



I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

i.cemacyc.org

Santo Domingo, República Dominicana



Estrategias cognitivas para resolver problemas matemáticos en alumnos de Profesorado en Enseñanza Básica

María Rita **Ciucci**

Escuela Normal Superior “Dr. José B. Gorostiaga”

Argentina

mrciucci@hotmail.com

Yesmín **Nassif**

Escuela Normal Superior “Dr. José B. Gorostiaga”

Argentina

yesnassif@yahoo.com.ar

Liliana Graciela **Larcher**

Escuela Normal Superior “Dr. José B. Gorostiaga”

Argentina

lililarcher@yahoo.com.ar

Liliana Belkis **Monzón**

Escuela Normal Superior “Dr. José B. Gorostiaga”

Argentina

lilianamonzon_80@hotmail.com

Resumen

El objeto de investigación en este trabajo estuvo constituido por **las estrategias cognitivas para la resolución de problemas matemáticos** que ponen en juego los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Básica. Se focalizó en las secuencias de procedimientos que eligen para llegar a solucionar problemas, cómo las planifican, las formas de validación y el modo en que defienden los resultados logrados. La aproximación desde la investigación sistemática a estos procesos, permite una mejor comprensión de los mismos, posibilitando procesos meta-cognitivos a los sujetos, estudiantes-futuros docentes; y por otra parte, ajustar dispositivos de intervención

más adecuados, tanto a los formadores de formadores, como a los propios sujetos y a los maestros de las escuelas impactadas.

Para ello se trabajó con una combinación de enfoques cuali-cuantitativos. Los primeros análisis parecieran confirmar las anticipaciones iniciales respecto a las dificultades que manifiestan los estudiantes.

Palabras claves: formación docente, estrategias cognitivas, resolución de problemas.

Introducción

La condición de docentes de una institución formadora de los miembros del equipo, fue determinante a la hora de otorgar relevancia a la temática y en la decisión de explorar en profundidad lo atinente a los procedimientos que, los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Básica de la Escuela Normal “Dr. José B. Gorostiaga” de La Banda (Santiago del Estero), ponen en juego para resolver problemas en matemática, con el supuesto de que la resolución de problemas es clave para la construcción de estrategias cognitivas eficaces. Así, el equipo se conformó con la participación de dos docentes de matemática y dos especialistas en Educación.

La experiencia cotidiana con los estudiantes, futuros docentes, posibilitaba advertir ciertos obstáculos para resolver problemas sencillos en el plano formal. Lo cual deriva en una dificultad importante para la posterior construcción de estrategias de enseñanza, cuando cursan la residencia. A partir del análisis de trabajos prácticos y registros de exámenes, tales dificultades se ponían de manifiesto en la falta de una lectura comprensiva de los enunciados, falta de pertinencia en la formulación de hipótesis, apego a la utilización mecánica de algoritmos convencionales, imposibilidad de comunicar resultados y de explicar fundadamente los criterios usados para la selección de procedimientos.

La aproximación desde la investigación sistemática a estos procesos, permitiría una mejor comprensión de los mismos, posibilitando procesos meta-cognitivos a los sujetos, estudiantes-futuros docentes; y por otra parte, ajustar dispositivos de intervención más adecuados y pertinentes, tanto para los formadores de formadores, como a los propios sujetos y a los maestros de las escuelas impactadas.

En ese sentido, el objeto de investigación en este trabajo estuvo constituido por **las estrategias cognitivas para la resolución de problemas matemáticos** que ponen en juego los estudiantes que durante el segundo cuatrimestre de ese año cursaban el segundo año del Profesorado de Enseñanza Básica, y durante el siguiente, cursaron la residencia. Se focalizó en las secuencias de procedimientos que elegían para llegar a solucionar problemas, las que podían variar en los modos de lectura comprensiva del enunciado, en la organización de los datos planteados en los mismos, en el planteo de hipótesis, en las distintas formas de cálculo (convencional y no convencional), en la utilización o no de algoritmos, en la manera de verificar y de comunicar los resultados.

