



Artículos arbitrados



EL LENGUAJE COMO MEDIADOR EN EL APRENDIZAJE DE LA ARITMÉTICA EN LA PRIMERA ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Fecha de recepción: 02-06-03

Fecha de aceptación: 17-07-03

DEYSE RUIZ Y MARIANELA GARCÍA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL".

COSTAN@CANTV.NET; MEGAR1@CANTV.NET

Resumen

El desarrollo del lenguaje y el pensamiento lógico-matemático constituyen la base sobre la cual pueden alcanzarse elevadas competencias psicolingüísticas y numéricas. Bajo la perspectiva constructivista, el propósito de este trabajo fue diseñar, ejecutar y evaluar estrategias didácticas para promover el desarrollo del pensamiento aritmético, utilizando el lenguaje como mediador en niños de la primera etapa de Educación Básica de la Escuela Rural Mirabelito de Trujillo, durante el año escolar 2000-2001. La investigación fue orientada bajo el paradigma de la Investigación Cualitativa, utilizando un diseño operativo similar a la Investigación-Acción. Los hallazgos evidenciaron que los niños tratan de describir e interpretar el proceso de resolución de problemas, satisfacción por el trabajo cooperativo y desarrollo progresivo de la autonomía en la realización de las actividades escolares.

Palabras clave: aritmética, aprendizaje, mediación, reversibilidad.

Abstract

LANGUAGE AS A MEDIATOR IN ARITHMETIC LEARNING IN THE FIRST STAGE OF BASIC EDUCATION.

Language development and logical-mathematical thinking constitute the basis from which complex psycholinguistic and numerical skills can be achieved. From the constructivist perspective, the purpose of this research was to design, apply and evaluate pedagogical strategies to promote the development of arithmetical thinking using language as a mediator in children of the first stage of basic education. The study was carried out in the rural school Mirabelito in Trujillo state in 2000 – 2001 school year. The research paradigm was qualitative and the operative research design used was similar to the one of action research. The findings indicate that children try to describe and interpret the process of problem solution, show satisfaction for co-operative work and a progressive development of autonomy in school activities.

Key words: arithmetic, learning, mediation, reversibility.



La aritmética: ¿un problema en la enseñanza escolar?

En los últimos años, el estudio sobre el aprendizaje de la matemática alcanzado por el niño ha sido uno de los tópicos más trabajados en la psicología del desarrollo cognoscitivo. Los resultados muestran una conceptualización significativa sobre el desarrollo temprano de la matemática y de cómo se efectúa su aprendizaje en la escuela. La mayoría de las investigaciones consideran que el aprendizaje de los números y la aritmética constituye una parte importante del currículum escolar y que los conceptos numéricos representan la base sobre la cual pueden desarrollarse elevadas competencias numéricas (Resnick, 1989). Además, la visión constructivista de estos aprendizajes tiene como teoría de base el trabajo de Piaget, especialmente, la descripción sobre la génesis del número. En esta teoría, los conceptos matemáticos primarios son construidos mediante la abstracción reflexiva, en la que el sujeto realiza una lectura de sus propias acciones sobre los objetos, lo que le permite descubrir relaciones entre ellas y luego reflejarlas en la realidad exterior. Por tanto, el desarrollo de la competencia numérica del niño se halla relacionada con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

El pensamiento lógico-matemático es construido por el niño desde su interior a partir de la interacción con el entorno. La asociación de operaciones mediante la clasificación, seriación e inclusión, posibilita la movilidad y reversibilidad del pensamiento, necesarias en la construcción del concepto de "número". Como consecuencia de estos planteamientos, Kamii (1994), muestra que los conocimientos aritméticos a los que la escuela dedica mucho tiempo no son asimilados por los niños cuando se pretende transmitirlos mecánicamente. Tales conocimientos son producto de construcciones de un pensamiento autónomo, mediante la generación de hipótesis, regularidades que aplica como esquemas de pensamiento en situaciones posteriores. Por tanto, la aritmética surge del pensamiento de cada niño a medida que estructura lógicamente su realidad.

Dentro de la corriente histórico-cultural propuesta por Vygotski, comienzan a desarrollarse investigaciones relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de la aritmética (Gadino, 1996). El marco teórico de esta corriente coloca énfasis en la mediación personal o simbólica para que el

niño construya su pensamiento, interiorizando funciones que pasan de ser interpsicológicas al plano intrapsicológico. Los lenguajes son apoyos instrumentales y sociales que al ser asimilados y transformados por el niño, le permiten construir su pensamiento. El niño puede conceptuar a través de los sistemas simbólicos que la cultura pone a su disposición, de modo que interiorizar una función o un contenido cultural supone la presencia del educador y de los símbolos como mediadores.

