

ARTÍCULOS

*Belda P. Peña Maldonado
Lesbia M. González de Castillo*

**Efecto de un programa
de habilidades
numéricas en el
desarrollo de la
noción de número en
preescolares**

e

Efecto de un programa de habilidades numéricas en el desarrollo de la noción de número en preescolares

*Belda Patricia Peña Maldonado¹
Lesbia Margarita González de Castillo²*

Resumen

El objetivo de la investigación fue promover el desarrollo de la noción de número mediante la aplicación de un programa basado en el desarrollo de habilidades numéricas. La muestra consistió en 27 niños de un aula de II grupo de educación inicial de una institución educativa católica del Estado Vargas. La investigación se realizó bajo la modalidad de diseño preexperimental con diseño de preprueba-postprueba con un solo grupo, pues se contaba con un grupo para la investigación. A partir de la propuesta de Clements (1984) se diseñó e implementó un programa de intervención. Al comparar las medias de rendimiento entre la preprueba y la postprueba, mediante el cálculo de la t student ($t = -9,046$ $p = 0,00$), se encontró diferencia estadísticamente significativa en la postprueba. Los resultados permiten recomendar la aplicación de este programa como complemento de la enseñanza del número bajo el enfoque piagetiano.

Palabras clave: habilidades matemáticas, noción de número, niño preescolar.

-
- 1 Profesora de Matemática y Física (Instituto Pedagógico de Caracas, 1971). *Master of Education* (Tulane University, 1977). Magíster en Psicología, mención: Psicología de la Instrucción (Universidad Central de Venezuela, 1996). bpena@ucab.edu.ve
 - 2 Licenciada en Educación, mención: Preescolar (Universidad Nacional Abierta, 2008). Especialista en Educación, mención: Procesos de aprendizaje (Universidad Católica Andrés Bello, 2012). lmgonzalez05hotmail.com

Effect of a numerical skills program in the development of the concept of number in preschoolers

Abstract

The research aim was to develop the concept of numbers in preschoolers by implementing a program based on numerical skills. The sample consisted of a single group of 27 children recruited from the II Group of initial education of a Catholic educational institution in Vargas State. The research was conducted in the form of a preexperimental design with a pretest and a posttest which was applied to the only one group that participated in the study. Following the proposal of Clements (1984) an intervention program was designed and implemented. After comparing the average performance between the pretest and the posttest, using t tests ($t = -9,046$ $p = 0.00$), statistically significant difference was found in the posttest. The results recommend the implementation of this program as a complement of the teaching of numbers on the basis of Piaget's approach.

Keywords: mathematical skills, concept of number, pre-school child

Planteamiento del problema

Para iniciar al niño en el conocimiento matemático, el currículo de educación inicial (MED, 2005) venezolano presenta como contenidos básicos: a) Espacio y formas geométricas; b) Medida y sus magnitudes (peso, capacidad, tiempo y longitud) y c) Serie numérica. En lo que respecta a la noción de número se incluye la clasificación, la seriación con el objetivo de que el niño pueda “establecer relaciones cuantitativas de semejanzas, diferencias y orden entre los objetos, situaciones del entorno y resolver problemas simples” (p.182) y la serie numérica con el objetivo de que el niño pueda “establecer relaciones matemáticas, cuantificando y resolviendo problemas de la vida cotidiana”. (p. 183).

Para cumplir con los dos primeros objetivos las docentes deben proponer diversas situaciones, para que los niños preescolares exploren, manipulen, observen, comparen, clasifiquen objetos, en atención a una o más propiedades. Por ejemplo, forma y/o color, así como ordenen y completen series de objetos dados y reconozcan los numerales.

En cuanto a la serie numérica, los docentes deben diseñar situaciones en las que los niños no solo reciten la serie numérica sino que también establezcan correspondencia uno a uno e identifiquen el cardinal del conjunto que están contando. En consecuencia, el maestro de preescolar debe diseñar y aplicar estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucren los conocimientos e intereses del niño en cuanto a su entorno para facilitarles e iniciarles en la adquisición del concepto de número.