El supuesto que, en tanto punto de partida, orientó y dio sentido al trabajo es la consideración de que **la intervención específica sobre las diferentes habilidades implicadas en**

las estrategias cognitivas de los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Básica en la resolución de problemas, incrementa sus posibilidades para acceder a la lógica inherente al pensamiento matemático.

El trabajo fue pensado en **dos etapas**:

1°.- En esta etapa, el objeto de indagación fueron las estrategias cognitivas que ponían en juego los estudiantes, futuros docentes (que cursaban el segundo cuatrimestre del segundo año) para la resolución de problemas matemáticos. Para abordarlo se utilizó una metodología que combina aspectos cuantitativos y cualitativos.

2°.- La segunda etapa, durante el primer cuatrimestre del año siguiente, se configuró como una instancia participativa, con modalidad de taller y con una doble función:

- Utilizar el insumo producido en la primera etapa en los talleres de residencia con participación de los maestros propiciando procesos meta-cognitivos.

- Una instancia de triangulación respecto de la primera etapa.

Se pensó, además, en la realización de talleres para comunicar, sometiendo a discusión, los avances del estudio a los formadores de formadores.

Cabe aclarar que el propósito de la segunda instancia fue pensado para - mediante los procesos cognitivos propiciados - impactar en los procesos de intervención de los residentes a la hora de proponer planteos de problemas a los niños de EGB 1 y 2 en sus prácticas.

En virtud de todo ello, se propusieron los siguientes objetivos:

- a) Analizar las estrategias cognitivas que ponen en juego los alumnos de segundo año del Profesorado de Enseñanza Básica, de la Institución X para resolver problemas, en el período X.
- b) Identificar la secuencia que asumen y los modos en que la planifican para llegar a una solución
- c) Detectar las formas de validación y el modo en que defienden los resultados logrados

Se trabajó con una combinación de enfoques cuali-cuantitativos. Una instancia exploratoria, cualitativa, en la que se focalizó en la identificación de recurrencias y regularidades en el tipo de estrategias que ponen en juego los alumnos para resolver problemas. Luego de la discusión de las mismas, se resolvió diseñar una matriz de datos en la que se organizaron las respuestas de cada alumno en función de las estrategias puestas en juego.

El procesamiento de datos se realizó, en un primer momento, de modo cuantitativo, dando lugar a un cuadro-síntesis y gráficos que permiten visualizar las estrategias puestas en juego en relación al total de alumnos, cantidades y porcentajes. En un segundo momento, se discutió la interpretación en función de criterios de consistencia y coherencia teniendo en cuenta las relaciones entre los diferentes grupos de estrategias.

En lo que respecta a la selección de los problemas y los niveles para los que están pensados por quienes publican este tipo de material, se discutieron los criterios y se explicitaron los mismos, antes de su presentación a los alumnos. El insumo analizado, identificando elementos que presentaban alguna regularidad en relación con las estrategias cognitivas, fue organizado y sistematizado para su presentación en la segunda etapa.

Durante la segunda etapa, dicha sistematización les fue presentada a los alumnos, propiciando procesos metacognitivos y, al mismo tiempo, contrastando las interpretaciones del equipo con la de los estudiantes. Luego se incorporó a los maestros de dos escuelas en las que se realiza la residencia, trabajando con talleres de reflexión, y utilizándolos a su vez, como instancia de triangulación.

El **Universo de Estudio** estuvo constituido por todos los alumnos que cursaron durante ese año el 2º año del Profesorado de Enseñanza Básica de la Institución X y que, al año siguiente, se encontraban cursando la residencia.