Estas dos perspectivas ofrecen una riqueza conceptual para mirar la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética dentro de nuestro contexto educativo. Según Resnick (1989), existe un amplio consenso en torno a la consideración de los problemas del aprendizaje de la aritmética, entre ellos, figuran los relacionados con:

-Los conceptos numéricos son construidos normalmente por los niños en ambientes "naturales", por tanto resultan válidos como base para un futuro desarrollo del conocimiento matemático. Al respecto, Vygotski (1979) sostiene que: "Todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene su propia historia previa. Por ejemplo, los niños empiezan a estudiar aritmética en la escuela, pero mucho tiempo antes han tenido ya alguna experiencia con cantidades. Por consiguiente, los niños poseen su propia aritmética preescolar..." (p. 130). Igualmente, Bermejo (1990), afirma que el niño construye la aritmética en dos contextos separados: en el aula y fuera de ella; de modo que las estrategias y métodos autogenerados que suele utilizar para solventar problemas aritméticos en contextos extraacadémicos expresan mejor el modo de pensar infantil y están desconectados de los procedimientos escolares. También, señala este autor que la aritmética que se estudia habitualmente en la escuela no tiene nada que ver con el mundo de los objetos físicos, ni con los problemas del mundo real, ni con los métodos autogenerados por los niños. En consecuencia, la práctica escolar actual no parece estar construida sobre estos conocimientos naturales, de hecho, los suprime deliberadamente, por ser una práctica orientada hacia la ejercitación para el cálculo.

-El desarrollo de rutinas sistemáticas por parte del maestro, origina que el niño interprete que éstas tienen valor en él mismo (sé sumar, sé leer, etc.) independientemente de su uso. En razón de ello, Brissiaud (1993, p. 14). sostiene que "... el mal endémico que sufre la enseñanza de la matemática en la escuela elemental es muy conocido: los niños saben calcular más o menos, pero no saben resolver problemas". Esto se evidencia en la mecánica de las "planas" de sumas y restas, con la finalidad de adiestrar al niño para producir una respuesta estereotipada.

-Otro problema que se percibe en las aulas y que tiene apoyo empírico es que la enseñanza de la matemática está centrada en la manipulación formal de símbolos. En este aspecto, el programa oficial de matemática para la primera etapa de Educación Básica (Ministerio de Educación, 1997), recomienda a los maestros “evitar la simbolización precipitada”. Igualmente, Resnick (1989) sostiene que la enseñanza escolar presta atención a los símbolos aritméticos y no a las cantidades que ellos representan, es decir, hay una preferencia por una actuación sintáctica sin ninguna referencia a la semántica. Esto ocurre porque casi todo el tiempo de instrucción es dedicado a la aritmética escrita y al cálculo, a los que les asigna gran peso en las pruebas que con regularidad efectúan los niños.

En cuanto a las mejores formas para enseñar los conceptos numéricos en los primeros años de escolarización, en la revisión de la literatura, se encuentran algunas ideas importantes, entre ellas:

-Explorar los conceptos numéricos desarrollados por los niños en forma natural con la finalidad de reconocer las reglas implícitas seguidas por éstos y construir sobre ellas otros conceptos numéricos (Resnick, 1989; Kamii, 1994).

-Promover la resolución de problemas como estrategia didáctica que permite el desarrollo del razonamiento autónomo, al posibilitar la construcción y reconstrucción de soluciones (Resnick, 1989; Kamii, 1994; Ministerio de Educación, 1997).

-Promover la comunicación oral y escrita, como forma de hacer con las palabras las mismas acciones que se hacen con los objetos, a fin de desarrollar la internalización de las acciones externas y la capacidad lingüística al sustentar afirmaciones usando diversas formas argumentativas, desde el lenguaje común hasta el lenguaje formal. En este sentido, la promoción de la aritmética oral debe ser tan importante como la escrita (Senn-Fennel, 1995; Orobio y Ortiz, 1997).