El logro de tales objetivos se alcanza siempre y cuando el docente domine fundamentos teóricos como el enfoque lógico piagetiano (Kamii, 1986; Piaget y Szeminska, 1975) o el enfoque de las habilidades numéricas (Baroody, 1994; Bermejo, 1990; Clements, 1984, 2001). Ambas posiciones sustentan la adquisición de la noción de número desde perspectivas diferentes. De la posición piagetiana deben conocer que los pilares del concepto piagetiano de número son lógicos; que la conservación, la correspondencia

uno a uno, la ordinalidad y la cardinalidad son conceptos fundamentales para la comprensión de número y que desde ese punto de vista los cálculos aditivos y substractivos aprendidos de memoria no suponen la comprensión de conceptos como la conservación y correspondencia uno a uno, entre otros. (Bermejo, 1990; Nunes y Bryant, 1997). Por otra parte, desde la perspectiva de las habilidades numéricas, el docente debe conocer que el desarrollo, coordinación e integración de habilidades como estrategias de conteo hacia atrás a partir de un número dado, correspondencia uno a uno, realizar adiciones y sustracciones, etc, facilitan el desarrollo del número en el niño (Baroody, 1994, Bermejo, 1990, Clements, 1984).

Por consiguiente, es importante que el docente conozca cómo es el desarrollo de la adquisición del número en el niño (Bermejo, 1990), saber cómo aprende y cómo interviene ese aprendizaje en su manera de razonar (Nunes y Bryant, 1997) y que identifique cuáles son los componentes de la noción de número que el niño ya ha adquirido y aquellos que todavía debe desarrollar.

A partir de los objetivos planteados en el currículo de educación inicial con respecto a la noción de número, una de las autoras de la presente investigación, en su desempeño como docente de educación inicial, al indagar sobre cuál era el conocimiento adquirido por un grupo de 30 niños de 4½ a 5½ años obtuvo los siguientes resultados:

- 24 niños (80%) recitaron la serie numérica oralmente en orden ascendente correcto, al menos hasta el número 10;
- 6 (26,7%) niños respondieron inmediatamente la cantidad al preguntar ¿cuántos hay?
- 8 (26,7%) niños pudieron identificar el signo gráfico, es decir, el numeral del número hasta el 10.
- 13 niños (43,3%) agruparon por un atributo, y 11(36,7%) podían agrupar por dos atributos.
- 12 niños se encuentran en la etapa inicial de la seriación ordenando parejas (5 niños 16,7%) y tríos (7 niños 23,3%), otros 8 (26,7%) realizaron la serie por ensayo y error, y 10 las ordenaron sin dificultad.

Los datos reflejan que las habilidades lógico-matemáticas (seriación y clasificación) de los niños se encuentran en franco desarrollo, mientras que

las habilidades numéricas referidas al conteo reflejan poco desarrollo de la comprensión del número.

Con base en estos resultados y con el fin de desarrollar en los niños la noción de número se plantea como pregunta de investigación: ¿cuál será el efecto de un programa de habilidades numéricas en el desarrollo de la noción de número en niños del segundo grupo de educación inicial de una institución educativa católica del estado Vargas?

Fundamentación teórica

Estudios realizados por Nunes y Bryant (1997), reseñan la preocupación sobre el deficiente dominio de habilidades y conocimiento matemático de los estudiantes de educación, en particular, de educación primaria. La recurrente pregunta que se hacen es: ¿qué puede hacerse para garantizar que, en el futuro, los niños y niñas se gradúen con muchos más conocimientos y habilidades numéricas que las actuales? Para dar respuesta a dicha interrogante es necesario saber más sobre cómo aprenden matemáticas y cómo interviene el aprendizaje de las matemáticas en la manera de razonar de los niños (Nunes y Bryant, 1997).

A partir de esa interrogante, han surgido estudios en torno al aprendizaje y la enseñanza del número estableciéndose dos grandes líneas de investigación:

a) Modelo lógico piagetiano

Para Piaget (1974) el número era un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no es producto directamente de las propiedades físicas de los objetos, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexionante de las relaciones entre los conjuntos que expresan número; una construcción “correlativa al desarrollo de la lógica misma” (Piaget y Szeminska, 1975: 10). Según Piaget (1970) los niños van desarrollando sus habilidades cognitivas y construyendo progresivamente su conocimiento a través de etapas o estadios. Ubica al niño de preescolar (de tres a seis años) en la etapa preoperacional, pues su pensamiento aún no realiza operaciones, ya que solo superado los 6 años, en la etapa de operaciones, son capaces de entender este concepto abstracto a través de los procesos lógicos de seriación y clasificación. Se concluye que “Piaget concibe el número como el resultado de la síntesis de la inclusión y de la seriación, que cada número es un

todo formado por elementos organizados inclusivamente y por lo tanto están ordenados” (Bermejo, 1990: 46).

