prácticas.

REFERENTES TEÓRICOS DE LA EXPERIENCIA

Tomamos como punto de partida reconocer la complejidad del *conocimiento,* tal como se plantea en el actual debate epistemológico. En el marco de las llamadas teorías interaccionistas, se entiende el conocimiento como un proceso históricamente condicionado y vinculado con el interés, la acción, las emociones y las valoraciones. Se trata de un movimiento dialéctico que permite comprender y transformar la realidad, comprendernos y transformarnos. Entender el conocimiento como una práctica social significa proponer una teoría del conocimiento en la que sujeto y objeto son dos aspectos que implican un interjuego entre lo individual y lo social.

Las *ciencias* actuales, sin dogmatismos ni relativismos, se entienden como campo de saberes que trabajosamente reducen las incertidumbres, desde acuerdos y disensos que plantean una constante necesidad de investigación que redefine internamente los posicionamientos como teoría y como práctica.

Dentro de las teorías constructivistas, Piaget (1973) propone una epistemología genética donde el *aprendizaje* es una transformación, resultado de la acción lógica del sujeto sobre las cosas. Más allá de una conducta exitosa o una percepción de relaciones, es un significado construido por el sujeto a partir de acciones inteligentemente organizadas, con interdependencias entre acción, lenguaje y aprendizaje. Pese a que las investigaciones genéticas no tienen como finalidad estudiar los procesos educativos, desde esta perspectiva las estrategias didácticas parten de la dinámica interna de los esquemas de conocimiento y consisten, sobre todo, en crear condiciones adecuadas para que esa dinámica se produzca, apoyando y enriqueciendo los procesos de construcción de los nuevos conocimientos.

Con los aportes de la teoría sociohistórica de Vygotsky (1988), referida a la inclusión de lo social, la valorización de la acción externa para producir el aprendizaje y el concepto de "zona proximal de desarrollo" cobra mayor sentido la intervención docente en las teorías constructivistas.

La concepción de aprendizaje situado es compatible con la teoría anterior, pues ambas realzan la interacción social y la negociación de significados en la construcción de conocimiento. Lave y Wenger (1991) proponen el concepto de comunidad de práctica como contexto donde se situa el aprendizaje. Así, el salón de clases es un lugar donde es posible promover actividades que fomenten la formulación de preguntas, conjeturas, argumentos y explicaciones como aspectos de una práctica social que busca encontrar el sentido de una cuestión movilizadora.

Consideramos que éste es un campo donde las investigaciones no han concluido y existen aún muchas dificultades para transferir estas teorías a la práctica. Proponen el desafío de hacer énfasis en las situaciones problemáticas capaces de producir conflictos cognitivos y poner a prueba las teorías previas, situaciones que se favorecen con la ayuda del otro, la confrontación de puntos de vista divergentes y el respeto por las hipótesis provisorias.

El *currículo* define un modo de relacionarse con el conocimiento y de entender la enseñanza, el aprendizaje y sus relaciones con la vida cotidiana y las prácticas sociales. El currículo vivido lleva a considerar la unidad de los aspectos conceptuales, procedimentales, actitudinales de todo *contenido*, así como sus conexiones interdisciplinarias y transversales. La *enseñanza* es una mediación cuidadosamente prevista para promover el aprendizaje significativo en los alumnos a través de procesos de construcción y reconstrucción de saberes. Se trata de una relación triádica entre docentes, alumnos y conocimientos, donde el enseñar supone la intención de provocar la vinculación personal y grupal del alumno con el conocimiento. La complejidad de una relación tal desdibuja el nexo lineal y necesario de un proceso único de enseñanza-aprendizaje y lleva a pensar en procesos de enseñanza que favorecen procesos de aprendizaje. La enseñanza, como práctica social, asume la historicidad del saber y recupera su significación cuando logra establecer relaciones dialécticas entre los saberes aceptados y las innovaciones, entre los saberes previos y los conocimientos por incorporar, entre los métodos y los contenidos, entre saber, hacer y valorar.

LOS PROCEDIMIENTOS EN MATEMÁTICA

La resolución de problemas es uno de los procedimientos más importantes de la enseñanza de la matemática. Pero, ¿qué es un *problema*? Hay distintas maneras de entender un problema. Nos hemos basado en concepciones que consideran que el valor del problema reside en su potencial heurístico. Se trata de una situación nueva cuya resolución presenta obstáculos que vencer, por lo cual se requieren deliberaciones, pruebas y decisiones.

