

EL ACCIONAR DEL DOCENTE AL ENSEÑAR MATEMÁTICA A TRAVÉS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

*Elisa Petrone, Mariela Cirelli, Natalia Contreras, Natalia Ferrari,
Elisabet Reynoso, Natalia Sgreccia*

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario (UNR). Colegio San Bartolomé. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Facultad de Ciencias Económicas, UNR. Facultad de Ciencias Empresariales, Univ. Austral, Rosario. República Argentina
epetrone@fceia.unr.edu.ar, cirelli@fceia.unr.edu.ar, sgreccia@fceia.unr.edu.ar
Niveles Secundario, Terciario y Universitario

418

Palabras clave: Enseñanza a través de resolución de problemas. Formación de profesores en Matemática.

Resumen

El presente trabajo surge en el marco de un proyecto de investigación sobre “La resolución de problemas en la formación de profesores en Matemática”, desarrollado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR, desde el año 2010.

En el marco de un curso de posgrado y capacitación docente, dictado por el equipo en esta Facultad, se trataron diversos aspectos relativos a la *enseñanza de la Matemática a través de problemas en la escuela secundaria (AT/RP)*. Además, se recogieron datos relativos a las concepciones de los 38 participantes del curso (profesores en Matemática y estudiantes de Profesorado, de diferentes institutos formadores) en relación con diferentes variables didácticas involucradas en esa metodología.

En esta comunicación breve se presentan resultados vinculados a las acciones docentes que los participantes consideraron tanto adecuadas como inapropiadas para la planificación e implementación de actividades de enseñanza basadas en la metodología AT/RP.

Los datos fueron recogidos durante el sexto encuentro del curso, después de haberse trabajado diferentes conceptos y facetas vinculadas con la metodología, las que son mencionadas en el cuerpo del trabajo.

Se destacan tanto la riqueza y pertinencia de los resultados presentados como la relevancia de incluir acciones, en la formación docente inicial y continua, que explícitamente hagan referencia a estos conceptos, construyéndolos a través de actividades reflexivas conectadas con la puesta en práctica de la metodología AT/RP.

Introducción

La resolución de problemas (RP) está ampliamente aceptada por los teóricos para abordar procesos de enseñanza pero todavía es escasa su implementación en las aulas. Con la inquietud de indagar acerca de esta problemática se constituyó en el año 2010 el proyecto de investigación “La resolución de problemas en la formación de Profesores en Matemática”, radicado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, actualmente constituido por las autoras del presente trabajo. El objetivo general del proyecto es generar conocimientos que orienten sobre los modos más apropiados de desarrollar acciones formativas y de capacitación -inicial y

continúa- de profesores en Matemática para la enseñanza en nivel secundario, utilizando RP, a través de actividades que puedan promover cambios y mejoras al respecto.

En este marco se desarrolló en el año 2010 el curso de posgrado y capacitación “Enseñar Matemática mediante problemas en la escuela secundaria”, de 40 hrs. reloj, destinado a fortalecer las prácticas educativas de profesores en Matemática e investigar sobre las concepciones docentes acerca del empleo de RP en la enseñanza.

El curso, con modalidad de taller, propició un trabajo activo de los participantes y en su desarrollo se abordaron diversos contenidos mediante distintas actividades, entre ellas las informadas en este artículo, que aportaron criterios para analizar características positivas y negativas del accionar docente a la hora de planificar y de poner en marcha estrategias de enseñanza basadas en RP con sus alumnos de escuela secundaria.

Referentes teóricos

En la enseñanza de la Matemática, el planteo de situaciones problemáticas puede estimular la curiosidad y motivar al alumno a la generación de estrategias y heurísticas propias, las que pueden enriquecerse a partir del aporte del docente de preguntas, orientaciones y elementos teóricos que contribuyan a plasmar un proceso de aprendizaje constructivo.