Desarrollo

Algunas precisiones conceptuales

"Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter" (Pólya; 1945)

El párrafo precedente pertenece a George Pólya, matemático de origen húngaro, uno de los nombres míticos en la historia moderna de las matemáticas y su enseñanza, en su libro *"Cómo Plantear y Resolver Problemas"* en el cual introduce su método de los cuatro pasos junto con la heurística y estrategias específicas útiles en la solución de problemas. Ahora bien, ¿Qué es un problema?, ¿qué supone la resolución de problemas en términos de actividad cognitiva?, ¿qué tipos de conocimiento quedan involucrados en la resolución de problemas?

Un **problema** es una situación que implica un no saber, o bien, una incompatibilidad entre dos ideas. Desde ya, también debe existir una necesidad por resolverlo, pues si no, no sería un problema, y, por lo tanto, éste tiene que tener un carácter de obstáculo para alcanzar una meta, que es su resolución. En el caso de la escuela, es preciso tener presente que la misma situación puede ser un problema para el docente y otro distinto para el alumno, pudiendo existir una gran distancia entre ambos.

Asimismo, se entienden por problemas aquellas situaciones que son mediadoras entre lo que los alumnos saben y lo que tienen que aprender, además de tener el potencial para crear un entorno que motive a expresar lo que se piensa y, crear el camino que conduzca hacia los conceptos matemáticos. Estos deben servir de medio para lograr el desarrollo del pensamiento matemático, al producir algún tipo de conflicto cognitivo para la búsqueda de una solución.

Concretando, para que una situación se denomine **problema** es necesario que exista:

- una persona que desea resolverla (resolutor),
- un estado inicial y un estado final (meta a alcanzar), y
- algún tipo de impedimento para el paso de un estado a otro.

Cuando se habla de problemas, no sólo se refiere a los que contienen enunciados sino también a aquellos que como un juego, una pregunta, un gráfico, no responden a las clásicas formulaciones, pero que permiten la puesta en juego de aquellas estrategias cognitivas que aportan a la construcción de la racionalidad matemática. Es posible clasificarlos en: abiertos, cerrados, de acuerdo al número de soluciones, etc. En la enseñanza de la matemática, pueden tener distintos objetivos: de construcción, de afianzamiento, y de evaluación.

El sentido dado a la resolución de problemas en este trabajo, de este modo, conlleva la posibilidad de que los alumnos avancen en la construcción de un determinado concepto o procedimiento, partiendo del supuesto de que para enseñar a comprender matemática en la escuela, es imprescindible la selección y utilización de los mismos, como herramienta didáctica para el aula.

La idea de **estrategias cognitivas** para la resolución de problemas reconoce su filiación epistemológica en la psicología cognitiva. Cuando se habla de estrategias cognitivas se alude a secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la utilización de información o conocimientos.” (Sanjurjo y Vera, 1994)

Para el caso de las matemáticas, las estrategias diferenciales, ante la resolución de problema como situación básica que se consideraron, son:

Estrategias de organización: leer comprensivamente enunciados, Identificar el problema, organizar datos, establecer prioridades, buscar relaciones.

Estrategias de formulación: explorar caminos de solución, concebir un plan, realizar gráficos.

Estrategias de ejecución: cálculos mentales, convencionales y no convencionales, exactos y aproximados.

Estrategias de validación: comunicar resultados en distintos lenguajes.

En lo que respecta a las **estrategias meta cognitivas**, que se consideraron durante la segunda etapa del Proyecto, la investigación en meta cognición en el área de Resolución de Problemas ha tratado de identificar procesos estratégicos que pueden aplicarse a todo tipo de problemas. Brown (1978) identificó varios procesos estratégicos que los estudiantes deben adquirir para ayudarlos a convertirse en resolutores efectivos de problemas. Estos son:

- Conocer las propias limitaciones como aprendiz.
- Estar consciente de las estrategias que uno sabe cómo usar y cuándo cada una de ellas es apropiada.
- Identificar el problema a resolver.
- Planificar las estrategias apropiadas.

