

LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS NOCIONES LÓGICO-MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INICIAL

Deyse Ruiz Morón

costan@cantv.net, costan@ula.ve

Universidad de los Andes

Núcleo "Rafael Rangel"

Recibido: 11/11/2007

Aceptado: 25/03/2008

Resumen

Este trabajo, en torno a estrategias didácticas dirigidas a promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la Educación Inicial en la fase preescolar, fue realizado en el contexto de una escuela rural del estado Trujillo (Venezuela), durante los meses Octubre 2005-Junio de 2006. El desarrollo metodológico se orientó bajo el paradigma de la investigación-acción, iniciando con la descripción exploratoria de la práctica pedagógica desplegada por los docentes en el área del desarrollo lógico-matemático y desde la cual se procedió a diseñar, ejecutar y evaluar un conjunto de estrategias, fundamentadas en los preceptos teóricos propuestos por Piaget y entre las cuales se encuentra el juego, "la realización verbal de las acciones" y la "reversibilidad". Se evidenció el desarrollo de los procesos de clasificación, conservación numérica, la ampliación del vocabulario, la utilización de formas argumentativas en la resolución de problemas, satisfacción en el trabajo cooperativo y el desarrollo de la autonomía en la realización de las actividades escolares.

Palabras Claves: estrategias, nociones lógico-matemáticas.

DIDACTIC STRATEGIES FOR BUILDING LOGIC MATHEMATIC NOTIONS FOR INITIAL EDUCATION

Abstract

This study evaluated didactic strategies that help to promote logic mathematic thought in initial schools. It was done in a country school of Trujillo, Venezuela, during October 2005 and June 2006. The methodology was action research, with and exploratory description of teachers pedagogical skills related to logic Mathematic thought. An exclusive plan to perform and evaluate several strategies was designed. These strategies were based on Piaget theories. Beyond the strategies applied, there were verbal actions, games and reversibility strategies. The development of processes of classification, numerical conservation, increase in vocabulary, use or argumentative forms in problem solution, satisfaction for cooperative work and development of autonomy in the school activities were shown.

Key words: strategies, logic-mathematic notions.

Introducción

Durante los últimos veinte 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 (Skemp, 1999). Estas investigaciones han permitido mostrar una conceptualización significativa sobre el desarrollo temprano de la Matemática y cómo se efectúa su aprendizaje en la escuela. La mayoría de estas investigaciones (Resnick, 1989), 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. Además, han tenido como teoría de sustentación el trabajo de Piaget, especialmente, la descripción sobre la génesis del número (Brissiaud, 1989). 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 haya relacionado con el de las nociones lógico-matemáticas (Piaget y Szeminska, 1982).

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, posibilitan la movilidad y reversibilidad del pensamiento, necesarias en la construcción del concepto de “número”. Este proceso constructivo comienza mucho antes del ingreso a la escuela. En palabras de Vigotsky (1979), todo aprendizaje escolar tiene su historia previa. Por lo tanto, el niño en su interacción con el entorno ha construido en forma “natural” nociones y estructuras cognitivas que continúan desarrollándose mediante la enseñanza escolarizada. No obstante, la concepción y ejecución de las prácticas pedagógicas parecen estar orientadas en dirección opuesta a este proceso constructivo. La práctica pedagógica de la mayoría de nuestros maestros parece no estar construida sobre los conocimientos naturales del niño, por el contrario los suprime deliberadamente, por ser una práctica orientada hacia la ejercitación prematura del cálculo. El maestro de educación inicial, por lo general desconoce los fundamentos teóricos que guían tal proceso constructivo en el niño (Bermejo, 1990; Nunes y Bryant, 1997).

Esto es particularmente confirmado en un diagnóstico realizado en las instituciones de

Educación Inicial del área metropolitana de Caracas durante 1998 (Aladejo, 1999), mediante el cual se determinó que la mayoría de los docentes que trabajan el área de desarrollo lógico-matemático lo hacen de manera formalista, es decir, desarrollan una práctica pedagógica fundamentada en la introducción de símbolos sin referencia a sus significados. Además se apreció que los números son introducidos para ser enunciados en forma mecánica, siendo identificados en conjuntos que son escritos en hojas multigrafiadas. Por otra parte, gran cantidad de estas instituciones carecen de materiales didácticos para trabajar con las nociones lógico-matemáticas.

Estos referentes teóricos y empíricos son significativos como marcos referenciales que permiten contextualizar la problemática en nuestro sistema educativo, de allí la necesidad de ensayar hipótesis curriculares en contextos de aprendizaje naturales, esto es, dentro de los contextos de las aulas. Por lo que el objetivo fundamental de esta investigación fue la de realizar una descripción exploratoria de la práctica pedagógica desplegada por los docentes en el área del desarrollo lógico-matemático en niños y niñas de Educación Inicial en la fase preescolar, en el contexto de una escuela rural del municipio Pampanito del estado Trujillo-Venezuela, durante los meses Octubre 2005-Junio de 2006. A partir de esa exploración se procedió a diseñar, ejecutar y evaluar un conjunto de estrategias para promover la construcción de las nociones lógico-matemáticas.