Se acuerda con Cockroft (1985) en que la Matemática constituye un idioma poderoso, conciso y sin ambigüedades en el que una de las principales vías de comunicación es la RP, actividad que permite poner en juego una variedad significativa de estrategias cognitivas, así como ciertas habilidades metacognitivas de reflexión sobre lo actuado, que contribuyen al fortalecimiento de relaciones conceptuales y de aprendizajes perdurables en el tiempo. Además, trasciende el plano intelectual vinculándose con aspectos emocionales de las personas, que también conciernen a lo educativo, ya que los problemas pueden llevar a despertar curiosidad en los alumnos, motivarlos y transmitirles deseos de logro y superación. Al respecto señala Aebli (2002):

El profesor, al facilitar que el alumno tome conciencia de que sus aportaciones tienen valor, demostrándole que aprecia no sólo lo que aporta, sino toda su persona, contribuirá de una manera esencial al desarrollo de imagen positiva del valor de las propias ideas y los propios logros. Ayudará al alumno a desarrollar la confianza en sí mismo y la seguridad necesarias para avanzar en nuevos campos del saber y del conocimiento (p.266).

Gil Pérez y de Guzmán (1993) mencionan las razones de la importancia de la utilización de la RP en la enseñanza, entre ellas: es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas; el trabajo se puede hacer atractivo, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo.

Gaulin (2001) también entiende que la RP ha ido ganando importancia, dentro de la Educación Matemática, ya que hay nuevos factores que vienen a reforzar la actualidad e importancia de este tema que, en lugar de disminuir, está aumentando cada día; entre ellos

el socio-constructivismo y las demandas del mundo que viene. Por ello la RP será una gran oportunidad para trabajar en grupos, para descubrir o resolver problemas en conjunto.

Las anteriores consideraciones parecen revelar el acuerdo, bastante generalizado desde lo teórico, de que una de las mejores estrategias de enseñanza es la basada en la RP, pero la misma no halla aún un espacio importante de implementación en las aulas.

Cabe señalar que Gaulin (2001) reconoce que las dificultades suelen estar asociadas a la carencia de visión sistémica sobre la RP o a la exageración al enfatizar ciertos aspectos descuidando otros. Sostiene que habría que trabajar la RP según distintas estrategias:

1. *A TRAVÉS de la RP (AT/RP)*: los problemas se utilizan como herramienta para introducir un nuevo concepto matemático.
2. *PARA la RP*: los problemas se presentan como espacios de aplicación de conceptos matemáticos ya aprendidos.
3. *SOBRE la RP*: se enseñan estrategias de resolución.

Al respecto este autor menciona, entre otras dificultades para planificar e implementar propuestas basadas en RP, a la escasa formación de los docentes en esta metodología de enseñanza así como la inseguridad en sus capacidades desarrolladas para llevarla a cabo.

Aebli (2002) reconoce el rol de “ley de adecuación óptima” en la etapa de planificación:

Los problemas han de ser de una dificultad tal que exijan esfuerzos por parte del alumno, pues en caso contrario no serán tomados en serio, pero deberán ser lo suficientemente fáciles como para que el alumno pueda superar la dificultad que presentan, ya que el fracaso es el enemigo mortal de la motivación para el aprendizaje (Heckhausen, 1989; citado en Aebli, 2002, p.261).

Aebli (2002) también alude al “principio de la ayuda mínima” en la implementación:

(...) cuando (los alumnos) necesitan ayuda (el docente) no debe intervenir en el acto y de un modo masivo; sería un error que tomase inmediatamente las riendas con preguntas o indicaciones demasiado directas (...) El alumno siente que no se le considera lo bastante inteligente (...) y por ello rinde menos de lo que podría (p.258).

Cabe resaltar que estas ideas se condicen con los lineamientos curriculares vigentes en nuestro país que conceden una gran importancia a los procesos mentales y a las actitudes implicadas en la RP.