- Chequear y supervisar la efectividad del plan diseñado para resolver el problema.
- Evaluar la efectividad de los pasos anteriores de manera que el resolutor de problemas sepa cuando finalizar de trabajar en el problema.

Descripción del proceso

Se procedió a distribuir, entre los miembros integrantes del equipo, el material bibliográfico seleccionado para realizar la revisión de bibliografía específica. De este modo, en cada reunión, se ponía en común la lectura realizada por cada uno de los miembros del grupo. En ese marco, se dieron las discusiones vinculadas al concepto de “estrategias cognitivas” y “resolución de problemas”. La bibliografía específica difiere en las asignaciones de sentidos en ambos casos y las mismas resultan lo suficientemente ambiguas y divergentes como para generar algunos problemas a la hora de precisar indicadores.¹

Se acordó, entonces, continuar con la utilización de ambos conceptos y retomar la discusión al momento de realizar el análisis de los datos aportados por la aplicación de los instrumentos.

Primer instrumento

Elaboración

Las primeras discusiones giraron en torno a si era necesario y/o conveniente una primera aplicación de un instrumento-prueba: implicancias en términos de tiempo, relevancia de los posibles aportes, etc. Se discutió, entonces, si el instrumento debía o no tener en cuenta los contenidos desarrollados en primero y segundo año del profesorado o focalizar en las estrategias cognitivas, apelando a conocimientos muy básicos. Del mismo modo, se consideraron los criterios a tener en cuenta para seleccionar el tipo de problemas que se debía proponer. Si éstos debían contemplar los formatos conocidos o presentar situaciones problemáticas al margen de la familiaridad que implican ciertos formatos escolares.

¹ BROITMAN, Claudia, **Las operaciones en el primer ciclo. Aportes para el trabajo en el aula**. Edic. Novedades Educativas, Bs. As.1999, sostiene que en la enseñanza de las estrategias de cálculo, no se plantean de manera independiente el campo de problemas y la construcción de las estrategias de cálculo, ya que ambos aspectos están interrelacionados y están implicados en la construcción del sentido de las operaciones (suma y resta, multiplicación y división).

En el marco de una crítica a la enseñanza de algoritmos tradicionales, propone la enseñanza de procedimientos reflexivos (estrategias).

Ahora bien, cuando habla de la resolución de problemas por parte de los niños, usa el **concepto de procedimientos**, como un estadio previo a la creación o elección de estrategias. Sin embargo, en el desarrollo del texto, utiliza ambos conceptos de manera indistinta (pág. 23).

RIVERÓN PORTELA y otros (Universidad de Ciego de Ávila, Cuba)

Por procedimiento lógico del pensamiento entiende aquellos procedimientos más generales, que se utilizan en cualquier contenido concreto del pensamiento, se asocian a las operaciones lógicas de éste y se rigen por reglas y leyes de la lógica. De aquí se desprende la amplitud de su aplicación. Sostiene que, en la práctica, los procedimientos lógicos siempre aparecen ligados a un contenido concreto, que depende del campo de aplicación y que le añade un componente específico, en una estrecha interrelación con el componente general. Aunque existe un estrecho nexo entre estos dos componentes, ellos son relativamente independientes, lo cual se expresa en la posibilidad del individuo que domina el procedimiento, de aplicarla parte lógica a cualquier contenido específico. Los procedimientos lógicos no dependen del contenido concreto mientras que los procedimientos específicos pueden ser utilizados sólo en una esfera determinada.

Finalmente, se decidió elaborar el instrumento seleccionando problemas de Nivel II (EGB 2º ciclo). Se formularon 3 problemas en total: uno fundamentalmente aritmético, otro geométrico y el último lógico. A continuación se realizó una prueba con auto aplicación y anticipaciones de posibles respuestas. En esa instancia el equipo advirtió la dificultad que entraña el abordaje de procesos internos y la necesidad de formación previa para la realización de entrevistas en profundidad. Se tomaron los recaudos que resultaban materialmente posibles en ese sentido.