Entre los principales seguidores de este modelo se encuentra Kamii (1986), quien realizó investigaciones sobre juegos colectivos con niños preescolares y convencida que los juegos conforman una mejor manera para aprender la aritmética en primer grado, desarrolló e implementó un currículo de aritmética basado en el juego en el que mediante formas prácticas utilizaba, a la vez que probaba, la teoría piagetiana en las aulas.

b) Modelo de integración de habilidades numéricas

Este enfoque propone que el desarrollo de habilidades y el concepto de número resulta de la integración de habilidades numéricas como contar, *subitizing* (reconocimiento inmediato de numerales del 1 al 4 sin contar ni comparar), conteo hacia delante y hacia atrás, lista de numerales, correspondencia uno a uno, cardinalidad, es decir, responde a la pregunta “¿cuántos hay?” cuando se le da una agrupación de objetos, bien sea que se les presente en hileras o en forma desordenada (Clements, 1984).

Baroody (1994) indica que, de acuerdo con este modelo, “la comprensión del número evoluciona lentamente como resultado directo de las experiencias de contar” (p. 109), siendo las experiencias de conteo esenciales para su desarrollo (Baroody, 1994; Bermejo, 1990). Estudios realizados, desde esta tendencia, han puesto en evidencia que el entrenamiento en habilidades numéricas incide favorablemente tanto en el rendimiento aritmético y como en las habilidades lógicas (Bermejo, 1990).

Quienes suscriben el enfoque aseveran que las habilidades numéricas tales como el conteo suponen procesos cognitivos complejos que podrían desempeñar un papel crucial y constructivo, tanto en el desarrollo del número como en el de las operaciones lógicas (Bermejo, 1990; Clements, 1984). Entre los autores que comparten esta perspectiva se pueden mencionar a Baroody (1994), Karen Fuson (1988), citada por Serrano y Denia (1994), Clements (1984).

Baroody (1994) sostiene que el niño posee pensamiento informal (conocimiento natural del número o conocimiento intuitivo para hacer enumeración o correspondencia) que se va desarrollando desde muy temprana edad. Por otra parte, agrega que los conceptos numéricos y contar

significativamente se desarrollan de manera gradual, paso a paso, producto de aplicar técnicas que mejoran la comprensión del número y que a medida que esta comprensión aumenta los procedimientos para contar son cada vez más sofisticados.

Karen Fuson (1988), citada por Serrano y Denia (1994), parte de la premisa que los niños pequeños aprenden los numerales como palabras que dependen del contexto donde se encuentran y, solo más tarde, se integran en un conjunto donde estos significados se interrelacionan. Para esta autora el aprendizaje de la secuencia de los numerales no es solamente una tarea de aprendizaje memorístico, sino que también interviene cierta comprensión conceptual.

Clements (1984), cuyo trabajo ha inspirado la realización del presente estudio, investigó los efectos del entrenamiento de dos secuencias instruccionales en la adquisición de la noción de número. Una, basada en la propuesta del enfoque piagetiano y la otra, sustentada en el enfoque de las habilidades numéricas. Realizó el estudio con 45 niños de 4 años, el cual dividió en tres grupos, con 15 niños en cada grupo: uno control y dos experimentales. El entrenamiento dado a cada grupo se hizo en 24 sesiones, cada una con una duración de 30 minutos.

El entrenamiento dado al grupo experimental 1 (modelo lógico piagetiano) intentó desarrollar en los niños habilidades de clasificación, seriación, múltiple clasificación y múltiple seriación. Las sesiones iniciales de clasificación incluyeron la clasificación y reclasificación de objetos familiares, clasificación de formas y verbalización de las reglas usadas para hacerlo. Luego, los niños discriminaron entre atributos relevantes e irrelevantes estableciendo reglas para clasificar e identificar al conjunto intersección. La múltiple clasificación la realizaron mediante juegos de adivinanza, por ejemplo, “no es cuadrado y no es amarillo”, después describieron conjuntos, subconjuntos y complementos, y su clasificación jerárquica; y finalizaron comparando un conjunto con uno de sus subconjuntos y encerrar conjuntos y sus complementos.