Metodología de la investigación

El enfoque es *cualitativo* y se basa en datos tales como descripciones y reflexiones emitidas por los participantes del curso acerca de acciones que consideran acertadas o no en la RP como metodología de enseñanza. El alcance del estudio es *exploratorio* y *descriptivo* - revela y consigna opiniones de los profesores- procurando comprender el fenómeno desde marcos conceptuales que circunscriben los resultados. Las diferentes *fases* del trabajo fueron: diseño de las acciones a desarrollar para la recolección de datos; implementación de

la actividad para la recolección de información; procesamiento y análisis de resultados; obtención y elaboración de conclusiones.

La actividad programada para la recolección de los datos correspondientes al presente estudio se desarrolló al final del sexto encuentro del curso, habiéndose trabajado previamente los contenidos: RP como estrategia didáctica, problemas para ser utilizados en distintos momentos de la enseñanza (particularmente para introducir contenidos), caracterización y análisis de algunos problemas, aspectos positivos y dificultades en la enseñanza mediante RP, ejemplos de propuestas concretas de enseñanza AT/RP.

La actividad consistió en la formulación a los participantes de dos preguntas de carácter abierto, sin previo aviso, que fueron respondidas espontáneamente en grupos de 3 o 4 integrantes, en forma nominal y escrita, en un lapso de 30 minutos. Las preguntas indagaban acerca de las acciones docentes que resultan oportunas para la puesta en práctica de actividades de enseñanza basadas en la metodología de RP y también sobre lo que no convendría hacer. Concretamente, el instrumento empleado fue el siguiente cuestionario:

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1.- ¿Qué cosas no debe hacer un docente cuando desarrolla una propuesta de enseñanza a través de RP?2.- En las mismas circunstancias, ¿qué conviene que haga? |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El carácter abierto de las preguntas tuvo la intención de identificar rasgos de tales acciones docentes que espontáneamente, en ese momento, emergieran de los participantes, teniendo en cuenta que se habían trabajado los contenidos anteriormente mencionados en encuentros previos.

Esta actividad fue realizada por los 38 *participantes* (31 profesores en Matemática y 7 estudiantes avanzados de Profesorados en Matemática, procedentes de diferentes ámbitos de formación) del curso de posgrado y capacitación de referencia, desarrollado en 8 encuentros de 3 horas reloj cada uno, entre agosto y noviembre del año 2010, habiendo sido los dos últimos de instancia presencial de evaluación final. Los participantes se organizaron en 9 *grupos* de trabajo para responder a las preguntas formuladas.

Resultados

Cada grupo respondió mediante un conjunto de respuestas breves, que hacían alusión a varios aspectos de naturaleza diversa, sin una organización conceptual, posiblemente debido a la brevedad del tiempo disponible. En la Tabla 1 se muestra la cantidad de aspectos mencionados por cada grupo (designados con las letras A, B, ... I).

Los aspectos mencionados por cada grupo, en respuesta a cada pregunta, resultaron ser de diferente índole. En el procesamiento de la información recogida se categorizaron esos aspectos atendiendo, en principio, a dos núcleos conceptuales emergentes referidos a los “momentos” del accionar docente: la *planificación* y la *implementación* de actividades de enseñanza basadas en RP. A su vez, en cada uno de ellos se establecieron subcategorías, las que principalmente se refieren a los *problemas*, al *tiempo* y a la *dinámica* de las intervenciones docentes durante el trabajo áulico.

Tabla 1. Cantidad de aspectos mencionados por cada grupo

Pregunta \ Grupo	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pregunta 1	5	4	3	6	3	3	4	3	2
Pregunta 2	7	6	3	8	6	8	7	0	5
Total	12	10	6	14	9	11	11	3	7

A efectos de no desvirtuar el estilo ni el sentido de las respuestas recogidas y debido al espacio disponible, las mismas se transcriben textualmente, separadas entre sí por signos “/”, dentro de cada categoría, según se detalla a continuación.

422

Qué no debe hacer un docente

Durante la planificación, atendiendo a:

- Los problemas y situaciones seleccionados.