Aplicación

Se reunió a los estudiantes y se explicó el sentido de la investigación, poniendo especial énfasis en que no se trataba de una evaluación. Cada una de las integrantes del equipo entrevistaba a uno de los estudiantes (a quien se le entregaba una hoja con los problemas), acompañándolo durante la resolución de los problemas planteados, preguntando e interviniendo. Esto es, se tomaron entrevistas de modo simultáneo (una por cada miembro del equipo). Inmediatamente después de la aplicación del instrumento, se realizaron entrevistas individuales a los sujetos.

Análisis

El primer análisis de los resultados consistió en buscar la presencia de “estrategias”, con mucha dificultad para identificarlas. En esta instancia se advirtieron, claramente, diferencias entre los miembros del equipo, tanto en el modo de realizar la entrevista como en las intervenciones durante la aplicación del instrumento. La lectura y discusión colectiva permitieron advertir una serie de dificultades tanto teóricas como metodológicas en la aplicación del instrumento (diferencia en los posicionamientos, pertinencia de los problemas, ambigüedad de las variables en juego).

Se decidió, entonces, un segundo análisis de los resultados en dos momentos: primero, la elaboración de un informe personal por parte de cada una de las entrevistadoras y luego, la discusión colectiva de los mismos. Resulta evidente así, la “ausencia” de estrategias en los análisis y la recurrencia de la sensación de encontrarse frente al “vacío de contenidos” que se convertía en obstáculo para la utilización de éstas.

Segundo instrumento

Elaboración

Teniendo en cuenta los obstáculos encontrados como consecuencia de la aplicación del instrumento-prueba, se decidió elaborar el instrumento definitivo, de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Que fueran problemas de Nivel I (EGB 1º Ciclo). Se fundamentó esta decisión en el hecho de que los estudiantes trabajan en el aula con problemas de Nivel I y II destinados a los niños de 1º y 2º ciclo de EGB. Estos problemas, trabajados por ellos mismos, les ofrecen dificultades a la hora de su resolución. En ese sentido, las expectativas eran de que este nivel de problemas posibilitaran el despliegue de las estrategias que se buscaba identificar.
- b) Que no pusieran en juego contenidos de la disciplina de modo evidente, buscando evitar que el vacío de contenidos operara como un obstáculo en su resolución.

c) Que estuvieran vinculados a la vida diaria, de manera tal, que les posibilitara utilizar estrategias y que – aún cuando no pudieran apelar a formalizaciones – intentaran resolverlos intuitivamente.

Aplicación

Se distribuyeron las hojas con tres problemas a cada uno de los alumnos de la comisión. Se les explicó claramente que no se trataba de una evaluación y el sentido de la investigación. Se manifestó la necesidad de que explicitaran cada una de las decisiones que fueran tomando durante el proceso de resolución de cada problema, dejando constancia aún de los intentos que se abandonarían. Los miembros del equipo estuvieron presentes durante el desarrollo de la actividad. Al finalizar un alumno, pasaba a un aula contigua con una de las docentes para la realización de la entrevista.

Análisis

Al comenzar el análisis, se advirtieron las diferencias en el abordaje de las entrevistas. Aún cuando se realizaron los acuerdos explícitos previos, el modo en que se trabajó con los alumnos fue diferente. Algunas colegas confrontaron y repreguntaron, otras simplemente registraron la explicación de los alumnos.

Se decidió realizar una primera organización en un cuadro de doble entrada en el cual se volcaron la resolución de cada uno de los problemas por parte de cada uno de los alumnos. En un segundo momento, se discutieron las estrategias y se resolvió diseñar una matriz de datos en la que se organizaran las respuestas de cada alumno en función de las estrategias puestas en juego.