Referentes teóricos

El constructivismo pedagógico (Flórez, 1999) 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. De allí que, el aprendizaje contribuye al desarrollo de la persona. En consecuencia, 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 este sentido, se introducen algunos aspectos de la teoría de Piaget en relación a la construcción de esa estructura mental llamada número.

La teoría de la génesis del número y sus implicaciones didácticas

En su *Génesis del Número en el Niño*, Piaget y Szeminska (1982), describen experimentos para probar como hipótesis que la construcción del número (como estructural mental) es correlativa al desarrollo de la lógica misma. Igualmente, se confirma que esta

estructura se va organizando, etapa tras etapa, en estrecha solidaridad con la elaboración gradual de los sistemas de inclusiones (jerarquías de las clases lógicas) y de las relaciones asimétricas (seriaciones cualitativas). Por tanto, para Piaget (1981: 19) el número es : “...la síntesis de la inclusión de clases y de orden serial, o sea, como una nueva combinación, pero a partir de caracteres puramente lógicos”.

De esta definición se infiere que cuando se asumen criterios de cualidad a conjuntos de objetos, se produce la clasificación (equivalencias) y seriación (diferencias) de los mismos; pero si se hace abstracción de sus cualidades, se produce la fusión de la inclusión y seriación en una única totalidad operatoria, formando la serie de números enteros, cardinales y ordinales. Los pilares del concepto piagetiano de número son fundamentalmente lógicos, en consecuencia, poco o nada tiene que ver con los cálculos o cómputos que el niño aprende de memoria en los primeros años de escolaridad (Bermejo, 1990). En consecuencia, la memorización de cálculos y el desarrollo de las “planas de sumas o restas” o canciones sobre los números, no supone la comprensión de los conceptos básicos subyacentes.

La conservación y la correspondencia uno a uno constituyen dos conceptos fundamentales para la comprensión del número. La conservación de la cantidad, es entendida como la capacidad de deducir que la cantidad de objetos se mantiene independientemente de su apariencia empírica (Piaget, 1977). Por tanto, está asociada a la necesidad de “poner orden mental” a los objetos para establecer una relación entre ellos. Esto es importante, por cuanto, el número como estructura mental es inteligible en la medida en que permanece idéntico a sí mismo. En este sentido, “... un conjunto y las operaciones realizadas en su interior son concebibles en la medida en que se conserva el total, sean cuales fueren las relaciones entre sus elementos” (Piaget y Szeminska, 1982: 43). También la correspondencia es importante, por cuanto constituye el cálculo más simple para determinar la equivalencia de los conjuntos.

Piaget (1977) sostiene que “... las operaciones lógicas y aritméticas se nos han aparecido como un único sistema total y psicológicamente natural, donde las segundas resultan de la generalización y fusión de las primeras” (p. 10). Así, la construcción del conocimiento lógico-matemático tiene dos fuentes; una interna en estrecha relación con el conocimiento físico; por ello, se habla de la abstracción reflexionante y, la otra es externa porque se origina a partir del mundo físico, por lo que se denomina la abstracción empírica

(Kamii, 1994). Para la existencia de la abstracción empírica es necesario la existencia de un marco de referencia lógico-matemático (construido mediante la abstracción reflexionante) y viceversa.

La inclusión de clases es conquistada por el niño hacia los siete u ocho años, mediante ella, el niño necesita comparar el todo con las partes, en esta comparación debe llevar a cabo dos acciones opuestas al mismo tiempo: dividir el todo en partes y volver a unir las partes en un todo. Por tanto, el pensamiento es lo suficientemente móvil como para hacerse reversible. La reversibilidad se refiere a la capacidad de realizar mentalmente acciones opuestas de forma simultánea. Piaget (1977) sostiene que esto es imposible de realizar en la acción física material; sin embargo, en nuestro pensamiento sí es posible realizarlo cuando se ha vuelto lo suficientemente móvil como para ser reversible.

De este marco referencial se puede inferir que la conservación no es una apreciación de ciertas constancias del ambiente, que el orden es una relación que establece el niño en forma mental, por tanto la inclusión de clases es un proceso que construye el niño interiorizando acciones. Por lo que el razonamiento numérico tiene sus raíces en la capacidad lógica de razonar.

La teoría sobre la génesis del número dista de los supuestos empiristas en los que se ha basado gran parte de la matemática escolar, pues “los educadores se encuentran bajo la ilusión de que enseñan Matemática, cuando en realidad no enseñan sino los aspectos más superficiales de ésta” (Kamii, 1994: 35).