-Propiciar el desarrollo de la “reversibilidad”, como estrategia cognitiva, mediante la cual en la acción de “devolverse” debe lograrse la comprensión de las nuevas relaciones que aparezcan y de la forma diferente en que se manifiestan las acciones preliminares. Esta estrategia tiene como fundamento teórico los aportes de Piaget y la escuela de Ginebra (Orobio y Ortiz, 1997).

-Considerar la importancia de la actividad lúdica, lo cual implica ofrecer al niño la oportunidad de construir y reconstruir la realidad con la ayuda de instrumentos simbólicos y reglas, mediante los juegos. En el juego se realizan los mayores logros del niño, logros que se convertirán en un nivel básico de acción y moralidad (Jiménez, 1998; Ferrero, 1991).

Estos estudios son significativos como marcos referenciales que permiten contextualizar la problemática en nuestro sistema educativo, sin embargo es necesario mirar el problema desde cerca y en forma interdisciplinaria con la intención de explicar la problemática desde el escenario y los actores. Bajo este panorama de referencia, se plantea la pertinencia de comenzar a transformar la práctica pedagógica y, por tanto, el aprendizaje de los conocimientos básicos mediante la perspectiva de la investigación-acción. En este sentido, la investigación partió de la pregunta: ¿Cómo generar una propuesta (estrategias) para la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de Educación Básica, en la escuela rural Mirabelito del municipio Pampanito del estado Trujillo?.

Para responder a esta interrogante se acudió al enfoque metodológico de la Investigación-Acción, ésta fue entendida como la define Kemmis y McTaggart (1992, p. 45):

...una forma de indagación autorreflexiva de los participantes (maestros, estudiantes o directores, por ejemplo) en situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) la comprensión de tales prácticas, y c) las situaciones (e instituciones) en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo).

La investigación se desarrolló en forma de espiral y cada ciclo de la misma tenía en común las fases: descriptiva y exploratoria, planificación, ejecución y análisis e interpretación. El diseño cíclico se inició con la realización de una fase descriptiva y exploratoria a partir de la cual se fueron configurando de manera progresiva estrategias didácticas, en las que se asumió el lenguaje como factor importante en la mediación del aprendizaje de la aritmética, para ello se utilizó “la realización verbal de las acciones” y la “reversibilidad”. La primera, consistió en hacer con las palabras las mismas acciones que se hacen con los objetos, a fin de desarrollar la internalización de las acciones y la capacidad lingüística, y la segunda, se utilizó como estrategia cognitiva, mediante la cual en la acción de “devolverse” debe lograrse la comprensión de las nuevas relaciones, a fin de procurar la movilidad del pensamiento. La concepción cíclica permitió que la evaluación de las estrategias se hiciera en forma permanente con la finalidad de ajustarlas en las fases didácticas subsiguientes.

La recolección de datos fue un proceso permanente y se utilizaron como técnicas e instrumentos: observación participativa, diario del maestro, diario del alumno, pruebas, informes, folletos, proyecto pedagógico de plantel y de aula, boletas, archivos, cuadernos,

cuestionarios y entrevistas, grabaciones en cinta magnetofónica y vídeo, fotografías. Esta investigación se desarrolló durante el año escolar 2000-2001, en la primera etapa de Educación Básica, y tuvo como escenario una escuela rural, perteneciente al Núcleo Escolar Rural N° 547, ubicada en la Comunidad de Mirabelito, frente a la Villa Universitaria, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, municipio Pampanito.

Una interpretación del aprendizaje de la aritmética desde el constructivismo

El constructivismo pedagógico plantea que el aprendizaje humano es una construcción que logra modificar la estructura mental, en procura de alcanzar mayor nivel de diversidad y de integración. Por lo tanto, el aprendizaje contribuye al desarrollo de la persona. En tal sentido, el desarrollo no debe entenderse como acumulación de conocimientos, datos y experiencias, sino como proceso esencial y global en función del cual se puede explicar y valorar el aprendizaje.

En cuanto al desarrollo de los procesos lógico-matemáticos, Piaget (1977) distinguió dos tipos de conocimientos, uno, es el conocimiento físico de objetos de la realidad exterior; otro, es el conocimiento lógico-matemático que se compone de relaciones construidas por cada individuo. El niño progresa en la construcción de este conocimiento mediante la coordinación de las relaciones simples que ha creado entre distintos objetos. Por tanto, en la construcción del pensamiento lógico-matemático es tan importante la abstracción empírica como la abstracción reflexionante pues comporta la construcción de relaciones entre los objetos.