Sus características epistemológicas (6): *Plantear problemas demasiado complejos, que desanimen a los alumnos/ Proponer situaciones problemáticas complejas al iniciar la explicación de un concepto, propiedad, etc./ Elegir problemas que involucren dificultades adicionales al contenido que se pretende enseñar o requieran herramientas que los alumnos aún no manejan/ Plantear problemas con modos de resolución muy abarcativos/ Seleccionar problemas fuera del alcance de los alumnos, es decir, que los problemas no sean viables/ Plantear problemas de alta complejidad (teniendo en cuenta el grupo).*

Sus enunciados (4): *Emplear textos o enunciados extensos; con muchos datos que terminen confundiendo al estudiante/ Usar palabras que resulten desconocidas por los alumnos/ Redactar problemas con enunciados confusos e incompletos/ Nombrar de diferentes maneras al mismo concepto, o utilizar la misma palabra dándole diferentes significados.*

Su vinculación con la realidad del alumno (1): *Plantear situaciones problemáticas, que por considerarlas innovadoras, no representen o no estén inmersas en la realidad del alumno.*

- El potencial de trabajo de los alumnos (1).

Subestimar el nivel intelectual de los alumnos al elaborar o seleccionar un problema.

Durante la implementación, en relación a:

- Permitir que la variable “tiempo” condicione la efectividad de estrategias didácticas.

Anticipar respuestas (14): Resolver los interrogantes de los alumnos adelantándose a la solución, sin darles tiempo para pensar/ Anticiparse a las respuestas/ Guiar a los alumnos para inducirlos a que respondan como el docente lo desea/ Exigir una solución rápidamente/ Acelerar los tiempos de proceso de entendimiento de cada alumno/ Preguntar y contestarse (sin dejar pensar a los alumnos)/ Adelantarse a la solución del problema/ No darle tiempo a los alumnos a que planifiquen una posible solución/ Nombrar como posible forma de resolución del problema, el contenido que quiere ser construido/ Ante una pregunta de algún alumno, dar la respuesta inmediatamente/ Forzar que los alumnos den la respuesta esperada, o dar la respuesta esperada ante la primera dificultad/ Responder las preguntas de los alumnos antes que ellos razonen/ Resolver todo el problema (por el apuro de que lleguen a la solución)/ Decir las respuestas con anterioridad.

Formalizar al inicio (1): Comenzar con una formalización en una primera instancia.

- Descuidar la calidad del trato personal con los alumnos.

Desacreditar respuestas o razonamientos no esperados de los alumnos (3): *Descalificar, de lleno, toda respuesta o razonamiento no esperado/ Ignorar las respuestas incorrectas/ Desmerecer los aportes de los alumnos, minimizarlos o no tenerlos en cuenta.*

Incomodar a los alumnos con intervenciones agresivas (2): *Forzar la participación de los alumnos, especialmente si son tímidos/ Ridiculizar a un alumno o exponerlo frente al curso, ante una respuesta errónea.*

- Descuidar aspectos didácticos básicos (3).

Dejar contenidos sin formalizar/ Improvisar la clase con un libro de texto que no ha sido analizado previamente/ Dejar conclusiones sin escribir en el pizarrón.

Qué debe hacer el docente

Durante la planificación, atendiendo a:

- Los problemas y situaciones seleccionados.

Sus características epistemológicas (7): *Buscar situaciones problemáticas conectadas con la realidad de los alumnos/ Situaciones sencillas que constituyan un problema para todos los alumnos/ Buscar problemas cercanos a los alumnos, significativos para ellos, que los motiven/ Buscar problemas adecuados con un nivel de dificultad que los alumnos puedan afrontar y resolver, sin caer en problemas que por ser demasiados sencillos no representan un “problema” para los alumnos/ Elegir temas y/o situaciones de interés para los alumnos/ Seleccionar los problemas adecuados para que realmente sean problemas que puedan abordar a partir de los conocimientos previos que poseen/ Los problemas deben estar vinculados a las habilidades que el docente quiere desarrollar en los alumnos.*