La *resolución de problemas* es considerada como uno de los doce componentes de la enseñanza de las matemáticas esenciales para el siglo XXI, un tipo de aprendizaje matemático caracterizado por ser vehículo del aprendizaje, no sólo de destreza, sino también de estructuras conceptuales, estrategias generales y cualidades personales. Supone un pensamiento productivo que implica una solución nueva a partir de una organización creativa de la situación planteada. La resolución de problemas es una actividad mental compleja que, entendida como *un proceso*, valoriza los procedimientos que emplean los estudiantes para llegar a la respuesta.

¿Es posible aprender a resolver problemas? Para que un problema genere una situación de aprendizaje, según Douady (1986), los alumnos deben entender el enunciado, captar que no lo pueden resolver completamente sólo con sus conocimientos, reconocerlo entre otros familiares y formularlo en diferentes marcos. Nos adherimos a la concepción de Charnay (1994) en lo que se refiere a la construcción del saber por el alumno, donde los problemas son un recurso de aprendizaje. El alumno construye su saber a través de la resolución de una serie de problemas planteados por el docente, en interacción con los otros alumnos. Las estrategias que pone en juego le permiten sucesivas aproximaciones al concepto nuevo, en niveles crecientes de organización. En estos casos la validación de la actividad realizada corre por parte del alumno, quien deberá "demostrar" que su proceso es válido.

¿Cómo enseñar a resolver problemas? Patricia Sadovsky (1996) afirma que la clase debe ser concebida como un espacio colectivo donde se trabaja en torno al conocimiento. Si se desea que el alumno utilice sus propias estrategias, las evalúe y argumente acerca de ellas, es imprescindible generar incertidumbre. Para ello, el maestro debe correrse del lugar del poseedor de la "verdad", mantenerse en un plano neutral, evitar convalidar lo correcto o rechazar lo erróneo, hasta que surjan todas las ideas y se discutan todos los procedimientos. En un proceso gradual y continuo de "aprendizaje situado" en el contexto escolar, resolver

problemas es un proceso de pensamiento heurístico, es decir, de descubrimiento por parte del alumno de los recursos que le permiten llegar a un resultado. Forzar a los alumnos a razonar al límite de sus potencialidades intelectuales es una tarea ardua, pero puede convertirse en un factor decisivo para el desarrollo cognitivo si está precedido por una actitud favorable.

Miguel de Guzmán (1991) es uno de los autores que incursiona en esta cuestión de enseñar a resolver problemas. Partiendo de la postura que sostiene que los procesos de pensamiento pueden ser objeto de aprendizaje, presenta una serie de estrategias de pensamiento, aplicables a distintos problemas, que son una ayuda para implementar interacciones didácticas que posibilitan su descubrimiento. Las etapas que desarrolla, similares a las presentadas por George Polya (1986), se refieren a un primer momento de análisis y comprensión de la situación problemática, otro momento de decisión acerca de acciones, seguido de la ejecución de éstas, finalizando con una visión retrospectiva.

Trabaja pautas para proceder al análisis de los procesos de resolución de problemas a partir de la elaboración de protocolos, donde cada alumno va registrando no sólo los procedimientos matemáticos que utiliza, sino lo que va pensando y lo que va sintiendo durante dicho proceso. La posterior reflexión, basada en estos registros, permite evaluar el proceso y favorece la toma de conciencia acerca de los propios límites y posibilidades. Tanto de los aciertos como de los desaciertos se sacan importantes conclusiones.

PROPÓSITOS

- Favorecer la integración entre instituto formador y escuela básica.
- Llevar a la práctica aspectos teóricos de la formación.
- Incorporar en las prácticas docentes propuestas didácticas que permitan analizar los procesos de aprendizaje de los alumnos.
- Participar en la acción práctica reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en general y de la Matemática en particular, en el contexto cultural, social e institucional que condiciona la tarea del docente.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En esta propuesta se integran contenidos desde tres perspectivas diferentes del plan de Formación Docente: lo epistemológico, desde la perspectiva filosófico-pedagógica; lo metodológico, mediante Matemática y su enseñanza y la acción, a través del espacio de la práctica docente. Los contenidos formativos se interrelacionan con tareas de capacitación de docentes en servicio, en un trabajo conjunto en las aulas de la escuela destino del espacio de la práctica docente. El trabajo en la escuela básica consiste en proponer la resolución de problemas con dificultades adecuadas en situación grupal, elaborar protocolos que den cuenta del proceso, leer y analizar los protocolos, argumentar acerca de los diversos procesos y explicitar las estrategias metacognitivas utilizadas.