En la teoría piagetana, el aspecto central para el desarrollo cognitivo es la experiencia que el niño “extrae” de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos naturales o culturales. Por ejemplo, la noción de conservación de la cantidad no la obtiene el niño por la simple manipulación de objetos (líquidos, pelotas, arena, etc.), sino por la coordinación interior de sus acciones ejercidas sobre los objetos, hasta producir la necesidad lógica de la noción de conservación. Las operaciones lógicas las construye el sujeto que haya tenido desde la infancia la oportunidad de una interacción sana con el medio natural y social. Sobre esta base lógica común el sujeto continúa desarrollando su inteligencia, dotándose de estrategias y modelos multifacéticos.

La acción inteligente no es una reacción inmediata a un estímulo externo, sino una operación interior que

procesa información disponible con recursos y herramientas adicionales como palabras, símbolos, reglas, leyes, teorías, etc. Por tanto, el lenguaje desempeña un papel vital en el aprendizaje por cuanto cumple funciones importantes.

Las relaciones entre lenguaje y pensamiento han sido materia de debate de los psicólogos durante muchos años. Para Piaget el lenguaje era importante, pero no desempeñaba un papel central en el desarrollo del pensamiento. El lenguaje “... ayuda al niño a organizar... experiencias y a aportar... pensamiento con precisión... pero ello es sólo posible a través del diálogo y del debate a lo largo de la acción (Piaget, 1971, p. 36). Para Vygotski (1979), el lenguaje desempeña un papel mucho mayor en el desarrollo del pensamiento porque: “El momento más significativo en el curso del desarrollo intelectual, que da luz a las formas más puramente humanas de la inteligencia práctica y abstracta, es cuando el lenguaje y la actividad práctica, dos líneas de desarrollo antes completamente independientes, convergen” (p. 48).

Las investigaciones desarrolladas por Vygotski y sus colaboradores, demostraron que: (a) para el niño el hablar es tan importante como actuar en el logro de una meta. Su acción y conversación son parte de una “única y misma” función psicológica y (b) cuanto más compleja resulta la acción y menos directa sea la meta, tanto mayor es la importancia del papel desempeñado por el lenguaje. Los niños con ayuda del lenguaje crean mayores posibilidades, buscan y crean situaciones que puedan ser útiles para la resolución de un problema. Aquí el lenguaje también tiene una función de planificar acciones presentes y futuras.

En el plano de las operaciones prácticas, el lenguaje permite al niño dominar sus comportamientos, así la motivación interna y las intenciones propuestas en el tiempo hacen que estas operaciones prácticas sean menos impulsivas. Así pues, con la ayuda del lenguaje, los niños adquieren la capacidad de ser sujetos y objetos de su propia conducta (Vygotski, 1979).

En la enseñanza de la aritmética, la práctica de colocar “planas de sumas” origina respuestas estereotipadas mediante mecanismos exteriores e invariantes. De allí, que la frase de Brissiaud (1993), “Los niños saben resolver sumas y restas pero no saben resolver problemas”, tenga una fundamentación psicológica, la cual indica que la enseñanza de la aritmética pareciera estar dirigida hacia la creación de hábitos y no a la construcción del pensamiento autónomo. Esto marca la diferencia entre el hábito y la inteligencia. “El hábito es irreversible porque siempre tiende en sentido único hacia el mismo resultado, mientras la inteligencia es reversible» (Orobio y Ortiz, 1997, p.62). Desde esta perspectiva, se desprende la importancia de

diseñar estrategias didácticas asociadas a la “reversibilidad” con la finalidad de “movilizar” el pensamiento del aprendiz.

Según Vygotski (1979), la acción aparece en dos planos distintos; uno social y como categoría interpsicológica, para luego aparecer en el plano interno como categoría intrapsicológica. En este contexto, el concepto de internalización es crucial, porque aspectos de la estructura de la actividad que se realiza en el plano externo, pasan a ejecutarse en el plano interno. La actividad externa, la define Vygotski en términos de procesos sociales mediatizados semióticamente (herramienta y signo). La forma de la acción da cuenta de su interiorización, es decir, de la manera cómo se recorre el camino de su transformación de externa o material en interna o mental (Talizina, 1988). En esta forma, la realización verbal aparece como el proceso según el cual es posible poner en palabras todas las acciones del orden objetual-manipulatorio que se cumple en un evento (Orobio y Ortiz, 1997).