El procesamiento de estos datos se realizó, en un primer momento, de modo cuantitativo, dando lugar a un cuadro-síntesis y gráficos que permiten visualizar las estrategias puestas en juego en relación al total de alumnos, cantidades y porcentajes.

En un segundo momento, se discutió la interpretación en función de criterios de consistencia y coherencia teniendo en cuenta las relaciones entre los diferentes grupos de estrategias.

Segunda etapa

Tal como estuvo planteado inicialmente, la segunda etapa, durante el primer cuatrimestre del año siguiente, durante la residencia, se configuró como una instancia participativa, con modalidad de taller, con la doble función de – por una parte – propiciar procesos meta cognitivos en los estudiantes que se encontraban cursando la residencia y – por otra – como una instancia de triangulación respecto a la primera etapa. Se pretendía, de ese modo, impactar en los procesos de intervención de los residentes a la hora de proponer planteos de problemas a los niños de EGB 1 y 2 en sus prácticas.

Lo trabajado durante la **segunda etapa** puede ser organizado en **dos momentos** a efectos de facilitar su comprensión:

1º Momento:

Se concretaron tres encuentros con los estudiantes, en el marco del espacio curricular denominado Taller de Residencia, en los que tuvieron acceso a sus producciones, a las notas realizadas en ellas durante las entrevistas y posteriormente, a la sistematización e interpretación de los datos.

En el primer encuentro se propuso a los estudiantes trabajar con sus respectivas producciones y las anotaciones que cada una de ellas contenía, así como la descripción de las mismas realizada por el equipo y organizada por problemas. La consigna propuesta fue que comentaran lo que la revisión del material les sugería. Las primeras intervenciones de los estudiantes estuvieron orientadas a “justificar” su desempeño con afirmaciones del tipo: “*Yo siempre he tenido dificultad con estos contenidos... ”... ”...en la escuela no nos enseñaron a resolver problemas.. ”*. Se les sugirió, entonces, que trataran de establecer los contenidos que, a su juicio, estaban en juego en los tres problemas.

En el segundo encuentro, el equipo explicó a los estudiantes el concepto de estrategias con el que se trabajó y entregó a cada uno de ellos el cuadro que le correspondía en la matriz de datos a efectos de su análisis. A continuación, se analizaron cada uno de los grupos de estrategias en relación al primer problema. Los estudiantes solicitaron resolver colectivamente el problema en el pizarrón. Este proceso operó estimulando la participación y comenzaron a intervenir “aclarando” sus decisiones. En general, se reconocieron en las descripciones y explicitaron sus dificultades tales como “*...me resultaba muy difícil identificar el problema ”*.”

En el tercer encuentro, los estudiantes se mostraron más familiarizados con el concepto de estrategias, se analizaron el segundo y tercer problema. Salvo en un caso, todos se reconocieron en las interpretaciones. Algunos planteaban que su desempeño hubiese variado si el instrumento se hubiera aplicado después de su examen de matemática de 1º año (la mayoría la rindió luego de cursado el 2º año). Otros manifestaron sentirse avergonzados al leer sus producciones, porque... “*ahora estamos en otro lugar ”... ” estamos más entrenados ”*.”

2º Momento:

Se realizaron tres talleres, dos de ellos con los docentes de primaria de dos escuelas en las que los alumnos realizan la Residencia y el último con los docentes y los alumnos participantes en el estudio.

El **primer Taller** consistió en informar a los docentes acerca de las características de la investigación, su encuadre teórico, objetivos y estrategia metodológica. Se relataron las diferentes instancias del proceso, las dificultades enfrentadas y, en general, la “cocina” del estudio. Se pusieron a su consideración los criterios adoptados para las decisiones conceptuales y metodológicas. Por ejemplo, cómo llegó el equipo a definir problema y estrategias.