En cuanto a las sesiones de seriación, éstas comenzaron con el ensartado de cuentas atendiendo a un orden, seriar objetos a partir de sus características, ejemplo: forma, color, peso, longitud, superficie (ej. áspero), tonalidades de color, etc., discriminaron entre seriaciones correctas e incorrectas, elaboraron

series, completaron series y finalizaron estableciendo correspondencia entre series de objetos.

En lo que respecta al entrenamiento dado al grupo experimental 2 (habilidades numéricas) se centró en desarrollar, coordinar e integrar estrategias de conteo. El conteo se empleó para predecir y determinar los elementos de una agrupación de objetos dados. En esta actividad se prestó atención los siguientes componentes: (a) Correcta secuencia verbal del conteo, (b) La identificación de los ítems a ser contados, (c) El establecimiento de la correspondencia uno a uno entre el ítem y el numeral que se va mencionando, (d) La cardinalidad y (e) La irrelevancia del orden cuando se presentan los ítems en forma ordenada o desordenada para ser contados. Contar hacia delante y hacia atrás una variedad de objetos en situaciones en las que se incrementaba el nivel de dificultad para determinar el número que va antes o después de un número dado; determinar el cardinal de un conjunto después de que se removía o agregaba un elemento a un conjunto dado; contar para resolver una variedad de situaciones problemáticas como seleccionar el conjunto que tiene más elementos cuando se le presentan varios conjuntos cuyos elementos no están ordenados en fila o columna. Por ejemplo, un conjunto de diez (10) objetos presentados en una pila y otro conjunto de ocho (8) elementos presentados esparcidos; contar para resolver problemas simples de adición y sustracción.

Finalmente, para el grupo control, el contenido del entrenamiento consistió en actividades de lectura, vocabulario, correspondencia entre letra y sonido, y discriminación auditiva. El entrenamiento se dio en 24 sesiones.

Los resultados indican que el grupo entrenado en las habilidades numéricas obtuvo mejores resultados en la postprueba numérica que el grupo control y el entrenado en habilidades lógicas, y también obtuvo resultados similares en operaciones lógicas, ligeramente inferior al grupo de habilidades lógicas. Además el grupo que recibió el tratamiento numérico manifestó un efecto de transferencia significativa en tareas lógicas de seriación y clasificación, mientras que el efecto de las operaciones lógicas sobre las numéricas fue menos relevante.

Asimismo, los resultados señalan, por una parte, que el entrenamiento en habilidades numéricas puede ser eficaz para facilitar el aprendizaje de los niños en tareas de números y, por otra, la factibilidad de realizar entrenamientos en

operaciones lógicas en niños de cuatro años, contrario a lo que planteaba Piaget y sus seguidores, por lo que en opinión de Bermejo (1990) “no puede concluirse que las operaciones lógicas sean prerequisites para alcanzar las habilidades numéricas” (p. 52). Además, Clements (1984) resalta que “el efecto de transferencia producido en ambos programas tiende a dar crédito a algunas conexiones entre los dominios de número y operaciones lógicas” (p. 774).

Bermejo (1990) considera que desde la perspectiva del modelo de integración de habilidades matemáticas, los intentos de entrenamiento en habilidades numéricas han incidido favorablemente en el desarrollo de las habilidades lógicas propuestas por los piagetianos. No obstante, considera el autor, que las investigaciones realizadas bajo el modelo lógico piagetiano, aunque han demostrado que el entrenamiento en habilidades lógicas de clasificación y seriación mejora la adquisición del concepto en la conservación del número, no ocurre lo mismo en las habilidades para el conteo o en la solución de problemas aditivos y de sustracción.

En un trabajo relacionado con la enseñanza en el preescolar, Clements (2001) comenta que la matemática en la primera infancia es un tema muy amplio y va más allá de la mera práctica en recuento, y comparte la idea de Baroody (1994) de que todos los niños cuentan con una matemática informal, por lo que los docentes deben construir sobre ese conocimiento que poseen respecto a las matemáticas y extenderlo mediante la realización de actividades diarias, movidos por sus propios intereses, y la formulación de preguntas que estimulen su capacidad de reflexión sobre lo que están realizando.