Sus enunciados (5): *Hacer un estudio minucioso acerca de los enunciados que se van a presentar/ Que el problema sea claro en su redacción y comprensión/ Redactar en forma clara y correcta los problemas/ Asegurarse que los enunciados de los problemas sean claros para el alumno y sean acordes a su nivel de conocimiento/ Valorar el uso de figuras de análisis o gráficas que facilitan la comprensión.*

Otras intenciones didácticas (2): *Reforzar luego de una institucionalización, proponiendo ejercicios similares a los trabajados/ Proponer ejercicios de aplicación y problemas relacionados con el contenido.*

Su secuenciación (2): *Proponer problemas de complejidad gradualmente creciente, en lo posible que incentiven el interés de los alumnos para su resolución/ Proponer problemas de manera de orientar la construcción del conocimiento (proponerlos en un orden adecuado que asegure esa construcción).*

- Pronóstico de posibles dificultades e intervenciones (2).

Prever posibles preguntas para orientar, pensando en las dificultades que podrían aparecer/ Tener pensado varias formas para guiarlos, teniendo en cuenta estos supuestos.

Durante la implementación, atendiendo a:

- Las facetas del rol docente como dinamizador del trabajo áulico.

Estimulador de debates y trabajo grupal (7): *Que el docente permita trabajar en grupo/ Dejar fluir las ideas y otorgar momentos de intercambio de opiniones que permita la participación del curso/ Ante una pregunta de un alumno, repreguntar, fomentar el debate, hacer pensar/ Fomentar el debate, la discusión en un ámbito de respeto, la argumentación de sus ideas/ Proponer el trabajo grupal para que cada integrante comparta ideas y estrategias con sus pares/ Intervenir realizando preguntas que motiven a los alumnos al*

intercambio de ideas, con el objetivo de facilitar el razonamiento individual enriqueciendo la experiencia grupal/ Fomentar el diálogo alumno-docente.

Orientador (4): Actuar como guía, orientar/ Que guíe los procesos que van construyendo los alumnos/ Orientar con preguntas, pero que éstas no sean para generar las respuestas esperadas por el docente/ Guiar cuando sea necesario.

Motivador (3): Estimular la participación activa/ Realizar las intervenciones en el momento preciso/ Presentar la propuesta con una actitud motivadora.

- La institucionalización de los conocimientos construidos (8).

Registrar los conceptos abordados, en la medida que son tratados/ Que no pierda de vista la posterior institucionalización del contenido/ Institucionalizar los conceptos relevantes/ Que institucionalice los nuevos conceptos y/o conclusiones deducidas de los problemas/ Institucionalizar y formalizar luego de los problemas trabajados y no avanzar demasiado sin hacerlo/ Enseñar técnicas que ayuden a organizar la resolución/ Escribir las conclusiones parciales y finales en las carpetas/ Que no pierda de vista la rigurosidad del contenido.

- Reconocimiento de las producciones del alumno.

Uso del error (4): Utilizar las dificultades o errores que surjan de manera productiva/ Aprovechar el error como herramienta de aprendizaje/ Permitir el error y trabajar sobre él para superar obstáculos/ Si surge un error generalizado, usar una estrategia de choque para enfrentarlos con ese error (para desterrarlo “de raíz”).

Valoración de los logros (2): Valorar los aportes de los alumnos/ Valorar las producciones de los alumnos.

- Uso del tiempo (5).

Respetar los tiempos del alumno/ Que dé el tiempo necesario para que los alumnos razonen por su cuenta y si observa que no pueden resolver cierto problema, inducirlos mediante preguntas orientadoras/ Dar tiempo necesario para que los alumnos piensen (hagan un plan)/ Respetar el tiempo adecuado para que los alumnos logren razonar sobre la situación planteada/ Destinar tiempo para que trabajen solos.

Discusión de resultados

Al analizar los resultados surgen diversas consideraciones globales relativas tanto a su contenido como a su organización.