La experiencia, diseñada en etapas sucesivas, se inicia con una problematización de la realidad y presentación de la propuesta, sigue con una profundización teórica y práctica y culmina con la planificación de intervenciones pedagógicas, la acción y la reflexión.

PROBLEMATIZACIÓN DE LA REALIDAD

Evaluaciones y autoevaluaciones realizadas en las instancias formativas llevan a considerar los siguientes problemas:

- Relacionados con los roles del alumno practicante y el docente orientador: dificultades para relacionar las teorías de la formación con las prácticas escolares; necesidad de orientación para poder implementar nuevas metodologías de enseñanza; necesidad de reforzar los vínculos entre los actores del espacio de la práctica docente.
- Relacionados con la enseñanza de la matemática: necesidad de aprender a implementar la metodología de resolución de problemas.

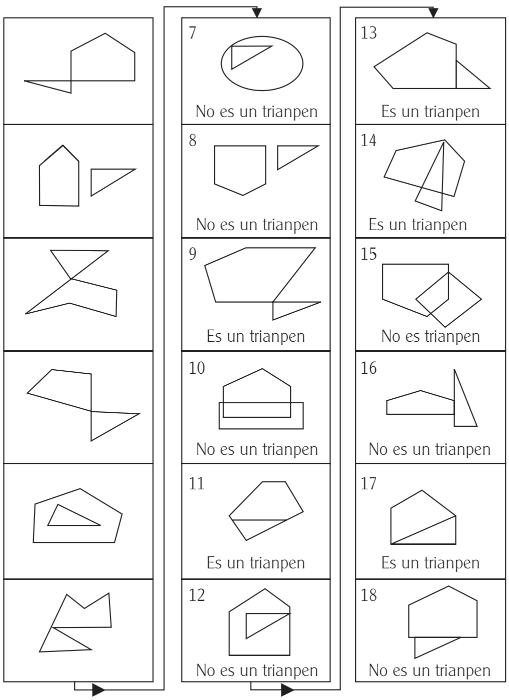
La *presentación de la propuesta* se realiza con alumnos de 2º año de Formación Docente, ya que es el grupo que comienza sus intervenciones en las escuelas básicas. Se implementa en el 5º año de una escuela céntrica, con alumnos que pertenecen a la clase media, debido al entusiasmo demostrado por la docente a cargo del grupo. La propuesta genera expectativas, puesto que la modalidad de trabajo conjunto entre profesores de diversos espacios y en diversas instituciones no es habitual.

De la problematización a la teoría

Se selecciona material bibliográfico, el cual es compartido con el docente orientador de la escuela básica. Con los alumnos del Instituto de Formación Docente se profundiza el marco teórico y se analizan estrategias de resolución de problemas, basadas en Miguel de Guzmán (1991): familiarizarse con el problema, buscar estrategias, llevarlas adelante, revisar el problema, sacar conclusiones y examinar el proceso mediante el análisis de protocolos.

Se resuelven situaciones problemáticas diversas, de manera individual y grupal, con la indicación de tomar registro del proceso. Detallamos una situación implementada de manera grupal y el protocolo de uno de los grupos. Para esta situación, se forman tres grupos de cinco integrantes, donde uno es el encargado de confeccionar el protocolo.

> ¿Qué es un trianpen? Para resolver este enigma deben utilizar todos los ejemplos y contraejemplos que se les presentan, completar los casilleros vacíos y expresar la definición (Alsina, 1996).



Protocolo:

–Un trianpen

–Es un triángulo y un pentágono.

–Al principio pensé ¡Uy, otra vez figuras!

–Tenemos que ver cada uno. Qué propiedades y semejanzas tienen los que son trianpen.

–Todos son, menos el segundo.

–Éste no es un trianpen y es un triángulo y un pentágono.

–El de abajo no, porque no comparten nada.

–El tercero sí.

–El cuarto no.

–¿Por qué no?

–Porque es un cuadrilátero y no es un pentágono.

–El quinto no, porque no comparten ningún lado.