Las consecuencias educativas de estos planteamientos implican que la Matemática se construye en el pensamiento a medida que se estructura lógicamente la realidad a partir de la interacción con el entorno. Estas concepciones piagetianas insisten en la importancia de las operaciones lógicas para construir los conceptos numéricos y aritméticos. Por ello la acción docente debería centrarse en la mediación para la construcción de las nociones lógico-matemáticas y en los aspectos lógicos subyacentes. Igualmente, los procedimientos mecánicos y memorísticos, tan frecuentes en nuestras aulas, deberían suprimirse a su mínima presencia, a favor de la comprensión de tales nociones y su aplicación práctica.

Estos planteamientos justifican la importancia de iniciar acciones didácticas que se ajusten adecuadamente al pensamiento específico del niño y, además, estén más próximas a su vida real a fin de consolidar ese proceso constructivo.

Otra consecuencia de los planteamientos piagetianos y que guarda relación con la anterior, está asociada a la formación del docente, puesto que se requiere ejecutar una práctica pedagógica ajustada al nivel evolutivo del niño. Se requiere de un cambio de actitud que considere y respete la autonomía del niño. En esta misma línea, Bermejo (1990) sostiene que el docente debe conocer el desarrollo conceptual del niño en áreas específicas de la Matemática; ello supone un conocimiento de la psicología infantil y una especialización en el desarrollo del niño con respecto a conceptos o áreas específicas que se pretende enseñar. Ahora pasamos a considerar las relaciones entre las nociones lógico-matemáticas, el lenguaje y el papel de las estrategias didácticas como organizadoras de acciones para el aprendizaje.

Las nociones lógicas, el lenguaje, la acción y las estrategias didácticas

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, 1977: 36). Para Vigotsky (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 Vigotsky 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 (Vigotsky, 1979).

Los planteamientos teóricos de Piaget (1977) y Vigotsky (1979), comparten su énfasis sobre un sujeto activo que estructura acciones de acuerdo a una meta, un programa. En esta forma, la base de todo conocimiento humano es la actividad objetual práctico-productiva, por lo que el carácter esencial de la actividad radica en la calidad de las acciones que el sujeto realiza impulsado por el motivo de la actividad. Estas consideraciones resultan importantes en cuanto al diseño y ejecución de estrategias didácticas

Según Piaget (1981), las acciones presentan dos características básicas, la primera se refiere a que: "... las acciones enriquecen el objeto con propiedades que no tenía por sí mismo (...) el sujeto abstrae tales propiedades partiendo de sus propias acciones y no a partir del objeto..." (p. 43). La segunda, alude a la coordinación de acciones a partir de la inclusión de las propiedades de composición, asociatividad y reversibilidad, por lo que en la coordinación se aprecia la movilidad del pensamiento. En este sentido, Piaget señala que: "... se actúa siempre introduciendo un determinado orden en los movimientos, se clasifican o se serian." (p. 44).

Por ello, la acción es funcional, en tanto acción interiorizada, se compone de un aspecto figurativo (representación, imitación, percepción, imagen mental), el cual es de carácter estático, y de un aspecto operativo, de carácter dinámico que procesa. Así, conocer un objeto implica actuar sobre él, comprender y entender el proceso de transformación.

Cuando la acción está orientada en un sentido único y todo el pensamiento se reduce a una interiorización de las acciones como representaciones imaginadas, sigue siendo irreversible, en tanto continúa subordinada a la acción inmediata. Mientras que las operaciones son acciones coordinadas en sistemas reversibles, pero esta reversibilidad es tardía en el plano del pensamiento, porque supone una inversión del curso natural de las acciones (Piaget, 1981).

Estos planteamientos marcan 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: 62).

En el contexto de la Educación Inicial, la práctica de colocar “planas de sumas” y otras actividades rutinarias, como la de identificar los números en hojas multigráficas, origina respuestas mecánicas mediante acciones exteriores e invariantes, lo cual puede ser indicativo de que estas actividades están dirigidas hacia la creación de hábitos y no a la construcción del pensamiento autónomo. Desde esta perspectiva, se desprende la importancia de diseñar estrategias didácticas asociadas a la “reversibilidad” con la finalidad de “movilizar” el pensamiento del aprendiz.

Esto también es confirmado por Vigotsky (1979), al señalar que la acción aparece en dos planos distintos; uno social y como categoría interpsicológica, para luego aparecer en el plano interno como categoría intrapsicológica. En esta perspectiva, 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 Vigotsky en términos de procesos sociales mediatizados semióticamente (herramienta y signo).

Por otra parte, para la escuela soviética, 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 producen en un evento (Orobio y Ortiz, 1997).

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 construcción de las nociones lógico-matemáticas, estos planteamientos ofrecen apoyo conceptual para proponer la realización verbal (oral y escrita) de las acciones, como estrategia didáctica. Esta estrategia consiste en construir con las palabras las mismas acciones que se hacen con los objetos, esto desarrollará la capacidad verbal para producir argumentos.