Por tanto, el hecho de realizar verbalmente las acciones, posibilita la interiorización de las acciones que aún se están manifestando en su forma externa. Al respecto, Talizina (1988) sostiene que “...el proceso de transformación del objeto ocurre también en forma verbal externa: en forma de razonamiento en voz alta o describiendo su marcha” (p. 61). De esa manera, cuando la acción se presenta en forma de realización verbal, tiene el carácter de ser amplio y adquiere paulatinamente el carácter reducido, pero con un significado tal que es posible la actualización o vuelta al carácter amplio, cuando así se requiera. Esta noción de realización verbal tiene semejanzas con lo que Piaget, denomina movilidad y reversibilidad en las acciones.

En el contexto de la enseñanza y aprendizaje de los procesos lógico-matemáticos y aritméticos estos planteamientos ofrecen apoyo conceptual para promover la realización verbal (oral y escrita) de las acciones, como estrategia didáctica. Esta estrategia consiste en hacer con las palabras las mismas acciones que se hacen con los objetos, por tanto desarrollará la capacidad lingüística para producir argumentos.

La resolución de problemas: Una posibilidad para el aprendizaje de la aritmética

Las concepciones piagetanas insisten en la importancia de las operaciones lógicas para construir los conceptos numéricos y aritméticos, por ello la acción docente debería centrarse en los conceptos y en los aspectos lógicos

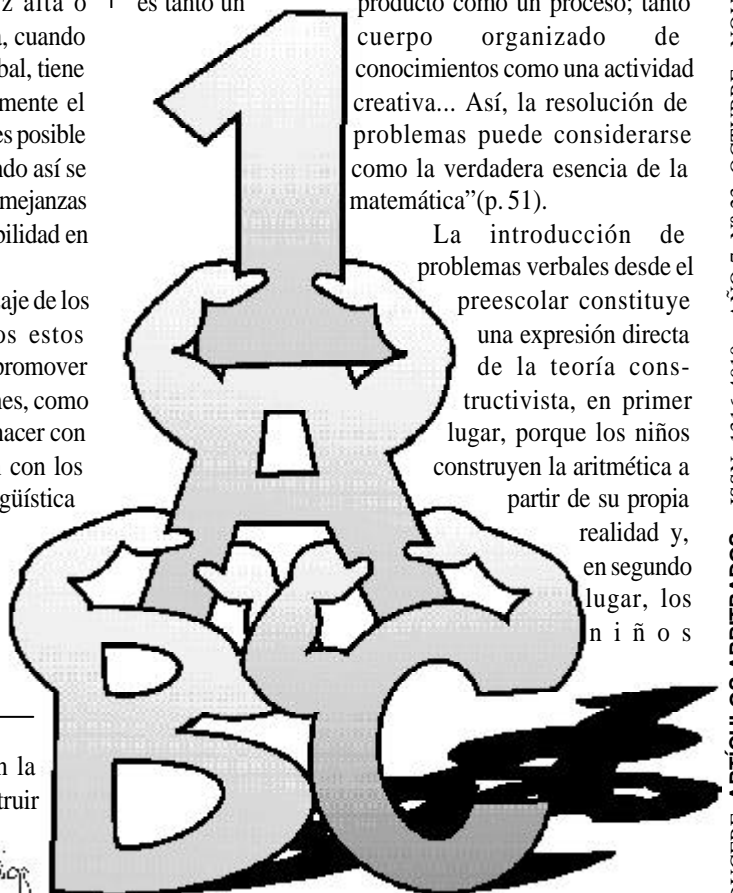
subyacentes. Igualmente, los procedimientos mecánicos y memorísticos, tan frecuentes en nuestras aulas, deberían suprimirse a lo máximo, a favor de la comprensión de los conceptos y las operaciones.

Para lograr este proceso comprensivo, Kamii (1994), recomienda un equilibrio entre el aprendizaje de los procedimientos algorítmicos y los conceptos, debido a que los primeros carecen de significados sin los segundos y éstos últimos requieren de los primeros para su aplicación y resolución concreta. El aprendizaje simultáneo de ambos facilitaría la adquisición y comprensión de las operaciones aritméticas. Estos planteamientos justifican la importancia de iniciar el aprendizaje de las operaciones mediante la resolución de problemas verbales porque se ajustan mejor al pensamiento peculiar del niño y además están más próximos a su vida real.