➤ Las dos preguntas eran abiertas, amplias, vinculadas al accionar docente en la enseñanza a través de RP, no dirigidas a ningún aspecto o etapa particular de esa estrategia. La riqueza de las respuestas se evidencia tanto en la cantidad -la media de las cantidades de aspectos señalados por cada grupo es de 9,22 (Tabla 1)- como en lo conceptual -atienden a una pluralidad de cuestiones pertinentes.

➤ La organización de las respuestas en función de dos “momentos” marcados del accionar docente, la *planificación* y la *implementación* de actividades de enseñanza a través de RP, resulta de interés, sobre todo al advertir que se aportaron 30 consideraciones relativas a la primera y 56 a la segunda, marcando siempre estas últimas el rol fundamental de la actuación del docente en su vinculación con el trabajo de los alumnos.

- Hay una marcada coherencia entre las respuestas a las dos preguntas formuladas, en el sentido de que se enfatizan las características positivas y las inoportunas de la actuación docente atendiendo a un mismo contenido didáctico, evidenciando un posicionamiento claro desde el cual manifiestan, con diferentes expresiones, una misma idea. Además se resalta la aparición de consideraciones complementarias en las respuestas a ambas preguntas con relación a una misma variable didáctica, lo que da pie a un análisis de las respuestas “por variables”.
- El aspecto más mencionado por los participantes es el de los **Problemas** (27 veces). Hacen referencia a esta variable en 11 y 16 ocasiones al responder las preguntas 1 y 2 respectivamente. Se refieren a cuestiones propias de cada problema 13 veces con relación a lo *epistémico*, 8 veces con relación al *formato de los enunciados* y 1 vez con relación a su *vinculación con la realidad* del alumno. Además hay consideraciones globales sobre el conjunto de problemas que se proponen al alumno, 2 veces con relación a otras *intenciones didácticas* (no referidas al problema como elemento de iniciación a la construcción de conceptos) y 2 con relación a su *secuenciación*.
- El segundo aspecto más mencionado es el **Tiempo** (20 veces), en este caso referido exclusivamente al momento de la implementación en el aula. Se alude a esta cuestión en 15 y 5 ocasiones al responder las preguntas 1 y 2 respectivamente. Los sujetos manifiestan la inconveniencia de una *anticipación de respuestas*, parciales o totales, por parte del docente, sin esperar suficientemente a los alumnos a que razonen y las produzcan por sí mismos. También señalan lo inapropiado de la *presentación formal*, acabada, del contenido desde una primera instancia de su tratamiento.
- El tercer aspecto más mencionado se refiere al **Trato personal** (12 veces) brindado por el docente a los alumnos durante la implementación. 5 respuestas a la pregunta 1 hacen referencia a los cuidados que debe tener el docente en la manera en que se dirige a los alumnos y 7 respuestas a la pregunta 2 plantean que el trato a los alumnos debe estimular los debates y el trabajo grupal. Los aspectos señalados con relación a lo que debe o no debe hacer el docente reflejan, complementariamente, la importancia del trato implementado en las clases a sus alumnos para mantener un clima emocional apropiado para el trabajo.
- En cuarto lugar se hace mención a aspectos vinculados con la **Institucionalización de los conocimientos construidos** (8 veces) como respuesta a la pregunta 2. Estas consideraciones, además, resultan complementarias de otras dadas en relación a *aspectos didácticos básicos* (3 veces) formuladas en respuesta a la pregunta 1.
- En quinto lugar aparecen, en respuesta a la pregunta 2, dos **Roles activos del docente** (7 veces), *Orientador* y *Motivador*, a la hora de la implementación, de gran importancia didáctica general pero que cobra particular relevancia en esta metodología de trabajo.
- Como sexto aspecto mencionado surgen dos actitudes esperables en el docente con respecto al **Reconocimiento de las producciones de los alumnos** (6 veces), ya sea con relación al error como a los aciertos.