Estas perspectivas de la acción, no son incompatibles, hay en ellas un nivel de complementariedad. Para Vigotsky (1979), la internalización es aplicable al desarrollo de las funciones psicológicas superiores y, por tanto, a la línea social y cultural del desarrollo, mientras que para Piaget (1977), la interiorización de la acción se da en la interacción física y es aplicable en la línea de desarrollo del pensamiento lógico-formal.

El concepto de acción resulta importante en la definición de las estrategias didácticas porque la interacción generada está mediada por la concepción que el docente tenga sobre el desarrollo del pensamiento. Esta concepción determinará la orientación de las actividades. Así, por ejemplo, si el docente tiene una concepción de origen mecanicista, la orientación de las actividades estará dirigida a lograr que los alumnos “sepan hacer cosas”, tales como hacer sumas. Si por el contrario, la concepción es desarrollar el pensamiento, las actividades estarán dirigidas a que los niños superen formas de pensar apropiándose y construyendo nuevos objetos de conocimiento, tales como inventar y resolver problemas.

Bajo estos preceptos teóricos se intentó diseñar y ejecutar estrategias didácticas orientadas a posibilitar la construcción de las nociones lógico-matemáticas.

Criterios metodológicos

En correspondencia con los objetivos del estudio se acudió al enfoque metodológico de la investigación-acción. Esta fue entendida como la define Kemmis y McTaggart (1990: 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 fue desarrollada siguiendo el modelo espiral de ciclos organizados con base en acciones planificadas y reflexiones críticas sobre las mismas, propuesto por Kemmis y MacTaggart (1990), el cual fue readaptado con la intención de lograr los objetivos propuestos en esta investigación. Cada ciclo tiene 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 planificando de manera progresiva las estrategias didácticas, en las que se asumió el lenguaje como factor importante en la mediación de las nociones lógico-matemáticas. La concepción cíclica de la investigación permitió que la evaluación de las estrategias se realizara en forma permanente con la finalidad de ajustar las fases didácticas subsiguientes.

La Fase descriptiva y exploratoria, consistió en describir el foco de la investigación, tal como apareció contextualizado, constituyéndose ejes problemáticos. A efectos de esta investigación, esta fase constituyó el inicio del estudio, puesto que la negociación de entrada permitió la apertura del espacio escolar para nuestro ingreso a ella. La misma se logró mediante dos reuniones previas con la maestra y la comunidad, acordándose varias actividades preliminares.

La fase de planificación, por definición debió anteceder la acción, en ella se tomó en consideración que toda acción social supone riesgo, por tanto, fue lo bastante flexible para adaptarse a efectos imprevistos y a sus limitaciones. En el momento en que se planificó se tomó en consideración los riesgos que supone un cambio social, reconociendo las limitaciones reales, materiales y políticas de la situación. En consecuencia, la planificación se asumió con un carácter tentativo y provisional, respondiendo a las circunstancias presentadas.

La fase de ejecución, estuvo constituida por las acciones concebidas en la planificación, estas acciones fueron deliberadas y controladas, aunque en forma incompleta, ya que suponía riesgos y limitaciones (algunas de las cuales surgieron repentina e impredeciblemente). Durante esta fase fue importante reconocer, en la práctica, ideas en acción y utilizar la acción como plataforma para un nuevo desarrollo en la acción posterior; esto es, reflexión en la acción y sobre la acción. Igualmente, se hizo un registro de las acciones ejecutadas con el objeto de documentar los efectos de las mismas.

La fase de análisis e interpretación, permitió reflexionar sobre la práctica. Estuvo

centrada en hallar el sentido de los procesos, los problemas y las restricciones que fueron detectados en la acción. La reflexión condujo a la reconstrucción del significado de la situación social y proporcionó la base para revisar las acciones planificadas y ejecutadas (Kemmis y MacTaggart, 1990). Con el análisis de todos los registros, la evaluación fue asumida como un proceso investigativo permanente.

El contexto de la investigación: El municipio escolar Pampanito y una de sus escuelas.

El municipio Pampanito está ubicado entre las urbes de Valera y Trujillo, atravesado por la autopista intercomunal que conecta estas ciudades. Sirve de asiento al Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de los Andes, cuenta con áreas agrícolas de considerable importancia, ubicadas en sus zonas laterales. El área central del municipio Pampanito cuenta con servicios adecuados, no obstante, hacia las calles adyacentes, se observan signos de pobreza y marginalidad. Las actividades que desarrollan sus pobladores son diversas, entre éstas aparecen la cría de ganado vacuno, el cultivo de hortalizas; algunos pobladores son empleados de la alcaldía, otros se desempeñan como obreros de la construcción o vendedores ambulantes. Existe un grupo de familias que vive en las adyacencias del relleno sanitario del municipio, dedicadas a la clasificación de basura y posterior venta de objetos obtenidos de la clasificación y que son denominados dentro de la misma comunidad como “lateros y cartoneros”.