El constructivismo concibe la resolución de problemas como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva. De acuerdo a Orton (1998), se admite que “... la matemática es tanto un

producto como un proceso; tanto un cuerpo organizado de conocimientos como una actividad creativa... Así, la resolución de problemas puede considerarse como la verdadera esencia de la matemática”(p. 51).

La introducción de problemas verbales desde el preescolar constituye una expresión directa de la teoría constructivista, en primer lugar, porque los niños construyen la aritmética a partir de su propia realidad y, en segundo lugar, los niños



solucionan fácilmente los problemas verbales sin que sea necesaria una enseñanza estrictamente formal (Kamii, 1994). Por otra parte, Bermejo (1990) considera que la resolución de problemas verbales ofrece la posibilidad de contextualizar la enseñanza de la aritmética, pues permite vincular el aprendizaje con situaciones reales.

La enseñanza de la aritmética a partir de la resolución de problemas verbales, conlleva considerar que la aritmética no es una colección de técnicas, puesto que éstas constan normalmente de ejecuciones motrices. Sin embargo, aprender aritmética implica pensamiento lógico-matemático, y el pensar no es una técnica. Por ello, Kamii (1994) señala que: “la resolución de problemas debería darse al mismo tiempo que el aprendizaje de las operaciones en vez de después, como aplicaciones de éstas” (p. 73).

La mayoría de los docentes consideran los problemas verbalizados como aplicaciones de las técnicas de cálculo, en vez de asumirlos como un punto de partida que conduce al niño a estructurar lógicamente su realidad, a través de acciones mentales o físicas. La resolución de problemas verbalizados en la aritmética, requiere que el docente se centre prioritariamente en el modo de pensar del niño y no sólo en su capacidad para escribir respuestas correctas. Igualmente, prestar la importancia necesaria al lenguaje como mediador en el proceso de aprendizaje.

Algunos hallazgos

Los hallazgos se presentan en función de las fases de la investigación. En la fase descriptiva y exploratoria se encontró que los alumnos, durante la clase intervienen poco. Su actitud es pasiva, muestran timidez, respeto y obediencia hacia la maestra. Las actividades desarrolladas están centradas en la copia, elaboración de planas y lectura silábica. Muestran comportamientos dependientes en la ejecución de alguna actividad fuera de la rutina escolar.

La práctica pedagógica desarrollada por la maestra, estuvo centrada en actividades rutinarias, tiene el control de la clase y determina lo que deben hacer los alumnos, impone y no propone, no relaciona la enseñanza con la realidad diaria del alumno. En cuanto a la lectura, escritura y matemática, su enseñanza es repetitiva con un sistema complejo al decodificar y codificar frases.

Las fases de planificación y ejecución de las estrategias consistieron en diseñar y aplicar estrategias para promover la construcción de aprendizajes relacionados con la lectura, escritura y procesos aritméticos. Las estrategias constructivistas se utilizaron en forma combinada, así en el marco de una estrategia amplia como el juego y la resolución de problemas, se

utilizaron otras más específicas, tales como la reversibilidad, la realización verbal de las acciones fue una estrategia permanente en nuestra práctica pedagógica.

La heterogeneidad de edades entre los niños fue aprovechada para propiciar la interacción entre los alumnos. El aprendizaje con un compañero igual (niño-niño) pero más capacitado, resultó un potencial didáctico valioso, tal como lo expresa Vygotski en su definición de “Zona de Desarrollo Próximo”.

La fase de análisis e interpretación consistió en la descripción de las situaciones y de las acciones observadas en los niños, para luego analizar e interpretar. Los datos se analizaron a través de los procesos de clasificación, descripción e interpretación, siguiendo un esquema inductivo para generar aseveraciones. A partir de las aseveraciones, en el corpus de datos se buscaron vínculos claves o patrones de generalizaciones (Erickson, 1989). De este análisis surgió una afirmación general, la cual se refiere a que los niños desarrollan conocimientos aritméticos y lingüísticos significativos cuando se promueven estrategias didácticas tales como: el juego, la resolución de problemas, la reversibilidad, la interacción verbal, además, la lectura y escritura fueron asumidas como procesos generadores de significados.

Durante la ejecución de las estrategias, los niños pusieron en práctica la estrategia de la reversibilidad, al expresar verbalmente las acciones de los personajes de los cuentos siguiendo una secuencia directa e inversa, ello fue particularmente notorio cuando se trabajó con el cuento “La casa que Jack construyó”. Así mismo, los niños descubrieron el gusto por leer cuentos y más aún por escucharlos, esto se evidenció en la frecuencia con que solicitaban que se les leyera, también los pedían para llevarlos a sus casas.

