



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología
Maestría en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas

DOCUMENTACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA INTERPRETACIÓN
DE NÚMEROS BIDÍGITOS EN NIÑOS DE PREESCOLAR

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestra en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas

Presenta:

Paulina Zamora Domínguez

Dirigido por:

Dra. Mónica Alvarado Castellanos

SINODALES

Dra. Mónica Alvarado Castellanos
Presidente



Firma

Dra. Diana Violeta Solares Pineda
Secretario



Firma

Dra. Gloria Nélide Avecilla Ramírez
Vocal


Firma

Dra. Erika García Torres
Suplente

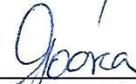

Firma

Dra. Norma Fernández-Ortega
Suplente


Firma


Dr. Rolando Javier Salinas García

Director de la Facultad



Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca
Piña

Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre 2018.
México

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue documentar la implementación de una propuesta didáctica diseñada para favorecer la interpretación de los numerales bidígitos del Sistema Gráfico Numérico, dentro de un aula de tercero de preescolar. La documentación se realizó por medio de observación no participante como herramienta etnográfica. Se observó un grupo de 3° de preescolar integrado por 16 niños y a la maestra titular del grupo; la edad de los niños observados era de 5 a 6 años. Además de la observación en el aula, a cada niño se le aplicó una prueba para evaluar la identificación que hacen de los numerales bidígitos en un momento previo y posterior a la implementación de la propuesta didáctica.

A partir de las observaciones en el aula se analizaron tanto las respuestas que los niños ofrecieron durante la secuencia, como las intervenciones de la docente del grupo. Las respuestas que dieron los niños se categorizaron en función de la tarea que desempeñaban (identificación, interpretación y orden de numerales bidígitos). Los resultados de la pre y post prueba también se revisaron de acuerdo a la tarea que ejecutaban (lectura o identificación).

Los resultados de la pre y post prueba arrojaron una diferencia estadísticamente significativa de la cantidad de respuestas entre cada momento de aplicación.

Respecto del análisis cualitativo de las intervenciones de los niños y la docente, encontramos que en su mayoría los niños hicieron intentos por interpretar o identificar numerales; esto sugiere que pudieran estar encontrando patrones regulares en la denominación de numerales bidígitos.

(Palabras clave: propuesta didáctica, observación de aula, numerales bidígitos, identificación, interpretación, sistema gráfico numérico)

ABSTRACT

The purpose of this research was to document the implementation of a didactic proposal, designed to favor the interpretation of the bidigit numerals of the Numerical Graphic System, within a third-class preschool classroom. The documentation was done through non-participant observation as an ethnographic tool. A group of third grade of preschool composed of 16 children and the teacher of the group was observed; The age of the children observed was from 5 to 6 years. In addition to observation in the classroom, each child was given a test to evaluate the identification they make of the bidigit numerals before and after the implementation of the didactic sequence.

From the observations in the classroom, the responses that the children offered during the sequence, as well as the interventions of the group's teacher, were analyzed. The answers given by the children were categorized according to the task they performed (identification, interpretation and order of numerals bidigits). The results of the pre and post test were also reviewed according to the task they performed (reading or identification).

The results of the pre and post tests showed a statistically significant difference in the number of responses between each time of application.

Regarding the qualitative analysis of the interventions of the children and the teacher, we found that most of the children made attempts to interpret or identify numerals this suggests that they might be finding regular patterns in the denomination of bidigits numerals.