Dentro de este municipio se encuentra una escuela rural, perteneciente al Núcleo Escolar Rural N° 547, denominada Mirabelito y localizada al frente de la Villa Universitaria. Esta escuela fue nuestro escenario, la misma presenta problemas en cuanto a infraestructura y dotación. Esta institución carece de una política sistemática para integrar escuela-comunidad, a esto se une la situación laboral de sus docentes. Casi todos los docentes son contratados y cambiados con regularidad. Su formación docente es diversa. Algunos son técnicos superiores en áreas distintas a la docencia, otros son bachilleres docentes. La práctica pedagógica de estos docentes puede ser considerada como tradicional desde el punto de vista didáctico, esto es, las actividades escolares que prevalecen están centradas en la copia, el dictado, la colocación de planas, la ejecución de prácticas de lectura fundamentadas en el deletreo. En la fase preescolar de la Educación Inicial trabaja una docente, la cual está graduada en un área de la docencia distinta a la de preescolar y atiende a dieciocho niños y niñas de esta fase. La investigación se

desarrolló en el aula de preescolar haciendo un acompañamiento a esta docente, la cual se involucró progresivamente en las actividades planificadas.

Técnicas e Instrumentos de recolección de información.

Como técnicas de recolección de información se aplicaron: a) la observación participante; b) elaboración de diario y notas de campo y c) las entrevistas. Como instrumentos se utilizaron: grabaciones magnetofónicas, fotografías y protocolos de entrevistas diseñados por la investigadora.

a) En cuanto a la observación participante, ésta fue asumida como una de las principales técnicas; mediante ella el investigador se inserta en la comunidad, interactuando con sus miembros y participando en la vida cotidiana a fin de obtener información directa, “in situ”. Esto implica que la actitud del investigador deberá ser abierta y de profundo respeto hacia los miembros de esa comunidad. En este estudio, la observación se realizó desde octubre 2005 y finalizó en junio de 2006.

b) En cuanto al diario y notas de campo, éstos formaron parte de una misma técnica con diferentes propósitos. El diario de campo se consideró como un registro descriptivo de observación, constituyéndose en los registros de los escritos que representan las escenas observadas y las conversaciones realizadas con los informantes; mientras que las notas de campo, aunque aparecen en el mismo soporte físico (cuaderno) tienen como finalidad registrar nuestros comentarios interpretativos basados en nuestras percepciones sobre los eventos. En ellas aparecen nuestras intuiciones, reflexiones e hipótesis teóricas generadas a lo largo de la investigación.

c) En cuanto a las entrevistas, éstas se dirigieron a los niños, niñas y docentes. Los docentes fueron entrevistados en sus ambientes de trabajo. Las entrevistas a los niños se realizaron previa autorización de sus padres y se efectuaron mientras éstos disfrutaban del recreo o después de finalizar la clase. En ellas se abordaron tópicos relacionados con las actividades escolares. Para las mismas se diseñaron como instrumentos de investigación protocolos que incluían preguntas, tales como: ¿cómo te sientes con las actividades que haces en la escuela?, también se incluyeron otras preguntas relacionadas directamente con las actividades. Las grabaciones magnetofónicas constituyeron el soporte físico para registrar las

entrevistas. Estas grabaciones fueron transcritas y clasificadas de acuerdo a los casos que se consideraron representativos.

Hallazgos de la investigación

Los hallazgos se presentan en función de las fases de la investigación.

En la fase descriptiva y exploratoria se encontró que las actividades están centradas en el desarrollo de rutinas, tales como dibujo, canciones y juegos, los cuales son ejecutados en ausencia de una reflexión teórica por parte del maestro, pues carecen de una finalidad específica dentro del hacer didáctico. Es decir, la docente parece no tener una orientación didáctica en referencia a las actividades que promueven en estos ambientes. Esto nos induce a pensar en la débil formación docente en este nivel educativo. Partiendo de los registros de observaciones, se obtuvo información específica en cuanto a la forma en la que se promueve el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los niños y niñas en la fase preescolar. Por tanto, se tiene que:

- Todos los períodos de la jornada diaria que se desarrollan en el preescolar, permiten a la docente llevar a cabo una serie de acciones pertinentes a lograr cualquier objetivo que se proponga en cuanto al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños y niñas; sin embargo, esto no se evidenció en la práctica ya que durante los días en que se efectuó la observación fueron pocas las actividades o estrategias que se emplearon para tal fin.
- En el momento en que se presentó alguna actividad o estrategia inherente al desarrollo del pensamiento lógico matemático, se observó que no fueron planificadas previamente por la docente, sino que se debió a momentos circunstanciales. Es decir, dependieron de la disponibilidad de la docente y en pocos casos, en atención o sólo a manera de satisfacer los intereses y necesidades de los niños y niñas; por lo tanto esto limita en cierta medida la efectividad de la enseñanza y el aprendizaje.
- Debe destacarse que hubo momentos en los cuales los niños y niñas expresaron sus intereses y necesidades, en relación a aspectos del pensamiento lógico matemático, que debieron ser abordados por la docente a fin de promover su desarrollo o reforzarlo; sin embargo no fueron tomados en cuenta.
- Se observó que las nociones o procesos asociados al desarrollo del pensamiento lógico matemático más trabajados fueron la clasificación por color, tamaño y forma; y la identificación de los números. En cuanto a las relaciones espacio temporales se trabajó con aspectos como: arriba-abajo, delante-detrás; ayer- hoy- mañana. Esto evidencia que las actividades y estrategias son muy limitadas, además se obvia la noción de seriación.