Posteriormente Clements y Samara (2008) evalúan la eficacia de un programa de matemáticas preescolar, sustentado en un software educativo que denominaron “bloques de construcción” porque aborda los contenidos de geometría, medida y número en bloques de conocimientos. El bloque referido a número se desarrolla a partir del enfoque de las habilidades numéricas. Las actividades presentadas en el software están orientadas a propiciar el desarrollo cognitivo del niño en las áreas del conocimiento que deben adquirir los niños preescolares. Los resultados mostraron que los programas de matemática preescolar no solo pueden producir ganancias al fortalecer el desarrollo de sus conocimientos de número, sino que considerando que la etapa preescolar “es un período de desarrollo cognoscitivo con amplias diferencias individuales, resulta más beneficioso para todos los niños implementarlo desde el inicio

del año escolar y distribuir las oportunidades de aprendizaje durante el año”. (Clements y Samara, 2008: 446).

A partir de la revisión teórica y con base en los resultados de la investigación de Clements (1984) se diseñó y aplicó un programa de intervención sustentado en el desarrollo de las habilidades numéricas con el objeto de mejorar la comprensión de la noción de número de los niños del segundo grupo de educación inicial de una institución católica.

Objetivos del estudio

Objetivo General

Promover la comprensión de la noción de número en niños y niñas del segundo grupo de educación inicial de una institución educativa católica del estado Vargas, con edades de 4½ a 5½ años, mediante la implementación de un programa de intervención basado en el desarrollo de habilidades numéricas.

Objetivos Específico

1. Identificar el conocimiento que poseen los niños del segundo grupo de educación inicial de una institución educativa católica del estado Vargas, en cuanto a la comprensión de la noción de número.
2. Diseñar un programa de entrenamiento para desarrollar habilidades numéricas, basado en la propuesta de Clements (1984).
3. Aplicar el programa para el desarrollo de habilidades numéricas a los alumnos del segundo grupo de educación inicial de una institución católica del estado Vargas de 4½ a 5½ años.
4. Determinar el conocimiento que poseen los niños del segundo grupo de educación inicial de una institución educativa católica del estado Vargas después de haber aplicado el entrenamiento para desarrollar habilidades para la noción de número a partir de la propuesta de Clements (1984).

Metodología

Participantes

Inicialmente el grupo de participantes estuvo conformado por 30 niños (16 varones, edad promedio: 4 años, 9 meses y 14 hembras, edad promedio: 4 años, 10 meses) pertenecientes a un aula de segundo grupo de educación inicial. Luego fue necesario retirar del programa tres participantes, ya que no estuvieron presentes en el entrenamiento y la postprueba, por lo que la población final fue de 27 sujetos (12 niñas y 15 niños).

Diseño

El presente estudio se desarrolló bajo un tipo de investigación preexperimental con diseño de preprueba-postprueba con un solo grupo, ya que “permite aplicar a un solo grupo una prueba inicial al tratamiento experimental, se le administra el tratamiento y se le aplica una prueba posteriormente” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006: 187). Este diseño cuenta con las ventajas de permitir un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad y ofrecer un punto de referencia inicial del grupo en la variable dependiente antes del estímulo para compararlo con el nivel posterior al tratamiento.

Instrumento

El instrumento de evaluación consta de dos secciones, una evalúa las habilidades numéricas mediante la realización de diez (10) tareas (contar y formar colecciones; determinar dónde hay más; identificar cuál tiene un elemento más que, uno menos que y cuál está entre dos cantidades; continuar la numeración hacia adelante o atrás a partir de un número dado; igualar colecciones; formar colección igual a la presentada; conservación de cantidad; conservación de equivalencia; problemas de adición; problemas de sustracción) y la otra sección aborda las operaciones lógicas mediante nueve (9) tareas (clasificación libre; clasificación por criterios; identificar algunos/todos; matriz de clasificación; copiar una serie; discriminar relación de tamaño; correspondencias ordinal-cardinal; insertar piezas de una serie en el orden correspondiente; correspondencia serial).

La aplicación fue realizada por la docente de aula y dos docentes, la maestra auxiliar y otra a quien se le solicitó colaboración; ambas fueron entrenadas para tal fin.