➤ Por último hay referencias (3 veces) a la necesidad de desarrollar con efectividad ciertas componentes, de **Carácter predictivo**, de la actividad del docente: pronosticando dificultades de los alumnos y posibles intervenciones, en la pregunta 2, sin subestimar el nivel intelectual de los alumnos, en la pregunta 1.

Conclusiones

En la puesta en práctica de la metodología de enseñanza AT/RP intervienen diversas variables didácticas que debe atender el docente, tanto en la etapa de la *planificación* como de la efectiva *implementación*.

En la primera se destaca netamente el cuidado que debe brindar a la *selección de los problemas*, atendiendo tanto a sus formatos y contenidos como a su secuenciación y analizando sus características, potencialidades de aprendizaje, grados de dificultad, lenguaje empleado, momento de uso, posibles dificultades, interés del alumno, etc.

En la etapa de implementación se manifiesta muy claramente el carácter estratégico de la actuación docente, ya sea teniendo en cuenta todo lo que debe hacer, y no hacer, como los modos en que debe desempeñarse. En efecto, el docente debe procurar que los alumnos se interesen en la resolución de los problemas planteados, que se sientan capaces de abordarlos, de preguntar sus dudas y de reorientar sus estrategias en función de dosificadas intervenciones docentes, para ir descubriendo estructuras o regularidades que avanzarán, con la guía adecuada, hacia las formalizaciones que constituyen nuevos conceptos y teorías. En esta etapa, pues, el docente deberá cuidar el trato dispensado a cada intervención del alumno, usando sus errores para comprender mejor y valorando explícitamente sus aciertos espontáneos, motivando la participación y orientando ante las dudas. Cabe destacar que gran parte de estas consideraciones didácticas tienen una fuerte base psicológica y emocional.

Si bien finalmente deberá institucionalizar cada uno de los conceptos construidos a través del trabajo de los alumnos, el docente deberá prever cuánto y cómo intervenir durante esa etapa, dosificando sus intervenciones, alentando a superar dificultades, reorientando caminos desacertados y sobre todo evitando caer en la tentación de anunciar rápidamente lo que se está construyendo.

Para ello el docente deberá superar dos tendencias habitualmente instaladas en su quehacer: la de avanzar “rápido” (preocupación por el tiempo) y la un cierto “protagonismo” (egocéntrico), que se manifiesta en la comunicación ordenada de los conocimientos, impidiendo pensar al alumno un poco más por sí mismo.

Chevallard (1998) cita a Livingstone (1941) quien señalaba: “Se reconoce al buen maestro por el número de temas valiosos que se abstiene de enseñar” (p.54). La cita involucra dos aspectos igualmente ciertos: por un lado, efectivamente el docente debe conocer más de lo que enseña y, por el otro, debe saber callar oportunamente, para no ir más allá de lo que el alumno necesita o puede aprovechar en ese momento. En este último caso, sin embargo, estará también enseñando, si orienta adecuadamente los avances del alumno e institucionaliza posteriormente los resultados alcanzados.

Este juego entre hacer y no hacer, decir y no decir, requiere un docente comprometido con la estrategia de enseñanza AT/RP y capacitado en cada una de sus componentes, para llevarla a cabo. Así, la formación y capacitación docente deberían tener en cuenta esta temática. Se destacan tanto la riqueza y pertinencia de los resultados presentados en esta comunicación como la relevancia de incluir acciones, en la formación docente inicial y continua, que explícitamente hagan referencia a los conceptos involucrados en los resultados, construyéndolos a través de actividades reflexivas conectadas con la puesta en práctica de la metodología AT/RP.

Referencias Bibliográficas

- Aebli, H. (2002). *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología* (6ª. Ed.). Madrid: Narcea.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Cockroft, W. (1985). *Las matemáticas sí cuentan*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gaulin, D. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Revista de matemáticas Sigma*, (19), 51-63.
- Gil Pérez, D. y de Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática, tendencias e innovaciones*. Madrid: Popular / Ministerio de Educación y Ciencia de España.