- En referencia al material con que se cuenta en el aula y a la ambientación de la misma, debe mencionarse que el material didáctico existente es insuficiente y la ambientación puede considerarse como escasa.

Entre los aspectos más relevantes que se obtuvieron a partir del análisis de las entrevistas realizadas a la docente se encuentran:

- La docente demostró poco conocimiento referente a las estrategias didácticas y su fundamentación teórica; sin embargo está consciente de la importancia que tiene su aplicación para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. A nivel conceptual, la docente muestra confusión sobre los procesos o las nociones lógico-matemáticas, es decir, carece de una conceptualización clara y precisa sobre los procesos de clasificación y seriación. En cuanto a los principios de conservación de cantidad e inclusión de clases y sus implicaciones en la construcción de la noción de número, la información que maneja la docente dista de los preceptos teóricos propuestos por Piaget. En consecuencia, se hace necesario que la docente pueda establecer criterios de diferenciación entre dichos procesos, para mejorar la práctica pedagógica en función del aprendizaje de los niños y niñas.
- En cuanto a las actividades y estrategias que aplica para promover el pensamiento lógico matemático, ella considera que son muy limitadas, debido a su deficiente formación docente en el nivel de Educación Inicial. Por consiguiente, está convencida que es necesario conocer el desarrollo evolutivo de los niños y niñas para poder diseñar y ejecutar estrategias y actividades adecuadas a los intereses y necesidades de estos niños y niñas.

En las fases de planificación y ejecución de las estrategias: se partió del análisis de la información recolectada en la fase anterior, en consecuencia, se procedió a diseñar y aplicar estrategias para promover la construcción de las nociones lógico-matemáticas, tomando como referente teórico los aspectos tratados en la sección anterior. En esta dirección, las estrategias se utilizaron en forma combinada. Así, en el marco de una estrategia amplia como el juego, la resolución de problemas verbales, la lectura, se promovieron procesos relacionados con la reversibilidad, la realización verbal de las acciones, las nociones de clasificación, seriación, correspondencia uno-uno.

La heterogeneidad de edades entre los niños se aprovechó para propiciar la interacción. El aprendizaje con un compañero igual (niño-niño), pero más capacitado, resultó un potencial didáctico valioso, tal como lo expresa Vigotsky en su definición de “Zona de Desarrollo Próximo”. Algunas estrategias ejecutadas fueron las siguientes:

“En busca de mi hogar”
(Estrategia para la correspondencia uno a uno)

¿Para qué?

Por medio de esta estrategia se pretende que el niño logre establecer correspondencia uno a uno, situar objetos de acuerdo al lugar para facilitarle la comprensión del concepto de número.

¿Cómo lo vas hacer?

- ◆ Colocar la cartulina con los diferentes hábitats de los animales (nido, colmena, hormiguero, pecera).
- ◆ Dar a los niños varias figuras de animales, entre ellos: Pájaros, abeja, hormiga, pez.
- ◆ Mediar para explicar o dar instrucciones sobre el juego mediante las consignas “En busca de mi hogar” o “Encuentra el hogar del animal”.
- ◆ Observar a los niños, mientras ubican a cada animal en su hábitat correspondiente.

¿Qué más puedes hacer?

Puede aprovecharse la situación de aprendizaje para leer cuentos sobre animales y hablar sobre el hábitat de éstos. Igualmente pueden aprovecharse otros objetos del salón de clase para establecer correspondencia uno a uno, tales como: Mesas, sillas útiles escolares y otros.

¿Con qué?

Cartulina con diferentes dibujos sobre el hábitat de algunos animales (Nido de pájaros, colmena, hormiguero, pecera)

Dibujos de animales hechos en cartulina.

“Abriendo puertas iguales”
(Estrategia para la clasificación)

¿Para qué?

El propósito de esta actividad es que el niño pueda seguir instrucciones para agrupar objetos de acuerdo a sus cualidades, en este caso según la forma, color y tamaño.

¿Cómo lo vas hacer?

- ◆ Colocar varias llaves de diferentes tamaños, forma y color, junto con el llavero.
- ◆ Mediar para dar instrucciones acerca del juego, utilizando la consigna “Pon juntas las llaves que abren puertas iguales”.
- ◆ Observar al niño mientras agrupa las llaves de acuerdo a su tamaño, color y forma. Las llaves deben ser colocadas dentro del llavero de acuerdo al criterio seleccionado por el niño.

- ◆ Crear situaciones en las que el niño pueda clasificar utilizando dos criterios simultáneos.