La evaluación se realizó mediante entrevista individual (cinco sesiones de 15 minutos cada una), en dos momentos como pre y postprueba.

La prueba fue un instrumento de lápiz y papel que constó de una hoja en la que se anotaba la respuesta del alumno y una hoja de instrucciones. La primera fue llenada por los evaluadores; la segunda describe cómo los niños deben realizar las tareas, las preguntas que deben formularse, la puntuación correspondiente a cada tarea, así como la manera de registrar los resultados. Además se utilizaron para la evaluación algunos objetos como: bloques de construcción plásticos, figuras geométricas y barritas de madera; materiales conocidos y usados por los niños en sus actividades de aula.

La validez de contenido del instrumento fue realizada por tres docentes de amplia experiencia y permanencia en la institución educativa. Se evaluaron los aspectos: pertinencia de la tarea, claridad de las preguntas y nivel de dificultad.

La confiabilidad se calculó aplicando el programa SPSS 17.0 cuyo coeficiente Alpha de Cronbach obtenido fue ,832 en la prueba número y ,731 en la de operaciones piagetianas, lo que indicó una adecuada consistencia interna.

Si bien el entrenamiento se realizó en habilidades numéricas, se incluyeron algunos aspectos lógicos con el objeto de verificar si ese conocimiento se transfería a tareas de razonamiento lógico como lo planteó Clements (1984).

Programa

El programa se desarrolló durante dos semanas, en ocho sesiones, con una actividad diaria de 30 minutos. Para dar el entrenamiento se procedió a dividir el grupo en dos subgrupos (A y B) el primero con 14 niños (8 varones y 6 hembras) y el segundo con 13 niños (7 varones y 6 hembras), los cuales recibieron el entrenamiento el mismo día, en diferentes horarios, alternándolos cada día para mantener la igualdad de condiciones. Mientras un grupo realizaba actividades en el aula con la docente auxiliar, el otro grupo se trasladó a otro espacio para recibir el tratamiento.

El programa de intervención tuvo como propósito fundamental propiciar el desarrollo de habilidades para la construcción de la noción de número en

niños del segundo grupo de educación inicial con edades comprendidas entre 4 ½ a 5 ½ años, perteneciente a una institución educativa católica.

Objetivo general

Al terminar el entrenamiento los niños del segundo grupo de educación inicial mostrarán mejoras en sus habilidades numéricas.

Objetivos específicos

1. Predecir y determinar cuántos elementos hay en una colección de objetos
2. Dados los conjuntos, identificar el que tenga un número determinado de elementos
3. Realizar colecciones de un número determinado de una colección de 20 objetos
4. Identificar, formar y contar cantidades de diferentes tipos de elementos
5. Determinar el número oculto cuando se conoce la totalidad y determinar la totalidad cuando se conoce el número que ha sido ocultado
6. Determinar la totalidad de una colección cuando se le añaden elementos
7. Determinar la totalidad de una colección cuando se le han retirado elementos
8. Contar elementos para determinar dónde hay más
9. Contar para resolver problemas verbales de adición
10. Contar para resolver problemas verbales de sustracción

En la tabla 1 se muestran ejemplos de actividades realizadas en el entrenamiento para los objetivos planteados, así como el contenido abordado en los mismos.

Tabla 1

Objetivo, contenido y ejemplo de actividades numéricas desarrolladas en el programa de entrenamiento.

Objetivo	Contenido de las sesiones	Ejemplo de actividades
2. Dados los conjuntos, identificar el que tenga un número determinado de elementos	Conteo para determinar cantidades.	Se colocaron, de manera desordenada y a la vista de los niños, nueve colecciones de dos a diez elementos y se pidió a cada uno que identificara la que contenía un número determinado de elementos.
9. Contar para resolver problemas verbales de adición	Suma de elementos no visibles.	Se presentaron situaciones verbales de adición como: si tienes tres cuentos y te regalan dos, ¿cuántos tienes en total?
10. Contar para resolver problemas verbales de sustracción	Resta de elementos no visibles	Se presentaron situaciones verbales de sustracción como: si tienes cuatro lápices y pierdes dos, ¿cuántos te quedan?