–Ahora la definición: "El trianpen es una figura en la que se distinguen un pentágono y un triángulo, constituido por la unión de esas dos figuras que pueden estar unidos por un vértice o por un lado".

Escriben la definición. Revisan y vuelven a redactar una y otra vez.

–Es medio difícil, el 17 es muy engañoso, porque si fueran los dos rojos tendrías un cuadrilátero, pero si fueran uno azul y otro rojo… están encimados.

–Pero, ¿dónde dice que están encimados?.

–Yo no estoy de acuerdo.

–¿Con qué?

–No sé.

–Podemos poner que puede estar apoyado en un lado.

–Pero nosotras tenemos que ver la generalidad y, si hablamos de esos lados, vemos particularidades. Saquemos lo del lado.

Vuelven a analizar la figura y la definición y la vuelven a redactar.

–Están unidos, pero no encimados, lo que tuvimos que analizar y el que está encimado es falso.

–Bueno, pero en todo caso eso lo aclaramos después, pero la definición ya está.

–Sí, porque la definición no puede ser "a veces", tiene que ser "siempre".

–Sí, si no, ya estaríamos viendo propiedades, ¿no?

–Entonces la definición que queda es esta: "Un trianpen se constituye por la unión de dos figuras, un triángulo y un pentágono los cuales están unidos por uno o más vértices".

A pesar del clima de autonomía, antes de leer los protocolos buscan la validación del profesor, la cual es postergada. Al leer los tres protocolos, se generaliza una discusión que ya había surgido en las interacciones del primer grupo: "Las figuras, ¿comparten sólo un vértice o un vértice y un lado?, ¿basta con decir que comparten al menos un vértice?, ¿es incorrecta alguna de las dos respuestas?, ¿cuál es más precisa?, ¿un trianpen es cóncavo o convexo?, ¿qué condiciones debe cumplir la longitud de los lados del triángulo?" Analizan la necesidad de un ángulo recto. Llegan a la conclusión de que basta con decir que comparten al menos un vértice y que puede o no tener un ángulo recto. Destacan que una definición debe tener todos los atributos esenciales y ninguno irrelevante. Distinguen entre propiedades y atributos de una definición.

Reflexionan acerca del proceso realizado, destacando los siguientes aspectos: las características de la situación, que las obliga, a través de ejemplos y contraejemplos, a ir elaborando hipótesis que deben ser desechadas hasta construir la definición; interrelación de diversos contenidos (ángulos, vértices, polígonos, intersección, lados consecutivos, etc.) y el propio concepto de definición; importancia de las anticipaciones realizadas a través de las argumentaciones y refutaciones en la tarea de ir dejando de lado los atributos irrelevantes; el valor de lo lúdico que forma parte de la construcción del conocimiento, en un proceso colectivo y reflexivo; importancia de registrar lo más detalladamente posible todas las intervenciones para poder utilizar los protocolos en el análisis del proceso.

PLANIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

Se acuerdan las actividades del momento de intervención pedagógica en el aula. Para ello, en tarea conjunta, se analizan los saberes previos de los alumnos, sus características socioculturales y la propuesta curricular del docente. Se organiza la clase con situaciones problemáticas seleccionadas y fundamentadas por los alumnos practicantes. Debido a la organización institucional, contamos con dos jornadas de tres horas. Se selecciona un problema de traducción compleja, uno de proceso, un juego de construcción de concepto y otro sobre situaciones reales.

Implementación

En ambas jornadas, docentes y practicantes realizan los protocolos que consignan las actividades grupales de los niños. Las profesoras de formación docente cumplen la función de coordinadoras y moderadoras.

En la *primera jornada* se presenta la propuesta a los niños de 5º año, con situaciones problemáticas de dificultad creciente. Con ayuda del docente del aula, se forman cinco grupos heterogéneos en cuanto al desempeño en matemática, esto es, niños con buen rendimiento trabajan junto con otros que tienen dificultades.

En la *segunda jornada* comenzamos con un juego grupal incentivador de construcción de concepto, adaptado de "El juego de la pieza escondida" de Devalle (1996).

> Dentro de este sobre hay una figura. Ustedes deberán dibujarla utilizando preguntas a las cuales solamente podré responder SÍ o NO. Por ejemplo: ¿tiene 4 lados?, ¿tiene 3 vértices?, ¿Los ángulos son todos iguales?