¿Qué más puedes hacer?

Puede aprovecharse la situación de aprendizaje sobre las funciones que cumplen las llaves y las cerraduras dentro de las medidas de seguridad. Además de estos objetos, el maestro puede utilizar otros dentro del salón de clase para invitar al niño a agruparlos atendiendo a una o más características, sin imponer tales criterios.

¿Con qué?

Llaves de diferentes formas, colores y tamaños.

Llaveros.

“Arreglando las llaves” (Estrategia para la transitividad)

¿Para qué?

Con este juego se pretende que el niño muestre el grado de desarrollo de las nociones lógico-matemáticas referentes a la seriación, como proceso previo para establecer orden entre los objetos, comprender las diferencias de tamaño, establecer relaciones “más grande que” y “más pequeño que”. Estos procesos son fundamentales para que el niño establezca las reglas de la transitividad. Conocimiento fundamental para introducir la noción de número.

¿Cómo lo vas hacer?

- ◆ Colocar varias llaves (ocho a nueve llaves de la misma forma y color) sobre la mesa de manera desordenada.
- ◆ Mediar para inducir al niño a ordenar las llaves siguiendo como criterio el tamaño, para ello utilizará la consigna “Arreglemos las llaves” y a la vez preguntar a los niños: ¿Cuál es la más grande? ¿Cuál es la más pequeña? Comparar entre ellas.
- ◆ Permitir que el niño responda en un clima de libertad y espontaneidad, a fin de percibir la calidad de respuesta por parte del niño, en cuanto a los procesos que involucra este juego.

¿Qué más puedes hacer?

Además de utilizar las llaves, el docente puede recurrir a otros objetos del salón de clase, tales como: lápices, cuadernos, libros, morrales.

¿Con qué?

Llaves de igual forma y color pero de diferentes tamaños.

“Adivina donde hay más”
(Estrategia para la conservación del número de objetos)

¿Para qué?

Este juego permite que el niño después de observar, establezca relaciones entre los objetos. Estas relaciones se basan en la capacidad para diferenciar la cantidad de objetos que se le presentan en distintas formas espaciales (regados, amontonados, uno al lado del otro, unos encima de otros), para que el niño realice experiencias sobre conservación del número de objetos en situaciones diversas. Aquí, es importante tener presente, que la conservación numérica es independiente de la disposición espacial de los objetos.

¿Cómo lo vas a hacer?

- ◆ Presentar al niño en forma simultánea, igual número de envases colocados de manera diferente: Una vez colocados en forma de columna horizontal y en forma vertical, otra vez agrupados en forma de círculos. Después de presentar los objetos en forma diferente, el docente mediará el proceso a través de la pregunta: “Adivina donde hay más”.
- ◆ Permitir que el niño compare un agrupamiento con otro, para que éste intente percibir si existe la misma cantidad de objetos independiente de la forma en que son colocados.
- ◆ Atender la respuesta dada por el niño en cada situación, ya que tales experiencias, constituyen indicios del pensamiento reversible. La reversibilidad es necesaria, según Piaget, en la construcción del pensamiento conservativo del niño.

¿Con qué?

Además de envases, el docente puede utilizar otros objetos, tales como: metras, monedas, botones.

“La Casa que Jack Construyó”
(Estrategia para promover la reversibilidad mediante la lectura de cuentos)

¿Para qué?

Mediante la lectura del cuento “La casa que Jack Construyó” se hizo énfasis en las estrategias de predicción, verbalización y reversibilidad, las cuales fueron utilizadas por los niños en el desarrollo de las actividades.

¿Cómo lo vas a hacer?

- ◆ Invitar a los niños a realizar lectura colectiva del cuento “La Casa que Jack Construyó”.
- ◆ Invitar a los niños a describir las escenas del cuento.
- ◆ Pedir a los niños que dibujen escenas del cuento.
- ◆ Desarrollar situaciones de las escenas del cuento, a manera de dramatización.
- ◆ Colocar en el mural los personajes del cuento.
- ◆ Reconstruir secuencias de las acciones realizadas por los personajes del cuento.

- ◆ Realizar anticipaciones y predicciones.

¿Con qué?

Mural, cuentos, hojas de papel bond, marcadores.

La fase de análisis e interpretación: A partir del análisis de las acciones y estrategias ejecutadas surgió una afirmación general, la cual se refiere a que los niños desarrollan nociones lógico-matemáticas y verbales significativas 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. En este sentido, se aprecian resultados, tales como:

a) 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.

b) 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 permite 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 adecuado 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 niños, en donde resaltan la expresión oral de problemas, el proceso de resolución y su explicación mediante dibujos, el agrupar, comparar, ordenar objetos siguiendo ciertos criterios les ayuda en la construcción de significados para interpretar el mundo que les rodea.

c) El clima de libertad en el que se realizó esta experiencia, permitió que la docente reflexionara acerca de sus retos y compromisos en el desempeño de su profesión. Por otra parte, esta experiencia le propició un espacio para inventar estrategias, juegos y recursos para la acción didáctica. 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 “sus experiencias”.

d) La interacción dentro del aula, demostró que dejar hablar a 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 a 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 estructuración de las estrategias, la mayoría de ellas se consideraron adecuadas al desarrollo psicológico de los niños y en algunos casos fueron modificadas.