(Key words: didactic sequence, observation of the classroom, bidigit numerals, identification, interpretation, numerical graphic system)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
INDICE DE TABLAS.....	5
INDICE DE FIGURAS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Didáctica de las Matemáticas.....	15
2.1.1 La Teoría de las Situaciones Didácticas.....	16
2.1.2 El juego didáctico.....	19
2.2 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico.....	21
2.2.1 Características generales del Sistema de Numeración Decimal.....	22
2.2.2 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico. Antecedentes psicológicos.....	24
2.2.3 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico. Antecedentes didácticos.....	25
2.2.3.1 Interpretación de números y exploración de regularidades en la serie numérica. Propuesta didáctica para primer grado: “La Lotería”.....	27
2.3 La investigación en didáctica de las matemáticas.....	30
2.3.1 La ingeniería didáctica.....	31
2.3.2 Etnografía educativa y teoría fundamentada.....	32
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA.....	37
3.1 La observación del aula y su análisis.....	38
3.1.1 Descripción del instrumento para pre prueba – post prueba.....	43
3.1.2 Procedimiento para la aplicación del instrumento “bingo de numerales”.....	44
CAPÍTULO 4 RESULTADOS.....	46
4.1 Descripción de la secuencia didáctica.....	46
4.2 Análisis de los participantes.....	56
4.2.1 Descripción y análisis de las intervenciones docentes.....	74
4.3 Análisis de los resultados obtenidos de la pre y post prueba.....	81
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	96
APÉNDICE A. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SESIONES OBSERVADAS.....	99
APÉNDICE B. TRANSCRIPCIÓN DE SESIONES.....	115

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Implementación de la secuencia didáctica.

Tabla 2. Distribución de actividades por sesión

Tabla 3. Registro de frecuencias de respuestas infantiles por sesión y promedio por sesiones agrupadas.

Tabla 4. Cantidad de respuestas infantiles registradas por actividad

Tabla 5. Respuestas infantiles con mayor registro por tipo de actividad

Tabla 6. Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría de identificación

Tabla 7. Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría de interpretación

Tabla 8. Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría de orden

Tabla 9. Registro de frecuencias de intervenciones docentes por sesión y promedio por sesiones agrupadas

Tabla 10. Intervenciones docentes con mayor registro por tipo de actividad.

Tabla 11. Porcentaje de intervenciones docentes por categoría

Tabla 12. Promedios y desviaciones estándar de las respuestas por tarea de la prueba.

Tabla 13. Comparación de respuestas en la tarea de identificación de números bidígitos

Tabla 14. Comparación de respuestas en la tarea de lectura de números bidígitos.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Descripción del proceso de categorización en Atlas Ti.

Figura 2. Ejemplificación de los tableros utilizados durante la pre y la post prueba

Figura 3. Muestra de algunas estampas que forman parte de la propuesta didáctica.

Figura 4. Muestra de dos páginas del “Álbum de estampas”.

INTRODUCCIÓN

Al ser el sistema de numeración un constructo social, la interacción inicial de los niños con este objeto, comienzan generalmente en la interacción con los números que encuentran en su cotidianeidad y que sin saber bien a bien lo que representan, se ven en la necesidad de elaborar un proceso de identificación de elementos que no son simples ni aislados. Esta interacción con los numerales puede darse, por la naturaleza misma de su utilidad tanto en contextos cuantitativos (como cuando se usan en la marcación de precios o medidas), como cualitativos (como cuando se designa a través de numerales la identificación de un jugador de fútbol).

Como lo señala Alvarado (2002), la adquisición del sistema de numeración (oral y/o gráfico), y la del sistema de escritura, pueden estudiarse al margen de la vida escolar como parte de los hallazgos que los niños hacen al estar en contacto con una cultura que promueve cotidianamente su uso, de ahí que a temprana edad los niños puedan hacer referencia, en términos más o menos convencionales, de estos elementos.

Desde la perspectiva escolar, la adquisición del sistema de numeración considera, tanto lo que respecta a la serie numérica como a la identificación y lectura del sistema gráfico numérico. En este sentido, y desde diferentes perspectivas teóricas se han diseñado diferentes propuestas didácticas para acercar a los niños al Sistema Gráfico Numérico (SGN). Es importante señalar que existen muchas más propuestas ligadas a la enseñanza del sistema de numeración a través del conteo, que aquellas que atiendan o integran al sistema gráfico numérico.

En este contexto encontramos una aportación didáctica de Broitman y Kuperman (2004), con su trabajo cuyo objetivo es promover los avances en la interpretación de los numerales gráficos por parte de los niños, así como hacer un análisis de la relación que existe entre la parte oral y la

parte escrita de los números. Este trabajo tuvo como fundamento la perspectiva de la psicogénesis infantil de la conceptualización del sistema de numeración, basado en una previa investigación didáctica sobre el funcionamiento de la misma secuencia de enseñanza. Más adelante daremos cuenta de esta secuencia, ya que forma parte del Marco Teórico de nuestro estudio.