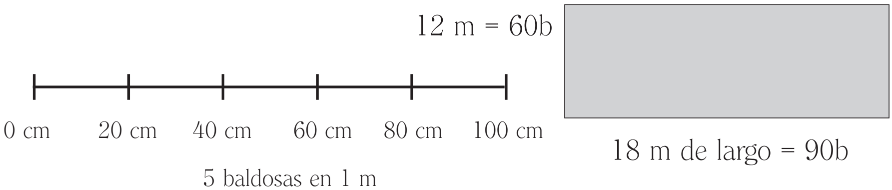
Los alumnos van levantando la mano y se produce un ágil intercambio, en el que, mediante las preguntas de los compañeros, cada uno va gestando hipótesis que finalmente les permiten proponer el dibujo adecuado. Se destaca que si bien descubrieron la figura correcta, no analizaron todas las posibilidades, lo que podría haberlos llevado al error. Para poder dibujar la figura, los alumnos debieron relacionar los conocimientos ya adquiridos, tales como: lados y vértices, y reencauzarlos en la construcción del concepto solicitado. La consigna exigió expresarse en un marco oral y formular la respuesta en el marco gráfico.

Luego, se conforman cinco grupos heterogéneos y trabajan una situación problemática de la vida real acerca de contenidos que los alumnos *aún no han aprendido con el docente*. Presentamos el problema y el protocolo de uno de los grupos.

> En la escuela tienen que embaldosar un patio de 18 m de largo y 12 m de ancho y reciben una donación de 5 000 baldosas de 20 cm de lado. ¿Son suficientes para cubrir el patio? (Latorre, 1998)

Protocolo:
Manuel lee el problema y Daniel contesta que no alcanza para cubrir el patio. Manuel dice:

–En 18 m de largo... como en 1 m entran 5 baldosas, ... entonces 18 ¥ 5 = 90. Y ahora 90 ¥ 12. No, hay que pasarlo a baldosas, entonces 12 ¥ 5 = 60. Los integrantes del grupo hacen un dibujo y Gastón dice: 90 ¥ 60.
–Manuel dice:
–No alcanzan pues 90 ¥ 60 es 5 400. Si no multiplicamos así en el centro nos queda incompleto, o sea que no son suficientes para cubrir el patio.



Aunque no todos arribaron a un resultado correcto, esta situación ayudó a comenzar la construcción social del concepto de área. Con respecto a la necesidad de "cubrir todo el patio", aparecen distintos niveles de significación:

- Unos piensan que a través del perímetro pueden embaldosar el patio.
- Otros dicen que para cubrir el patio deben pensar en todo el plano, y multiplican.
- Un grupo propone tomar como unidad el "MC" (metro cuadrado), que posiblemente han oído nombrar en otro contexto, provocando en toda la clase la evidencia de estar ante un conocimiento nuevo.

Del análisis de los protocolos surge que los alumnos emplean algunas estrategias adecuadas, como: leer repetidas veces el enunciado, utilizar los gráficos que consideran adecuados, aplicar una escala, buscar distintas vías de solución, utilizar distintas unidades de medida. No siempre revisan el proceso seguido, hay una tendencia a resolver rápido y buscar la validación del docente. Al no hallarla, comparan con otros grupos.

Destacamos el interés de los alumnos por la validación de los diversos procesos seguidos por sus compañeros y la institucionalización efectuada por el docente; el enriquecimiento que se va produciendo en todos los participantes, en un clima no evaluativo y de investigación.

Reflexión

Las reflexiones de todos los actores involucrados en torno a la experiencia nos permiten evaluarla positivamente. Los alumnos de EGB valoran el trabajo grupal en la resolución de problemas. Con respecto a los aprendizajes logrados, éstas son algunas manifestaciones individuales consignadas: "comprendí mejor los problemas", "aprendimos metros cuadrados", "aprendí a razonar mejor", "...a escuchar a mis compañeros", "...a no enojarme por no hacerlo bien".

Las alumnas de Formación Docente consideran imprescindible conocer muy bien el grupo para organizar las actividades. Manifiestan preocupación previa por la disciplina y el control de los alumnos ("que no se peleen", "que todos trabajen"). Acuerdan que es importante que los grupos sean heterogéneos para favorecer las interacciones en torno al conocimiento. Manifiestan que el problema del embaldosado resulta el más interesante, pues los niños no saben el concepto e intentan resolverlo empleando sus propias estrategias. Las alumnas perciben un enriquecimiento del papel del docente y sugieren que la experiencia se amplíe a todos los alumnos de la formación.