Conclusiones

De acuerdo a las experiencias de este trabajo, se considera que:

1. Los registros de las observaciones revelan que los niños pasan un valioso tiempo en los espacios de trabajo sin que la docente actúe como mediador u orientador en las actividades realizadas por éstos. En consecuencia, gran parte de las actividades que los niños y niñas desarrollan no tienen para el docente un propósito definido. Todas ellas son realizadas por los niños de manera espontánea, mientras que la docente no puede definir por qué y para qué las realizan. Esto no significa adoptar una posición en contra del aprendizaje espontáneo del niño y niña, por el contrario, sabemos que los niños y niñas en interacción con el entorno construyen en forma “natural” nociones y estructuras cognitivas; sin embargo éstas deben continuar desarrollándose y consolidándose mediante actividades convenientemente planificadas y ejecutadas en forma sistemática en el ambiente escolar.
2. Otro aspecto que viene a reunirse con el primero, es la excesiva rutina que se despliega a lo largo de la jornada. En las observaciones se determinó que la mayoría de los docentes trabajan esta área de manera simplista, esto es, las actividades que fundamentan la práctica pedagógica están referidas a la introducción de símbolos sin referencia a sus significados. Se apreció que los números son introducidos para ser enunciados en forma mecánica, los mismos son identificados en canciones o escritos en hojas. Se hace alusión a las relaciones espacio-temporales en forma superficial y carente de significado para el niño y niña.

3. En este ámbito escolar, se obvia la importancia del desarrollo de competencias comunicativas y numéricas al desconocer que los procesos lógico-matemáticos pueden estimular el desarrollo del lenguaje al posibilitar que el niño y niña utilice herramientas verbales que le permite comunicarse, establecer relaciones numéricas, espaciales y resolver problemas.

Recomendaciones

Los aspectos señalados plantean el problema de la formación en esta área. En este sentido, se puede afirmar que se requiere de una sólida formación docente para que la práctica pedagógica considere y respete la autonomía del niño e igualmente que las tareas y demandas del aprendizaje estén convenientemente fundamentadas en el contexto cultural y en el nivel evolutivo de éstos.

Igualmente, se requiere de un cambio de actitud y de un esfuerzo para investigar cómo los niños utilizan las herramientas culturales para abordar las actividades matemáticas más elementales, como por ejemplo, el conteo y otros aspectos asociados al desarrollo de los procesos lógico-matemáticos. En consecuencia, es imperativo el desarrollo de investigaciones empíricas sobre los métodos que los niños utilizan para dar sentido y al mismo tiempo cumplir sus acciones cotidianas: comunicar, tomar decisiones, razonar, entre otras. Es decir, la investigación educativa en esta área debe hacerse con mayor énfasis y profundidad porque permite explorar posibilidades para abordar la enseñanza y el aprendizaje de las primeras nociones matemáticas.

Una posible forma de enfrentar el problema de la formación docente en esta área en particular, es ofrecer a los docentes algunos lineamientos referidos a estrategias didácticas y actividades que puedan servir de guía y orientación en el desarrollo de su práctica pedagógica.

La responsabilidad de los FORMADORES DE FORMADORES, parece ser doble. Por ello, se deben aprovechar los espacios universitarios en la búsqueda de pertinencia y adecuación en la formación universitaria que se brinda a sus egresados en Educación Inicial.

Referencias

Aladejo, B. (1999). Matemática en el preescolar es más que contar. *Movimiento pedagógico*, N° 16, 9-10.

- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. España: Paidós Educador.
- Brissiaud, R. (1989). *El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y la teoría de conjuntos*. España: Retz.
- Flórez, R. (1999). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill.
- Kamii, C. (1994). *El niño reinventa la aritmética. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor.
- Kemmis, S y McTaggart, R. (1990). *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- Nunes, T. y Bryant, P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación: La perspectiva del niño*. México: Siglo veintiuno editores.
- Orobio, H. y Ortiz, M. (1997). *Educación matemática y desarrollo del sujeto. Una experiencia de investigación en el aula*. Colombia: Magisterio.
- 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*, 2, 21-29.
- Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. (Tercera edición). Madrid: Morata.
- Talizina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso.
- Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

LA AUTORA

Deyse Ruiz Morón

Doctora en Ciencias de la Educación

Universidad de Los Andes.

Núcleo Universitario "Rafael Rangel".

Profesora titular. Investigadora activa acreditada por el PPI, Nivel II.

Línea de investigación: Enseñanza y aprendizaje de la matemática.

costan@cantv.net, costan@ula.ve