La estrategia instruccional consistió, en primer lugar, en explicar la actividad y el modelaje del docente de las estrategias a utilizar para una correcta ejecución de las actividades, seguidamente se invitaba a cada niño a realizarla, primero guiado y luego de manera independiente.

Los materiales utilizados fueron, básicamente, concretos como bloques de construcción plásticos, cubos de madera, piezas de foami, un dado realizado con material de provecho, además de láminas con colecciones de figuras conocidas.

Resultados

Se identificó el conocimiento que poseían los niños, previo al entrenamiento, mediante la aplicación del instrumento de evaluación, obteniendo un rendimiento promedio $X = 30,26$ puntos, como lo muestra la tabla 2, de un valor total de 82 puntos que constaba la prueba. El siguiente paso consistió en el diseño del programa y su posterior administración.

Concluido el entrenamiento se procedió a determinar cuál había sido el nivel alcanzado por el grupo, por lo que se le aplicó la prueba post

entrenamiento. Los resultados arrojaron que el grupo obtuvo un promedio $X = 45,44$ (ver tabla 2).

Tabla 2

Estadísticos descriptivos Media y Desviación estándar del rendimiento logrado en la pre y postprueba

Momento	Mínimos	Máximos	X	N	Desviación Std.
Preprueba	0	62	30,26	27	15,94
Postprueba	15	82	45,44	27	16,53

La tabla 2 muestra la puntuación promedio de la preprueba $X = 30,26$ y la postprueba de $X = 45,44$, que al ser comparadas se aprecia un incremento en el promedio del rendimiento en 15,18 (50.16%) puntos, evidenciando un mejor desempeño general en la postprueba que en la preprueba. También se observa que la desviación estándar o dispersión de los datos respecto a la media, en la preprueba es de 15,94 puntos y en la postprueba es de 16,53 puntos superior que el anterior, lo que indica que los datos están más dispersos que los obtenidos en la preprueba. Cabe mencionar que la máxima puntuación en la preprueba (62) la obtuvieron dos sujetos, no así con las máximas por tareas, un sujeto sobresalió en las tareas numéricas y el otro en las de operaciones piagetianas (ver tabla 3).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos Media y Desviación estándar del rendimiento logrado por tipo de tarea en la pre y postprueba

Momento	Mínimos	Máximos	X	N	Desviación Std.
Preprueba					
Habilidades Numéricas	0	40	19,56	27	10,76
Operaciones Piagetianas	0	27	10,70	27	7,07
Postprueba					
Habilidades Numéricas	10	48	26,00	27	10,71
Operaciones Piagetianas	3	34	19,44	27	8,64

La tabla 3 muestra otros datos que pueden resultar de interés, correspondiente a las medias obtenidas para cada tipo de tarea: habilidades numéricas y operaciones piagetianas por cada momento. Así se observa que la media de la tarea numérica en la preprueba es $X = 19,56$ puntos y en la

postprueba es $X = 26,00$ puntos, siendo mayor que la anterior; mientras que la desviación estándar de la preprueba es 10,76 y en la postprueba es 10,71, muy similares. En lo que respecta a la tarea de operaciones piagetianas en la preprueba la media es $X = 10,70$ puntos, y en la postprueba es de $X = 19,44$ puntos, superior a la anterior y sus desviaciones estándar son en la preprueba 7,07 y en la postprueba 8,65 siendo esta última mayor que la anterior indicando que las puntuaciones están más dispersas que en la preprueba.

Con base en los resultados obtenidos y con el objeto de comparar si el rendimiento de los niños en la postprueba fue mejor que en la preprueba se calculó la t student para muestras relacionadas, el cual se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Prueba t de student para muestras relacionadas (N=27)

Momento	t	gl	Sig. (bilateral)
Preprueba - Postprueba	-9,046	26	,000*

*p= < 0,05

La Tabla 4 presenta un valor t de -9,046 (el signo negativo del valor t solo indica que la media de la postprueba es mayor), los grados de libertad (N-1) son 26 y la significancia es de 0.000, lo que indica que al ser menor de 0,005 existe diferencia estadísticamente significativa entre las pruebas ($t = -9,046$ p = 0,00).

Discusión

Los resultados indicaron que el rendimiento de los niños en la postprueba (45,44) fue superior a la media de la preprueba (30,26) logrando una mejoría en el desempeño de 15,18 (50,16%) puntos.