Se realizó la presentación del instrumento-prueba, planteando las discusiones para la elección y selección de los problemas, que se dieron al interior del equipo. Se propuso su análisis por parte de los docentes, poniendo a consideración de los mismos a efectos de que anticiparan

posibles estrategias a utilizar por los alumnos del profesorado. A continuación, se mostró la descripción de los caminos que tomaron los estudiantes del profesorado para resolver los problemas. La mayoría de los docentes se identificó con alguno de ellos. Se trabajó del mismo modo con el 2º y 3º problema, confrontando las anticipaciones de los docentes. Antes de que se retiraran, se entregó a cada docente una copia del instrumento definitivo aplicado a los estudiantes, solicitándoles su análisis para el próximo encuentro.

En el **segundo Taller** se comenzó proyectando las descripciones de las estrategias desplegadas por los estudiantes en la resolución de cada uno de los problemas. Algunos docentes manifestaban reconocerse en los recorridos de los alumnos. Hipotetizaban respecto de las dificultades, poniendo, alternativamente, como protagonistas a sus alumnos y a ellos mismos. En general, consideraron que las estrategias seleccionadas para el estudio “*no están desarrolladas, se debe trabajar para ello*”. Las propuestas del equipo para poner en cuestión la matriz de estrategias, mediante planteos y preguntas, no obtuvo respuesta.

Para el **tercer Taller** se incorporaron los estudiantes. Los intercambios resultaron escasos, no se logró instalar el clima de debate. Al mismo tiempo, todos consideraban positivo al espacio y necesario que se realizara con mayor frecuencia. La proyección de las matrices de datos fue observada con atención, pero frente a los planteos de los miembros del equipo no hubo cuestionamientos, sólo algún comentario que no resultó retomado por el resto.

Primeras reflexiones provisorias

El camino recorrido hasta aquí si bien habilita algunas reflexiones, no permite aún expresarse en términos de conclusiones.

En lo que respecta a los objetivos propuestos, se advierte que se trabajó en esa línea y que los mismos resultaron orientadores durante el todo desarrollo del estudio. Fueron determinantes para el diseño de los instrumentos y permitieron lograr cierta coherencia en la organización y análisis de los datos.

Los primeros análisis parecieran confirmar las anticipaciones explicitadas respecto a las dificultades que manifiestan los estudiantes y que se expresan en la falta de una lectura comprensiva de los enunciados, falta de pertinencia en la formulación de hipótesis, apego a la utilización mecánica de algoritmos convencionales, imposibilidad de comunicar resultados y de explicar fundadamente los criterios usados para la selección de procedimientos. Con lo cual, pareciera cerrarse el círculo en términos de sus imposibilidades.

Ahora bien, focalizando en el proceso del equipo de docentes-investigadores, resulta interesante advertir la dificultad manifestada por los mismos, a la hora de identificar las estrategias puestas en juego por los estudiantes para resolver los problemas propuestos. Esto es, centrarse en lo que los estudiantes *hacen*, y no en lo que *no pueden hacer*.

Del mismo modo, se advirtió una gran dificultad para hipotetizar respecto a los caminos recorridos por los estudiantes y las diferencias que entrañan cada una de sus opciones. A medida que se avanza en la reflexión y el análisis de las respuestas de los estudiantes a las entrevistas – y más recientemente – a sus conductas en el marco de los talleres, comienzan a aparecer algunas cuestiones que lo complejizan y abren a nuevas relaciones.

Es posible observar una recurrencia en las respuestas de los estudiantes consistente en la disyunción entre conocimiento intuitivo y conocimiento de sentido común. La resolución de problemas en el ámbito escolar, parece operar como un contexto aislado, independiente de la vida cotidiana. Pareciera suprimir su conocimiento acerca de números y ámbitos y, en su lugar, intentan seguir un conjunto de reglas aplicadas rígidamente para resolver problemas.