El docente expresa que es muy gratificante participar en la experiencia y que la elaboración de protocolos le permite analizar, desde otra perspectiva, el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Piensa que los alumnos toman la resolución de estas situaciones como un desafío y no "como un problema de la escuela". Cree que es importante estar acompañado para poder implementar nuevas metodologías ("solo no es lo mismo").

Con respecto al impacto institucional, constatamos que la entrada al aula de docentes de nivel terciario genera expectativas y crea un clima positivo. Percibimos la atención de los docentes que no participan en la experiencia, especialmente preocupados por la disciplina del grupo y por el desempeño del colega en el desarrollo de ésta. Recibimos el requerimiento, por parte de directivos y docentes, de ampliar el alcance de la propuesta en el próximo año.

CONCLUSIONES

En retrospectiva, vemos que se trata de una experiencia *interinstitucional,* cuya principal característica está dada por *la entrada al aula* de alumnos practicantes y profesores de la formación para trabajar de manera conjunta en situaciones de enseñanza y aprendizaje para todos los actores. Presenta un carácter *interdisciplinario,* pues centrada en los conocimientos matemáticos –con énfasis en los procedimientos y las estrategias en función de los contenidos– se alimenta desde otras perspectivas teóricas y prácticas, a fin de profundizar *el sentido del enseñar y del aprender*. La consideramos una búsqueda de la "buena enseñanza", con el acento puesto en el descubrimiento, ayudando a aprender y aprendiendo de los otros.

Inicialmente quisimos derribar algunas de las barreras clásicas que se dan en la docencia y producen el aislamiento institucional, las brechas entre los distintos niveles de la enseñanza, la fragmentación disciplinar y la separación entre formación, capacitación y prácticas docentes. Tal vez sólo incursionamos en una nueva manera de abordar desde el nivel terciario el trabajo de matemática en el aula.

Los futuros reajustes de la experiencia nos llevan a considerar periodos más prolongados de intervención pedagógica, sesiones con profundización en una sola situación problemática y experiencias de trabajo autónomo del docente y los alumnos practicantes en la enseñanza de los contenidos matemáticos a través de la resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, Claudi y otros (1996), *Enseñar matemáticas,* Barcelona, Grao, p. 169.

Camilloni, A. y otras (1996), *Corrientes didácticas contemporáneas,* Buenos Aires, Paidós.

Cullen, C. (1997), *Crítica de las razones de educar,* Buenos Aires, Paidós.

Charnay, Roland (1994), "Aprender (por medio de) la resolución de problemas", en C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones,* Buenos Aires, Paidós.

Devalle Rendo, A. (1996), *Hora de Matemática,* Buenos Aires, Aique.

Douady, R. (1986), "Dialéctica instrumento-objeto", *Recherches en didactiques des mathématiques,* París, La Pensée Sauvage, Grenoble, vol. 7, núm. 2.

De Guzmán, M. (1991), *Para pensar mejor,* Barcelona, Labor.
Latorre, L. (1998), coord. del Área Matemática, *Manual 5, EGB Bonaerense,* Buenos Aires, Santillana.
Lave, J. y E. Wenger (1991), *Situate Learning. Legitimate Peripheral Participation,* Cambridge, Cambridge University Press.
Piaget, J. y B. Inhelder (1973), *Psicología del niño,* Madrid, Morata.
Polya, George (1986), *Cómo plantear y resolver problemas,* México, Trillas.
Sadovsky, Patricia (1996), "Pensar la matemática en la escuela", en Margarita Poggi (comp.), *Apuntes y aportes para la gestión curricular,* Buenos Aires, Kapelusz, pp. 119-137.
Vigotsky, L. (1988), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores,* México, Grijalbo.

DATOS DE LAS AUTORAS

Graciela García Amadeo
Instituto Superior de Formación Docente núm. 25, Carmen de Patagones,
Buenos Aires, Argentina
edugra@rnonline.com.ar

Nora Santarelli
Instituto Superior de Formación Docente núm. 25, Carmen de Patagones,
Buenos Aires, Argentina
nsantarel@impsat1.com.ar

www.santillana.com.mx/educacionmatematica