Estos datos son similares a los obtenidos por Clements (1984). Esto permite afirmar que el entrenamiento basado en el desarrollo, coordinación e integración de estrategias de conteo y otras habilidades numéricas incrementa el rendimiento en tareas numéricas.

Por otra parte, así como en la investigación de Clements (1984), el programa en habilidades numéricas logró mejorar los rendimientos no solo en la postprueba numérica (6,44 puntos 32,92%), sino también en la de operaciones piagetianas (8,74 puntos 81,68%). Clements (1984) explica estos

hallazgos haciendo referencia al efecto de transferencia que realizan los niños en las tareas lógicas derivadas del entrenamiento de habilidades numéricas y añade “que la práctica en el conteo y otras habilidades numéricas podría proporcionar la estructura o el instrumento representacional para construir las operaciones lógicas” (p. 775). Si bien era de esperarse una mejoría en el rendimiento de las operaciones piagetianas por efecto de la transferencia, llama la atención que el incremento obtenido sea mayor al de las tareas numéricas, lo cual pudiera ser atribuible a la intervención de otras variables que no fueron controladas en la presente investigación, invitando así a realizar otro estudio que permita un mayor control de las variables y determinar si persisten y cuál sería su explicación.

Los datos obtenidos permiten afirmar que se lograron los resultados esperados en la investigación, así como los objetivos planteados. Aunque el diseño de investigación utilizado no admite formular conclusiones generalizables, es posible decir que los resultados permitieron resolver un problema existente e inferir que el entrenamiento en prácticas de conteo y otras habilidades numéricas permitió mejorar el rendimiento numérico de los niños de 4½ a 5½ años del segundo grupo de educación inicial de una institución católica del estado Vargas.

Limitaciones del estudio y prospectiva

El hecho de que en la institución funcionara una sección por turno, se constituyó en una limitación metodológica para el estudio. No fue posible disponer de un grupo control para comparar la media de rendimiento obtenido en la postprueba, lo que conllevó a no poder formular las conclusiones de manera generalizada, sino mostrar un acercamiento al problema de investigación en la realidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han formulado algunas sugerencias:

- Replicar la investigación dentro de la institución utilizando un diseño experimental para lograr respuestas posibles de generalizar.
- Capacitar a los docentes en el uso de técnicas, estrategias y recursos que les permita promover la comprensión de la noción de número en niños preescolares.

- Planificar diversidad de estrategias y actividades que le permitan al docente promover en los niños, sistemáticamente desde el inicio del año escolar, el desarrollo de habilidades matemáticas y el uso de estrategias para el conteo y otras habilidades numéricas.
- Realizar acompañamientos pedagógicos a los docentes durante la enseñanza de la matemática, que permitan monitorear el buen desempeño de las actividades.

Bibliografía

- Baroody, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor Distribuciones, S.A.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Clements, D. (1984). "Training effects on the development and generalization of piagetian logical operations and knowledge of number". *Journal of Educational Psychology*, 76,(5), 766-776.
- Clements, D. (2001). "Mathematics in the preschool. Teaching children mathematics" [Versión electrónica]. *The National Council of Teachers of Mathematics*. Disponible en: http://gse.buffalo.edu/fas/clements/files/Preschool_Math_in_TCM.pdf
- Clements, D y Sarama, J. (2008). "Experimental Evaluation of the Effects of a Research-Based Preschool Mathematics Curriculum". *American Educational Research Journal*, 45,(2), 443-494.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Kamii, C. (1986). *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor Distribuidores, S.A
- Ministerio de Educación y Deportes. (2005). *Currículo de educación inicial*. Caracas.
- Nunes, T., y Bryant, P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación. La perspectiva del niño*. México: Siglo veintiuno editores, S.A

- Piaget, J. (1970). *La epistemología genética*. Barcelona, España: A. Redondo Editor.
- Piaget, J. (1974). *Seis estudios de psicología*. Barcelona, España: Barral Editores.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1975). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Editorial Guadalupe.
- Serrano, J. y Denia, A. (1994) *¿Cómo cuentan los niños? Un análisis de las teorías más relevantes sobre la construcción de los esquemas de conteo*. [Versión electrónica]. España: Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Murcia. Disponible en: http://books.google.com/books?id=jwzhKS2fhBYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