Los estudiantes evidencian, en general, desconocimiento acerca de qué es lo que realmente está en juego cuando se les plantea un problema. Pareciera que de lo que se trata es de “identificar el algoritmo”. Pensar que las matemáticas son un modo de comprender el mundo, que alguien puede participar significativamente en esta suerte de “conversación” no parece frecuente. Ahora bien, sin esta actitud... ¿es posible una comprensión genuina?

En relación a estas cuestiones es posible preguntarse si las intervenciones docentes están pensadas atendiendo a estos hechos o tienden a reforzarlos. Se plantea esto, porque al comenzar el trabajo en los talleres y, ante la ansiedad de los estudiantes por conocer la solución “correcta” de los problemas propuestos, los docentes del área se sentían “tentados” a mostrar el camino y costaba promover verdaderos procesos meta cognitivos.

Finalmente, se considera importante señalar la relevancia de las dimensiones formativas que este proceso asume para el equipo docente. Esto, en lo que respecta no sólo a la instrumentación conceptual y al enriquecimiento mutuo que posibilitan las discusiones al interior de un grupo interdisciplinario; sino en cuanto a los aspectos lógicos y metodológicos del proceso.

A lo largo del estudio, se posibilitó la reflexión sobre los propios desempeños a la hora de construir un marco teórico de referencia. Asimismo, fue posible advertir la heterogeneidad en las concepciones y puntos de partida en diferentes momentos del proceso.

Bibliografía general

- Broitman, C. (1999) Las operaciones en el primer ciclo. Aportes para el trabajo en el aula. Edic. Novedades Educativas, Bs. As.
- Brousseau, G. (2007) Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Libros del zorzal, Bs.As
- Brown, J.S. y Burton, R.R. (1978). “Diagnostic models for procedural bugs in Basic mathematical skills. Cognitive Science” citado por Hernandez, H. (1993) Folleto *Didáctica de la Matemática*. Quito, Ecuador.
- Castorina, J.A. y Fernández, S. (1984) Psicología Genética: aspectos metodológicos e implicancias pedagógicas. Miño y Dávila Editores. Bs. As.

- Ferreira, H. y Peretti, G. (2006) Diseñar y gestionar una educación auténtica. Desarrollo de Competencias en Escuelas situadas. Edit. Novedades Educativas.
- Gallego Lazaro, C (2007) Repensar el aprendizaje de las matemáticas. Grao Editorial. Madrid
- Gaskins, I y Elliot, T. (2005) Como enseñar estrategias cognitivas en la escuela. Paidós Editorial. Bs. As.
- Gimenez, J. y otros (2007) Educación matemática y exclusión. Grao Editorial. Madrid
- Hernandez Fernandez, H., Delgado Rubi, J. y otros (2000) Cuestiones de didáctica de la Matemática. Homo Sapiens Edic. Bs. As.
- Maza Gomez, C. (1989) Sumar y Restar. El proceso de enseñanza-aprendizaje. Visor Editorial, Madrid
- Panizza, M. (2005) Razonar y Conocer. Libros del zorzal, Bs.As.
- Parra, C. Sadoski, P. y Saiz, J. (1994) Matemática y su enseñanza. Ministerio Educación de la Nación. Documento curricular. PTFD
- Piaget, J. (1985). Seis estudios de psicología. Biblioteca Ariel. Sudamericana Planeta,
- Inhelder, B. (1978): Psicología del niño. Edit. Morata, Madrid.
-(1991) Introducción a la epistemología genética (El pensamiento matemático) Tomo I. Paidós Mexicana.
- Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Ed. Trillas, México.
- Riverón Portela y otros (1995) Citado por Campistrous, L. en “*Enseñanza de la Matemática. Reflexiones polémicas*” Instituto Central de Ciencias Pedag
- Sadoski, P. (2005) Enseñar matemática hoy. Libros del zorzal, Bs.As.
- Sanjurjo L. y Vera M. (1994) Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior. Editorial Homo Sapiens. Bs. As.