Por lo pronto, es importante resaltar que son muy pocas las propuestas que toman en cuenta para su diseño los resultados de estudios psicológicos a propósito de la adquisición del sistema de numeración, y menos aún aquellas enfocadas a la adquisición del sistema gráfico numérico, de ahí la relevancia de nuestro estudio. Si bien, la propuesta a documentar no contó con un prediseño sustentado en la metodología propia de la ingeniería didáctica, podría resultar útil para abordar este campo de la enseñanza matemática.

En esta investigación documentamos una secuencia didáctica nombrada “álbum de estampas”¹, diseñada para favorecer la interpretación de los numerales bidígitos en niños de 3° de preescolar. Dicha propuesta fue construida considerando algunas aportaciones de investigaciones psicológicas sobre la adquisición del sistema gráfico numérico (SGN) (Alvarado, 2002) desde una perspectiva constructivista.

Esta propuesta tiene el objetivo de que los niños completen un álbum de estampas que, como cualquier otro álbum, se da de manera aleatoria (de acuerdo con las estampas que se obtienen cada vez). Puede ser que las estampas adquiridas resulten repetidas y que algunas dilaten más que otras en ser conseguidas, lo que puede originar la necesidad de llevar un registro para intercambiarlas por las faltantes. En este sentido, la secuencia cuenta con la particularidad de que busca acercar a los niños a la interpretación de numerales bidígitos a través de una situación en la

¹ En lo sucesivo utilizaremos “álbum de estampas” para referirnos a la secuencia didáctica analizada en esta investigación.

que los numerales son presentados de manera no secuenciada, con esto se intenta romper la creencia y la práctica de que los numerales deben ser enseñados uno después del otro y en rangos consecutivos.

La documentación de esta secuencia comienza con el planteamiento de nuestro problema de investigación y su relevancia en el campo de las reflexiones que se hacen de las prácticas docentes, en general.

En el segundo capítulo presentamos el marco teórico que sustenta nuestro estudio. Establecemos conceptos fundamentales referentes a la didáctica de las matemáticas y sus métodos para el diseño de secuencias didácticas. Dada la temática de la secuencia observada, plantaremos como ha sido abordada la adquisición del sistema gráfico numérico, sobre este punto tomamos en cuenta tanto investigaciones psicológicas como didácticas para ampliar nuestro marco de referencia. Dedicamos también un apartado para revisar información sobre la etnografía, ya que fue desde esta perspectiva que se realizó la documentación de “álbum de estampas” y el análisis cualitativo de acuerdo con la perspectiva de la “teoría fundamentada”.

Presentamos en el tercer capítulo la metodología con la que se realizó esta investigación. En este apartado explicamos el proceso para obtener la información que sustentó nuestro trabajo. Describiremos los dos recursos que utilizamos en dos momentos y contextos diferentes (observación no participante y aplicación de pruebas). Plantaremos también el diseño de análisis que seguimos para los resultados obtenidos.

El capítulo cuarto está destinado a la presentación del análisis de resultados. Por una parte, presentamos el análisis cualitativo de nuestro estudio, realizado a partir de las observaciones realizadas de las 13 sesiones en las que se implementó “álbum de estampas”. Por la otra,

expondremos el análisis cuantitativo que realizamos a partir de los resultados de las pruebas aplicadas a los niños en un momento previo y en otro posterior a la implementación de “álbum de estampas”.

Finalmente, en el quinto capítulo presentamos las conclusiones de nuestro estudio y discutimos nuestros hallazgos a la luz de nuestro marco teórico. El propósito central de este apartado fue responder puntualmente las preguntas de investigación que dieron origen a este trabajo.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El propósito de la presente investigación, fue documentar la implementación de una propuesta didáctica, diseñada para favorecer la interpretación de los numerales bidígitos del Sistema Gráfico Numérico, dentro de un aula de tercero de preescolar.