En cuanto al aprendizaje de la aritmética, se evidenció un progreso lento hacia la redacción y resolución de problemas aritméticos verbales. Esta lentitud en el desarrollo de aprendizajes significativos se debió a la dependencia mostrada por los alumnos en la ejecución de las actividades propuestas. Estrategias como la realización verbal ayudaron a desarrollar la expresión oral de las acciones, en consecuencia, se apreció la construcción de argumentos razonados. Igualmente la reversibilidad como estrategia de enseñanza permitió orientar y reorientar rutas de resolución y como estrategia cognitiva utilizada por los niños favoreció la reconstrucción significativa de las acciones ejecutadas durante el proceso de resolución. Por otra parte, el juego como estrategia de enseñanza originó un ambiente propicio para la organización grupal, constituyó un contexto propicio para la interacción oral, donde el

respetar las reglas se asumió con naturalidad. Los resultados de estos aprendizajes significativos se demuestran en las producciones de los alumnos, en donde resaltan la redacción de problemas, el proceso de resolución y su explicación mediante esquemas y dibujos.

El clima de libertad en el que se desarrolló esta experiencia, permitió que la maestra reflexionara acerca de sus retos y compromisos en el desempeño de su profesión. Por otra parte, esta experiencia constituyó un espacio para inventar estrategias, juegos y recursos para el aprendizaje de la matemática. Igualmente, se resaltó la importancia del lenguaje en el aprendizaje. En consecuencia, se reconoció la importancia de emplear más el lenguaje oral y resistirse a las presiones para transformarlo en un simbolismo abreviado e introducido de manera precipitada. También, es necesario considerar el hecho de permitir al niño hablar de “su matemática”.

La interacción dentro del aula, demostró que dejar hablar los niños sobre sus acciones, permite al maestro acceder a su pensamiento. Así, la verbalización es importante porque ofrece la oportunidad de inspeccionar los procesos mentales y explorar procesos didácticos de mediación. En relación con los niños, éstos se mostraron muy atentos a las actividades presentadas e igualmente los materiales concretos resultaron muy atractivos. Se evidenció ampliación del vocabulario, facilidad expresiva, tanto oral como escrita. En cuanto a la configuración de las estrategias, la mayoría de ellas se consideraron adecuadas al desarrollo psicológico de los niños y en algunos casos fueron modificadas.

De acuerdo a las experiencias consideramos que en la formación de los maestros, se debe insistir sobre la necesidad de conocer cómo los niños construyen el pensamiento lógico-matemático, y sobre esta base generar espacios para que éstos experimenten sus hipótesis curriculares en los contextos naturales. (E)

Nota

Esta investigación fue financiada por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes.
Código: NURR-H-163-99-04-C

Bibliografía

- Bermejo, V. (1990) *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós Educador
- Brissiaud, R. (1993). *El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de conjuntos*. Madrid: Visor.
- Erickson, F. (1989) *Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza*. Madrid: Paidós.
- Ferrero, L. (1991). *El juego y la matemática*. Madrid: La Muralla.
- Florez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill.
- Florez, R. (1999). *Evaluación pedagógica y cognición*. Colombia: McGraw-Hill.
- Gadino, A. (1996). *Las operaciones aritméticas, los niños y las escuelas*. Argentina: Magisterio del Río de La Plata.
- Jiménez, C. (1997). *La lúdica como experiencia cultural. Etnografía y hermenéutica del juego*. Colombia: Magisterio.
- Kamii, C. (1994). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor.
- Kemmis, S. y McTarggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Orobio, H. y Ortiz, M. (1997). *Educación matemática y desarrollo del sujeto. Una experiencia de investigación en el aula*. Colombia: Magisterio.
- Orton, A. (1998). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Morata
- Piaget, J. (1977). *Epistemología genética*. Argentina: Solpu S. A.
- Piaget, J. (1981). *Psicología y Educación*. España: Ariel.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1982). *La génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Resnick, L. (1989). El desarrollo del conocimiento matemático. *Acción Pedagógica* Nº 2, 21-29.
- Resnick, L. (1998). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. España: Paidós.
- Senn-Fennel, C. (1995). Oral and written communication for promoting mathematical understanding. *Curriculum Studies*. Vol 27, 27-37.
- Talizina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Vygotski, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Vygotski, L. (1998). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.