Si bien es cierto que desde la ingeniería didáctica cada vez son más las propuestas para el abordaje de los diferentes contenidos curriculares en el área de las matemáticas escolares, es también cierto que, en ocasiones, los avances de estudios psicológicos centrados en la construcción de conocimientos específicos (coincidentes con los focos temáticos escolares) no van necesariamente de la mano con las propuestas didácticas. Como lo veremos más adelante, la didáctica de la matemática tiene sus propias maneras de validar la relación entre el quehacer escolar y las reflexiones psicológicas que tendrán lugar en los estudiantes al enfrentar el quehacer diseñado. Sin embargo, que exista este abordaje didáctico no exime a la labor psicológica de indagar sobre las reflexiones de los niños fuera de contextos escolares. De hecho, el abordaje psicológico permite llegar a conclusiones más amplias respecto de los procesos del aprendizaje que rebasan los contextos escolares. Este tipo de trabajos pueden enriquecer la mirada educativa sobre el aprendizaje e incluso, discutir o redimensionar la actuación de los niños en contextos escolares determinados (Delval, 2001).

Bajo esta consideración, encontramos una secuencia didáctica que fue planteada a partir de los resultados del trabajo de Alvarado (2002) sobre la adquisición del sistema gráfico numérico. La secuencia que deriva de ese estudio tiene la intención de promover las reflexiones infantiles que dicha investigación muestra y plantea la necesidad de abordar la atención didáctica en reflexiones explícitas alrededor del sistema gráfico numérico, y no sólo como una consecuencia

“natural” de haber aprendido a contar o de enfrentar tareas de notación de cantidades (Aisemberg y Saiz, 2000), que de acuerdo con estudios que mencionaremos mas adelante, esas tareas tienden a ser la forma mas usual en la que se aborda la adquisición del sistema gráfico numérico en los niños de preescolar.

La secuencia didáctica que nos ocupa se encontraba, antes de la realización de nuestra tesis, en una fase exploratoria en el sentido de que, si bien se había diseñado y socializado con una profesora en particular, no estaba todavía formalizada ni analizada. De manera que la primera justificación para la realización de este trabajo radica precisamente en poder formalizar una intención didáctica que surgió por el colectivo de profesores (el asesor didáctico, la coordinadora escolar y la maestra del grado) de la escuela observada tras conocer el trabajo experimental de Alvarado (2002).

Cabe señalar que el quehacer del especialista en aprendizajes escolares involucra necesariamente la observación en aula (el desempeño docente y las participaciones de los niños en la interacción cotidiana), sobre todo para contribuir a la toma de consciencia de la vida en el aula y colaborar en encontrar alternativas de intervención didáctica más eficientes a favor de los aprendices. En este sentido, nuestro proyecto de investigación vuelve a ser relevante en tanto que proporciona un espacio para acceder a la tarea de observar sistemáticamente el aula y contribuir a la construcción de estrategias que eventualmente podrían enriquecer el trabajo de supervisores o asesores educativos.

En función de nuestro propósito central de investigación, planteamos cuatro preguntas que a su vez nos permitieron el establecimiento de los objetivos específicos a abordar en este proyecto. Nuestras preguntas fueron:

1. ¿En qué consiste la propuesta didáctica “álbum de estampas”, en cuanto a actividades y materiales de la secuencia?
2. ¿Cómo son las respuestas que los niños dan sobre la interpretación de numerales bidígitos durante la implementación de la propuesta didáctica “álbum de estampas”?
3. ¿Qué tipo de intervenciones utiliza la docente en el transcurso de la propuesta didáctica?
4. ¿Cómo es la identificación de numerales bidígitos que hacen los niños, en un momento previo y posterior a su participación en la propuesta didáctica “álbum de estampas”?

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

Con este trabajo buscamos describir y analizar una propuesta didáctica diseñada para favorecer en niños de tercero de preescolar, las posibilidades de reconocer numerales bidígitos.

También fue nuestra intención, documentar cuáles son los criterios que usan los niños de preescolar para interpretar los números bidígitos a partir de la intervención didáctica que aquí documentamos, para lo cual, consideramos las siguientes premisas: a) El SGN (sistema gráfico numérico) obedece a una lógica en la que se coordina tanto información lingüística (cómo se dicen los numerales) como información gráfica (cómo se representan a través de los dígitos), (Alvarado 2002). b) Por la naturaleza lógica de las notaciones se pretende promover acciones en las que los niños infieran esa información y reconstruyan el funcionamiento de dichas representaciones, más que aludir a una mera memorización.

Una de las peculiaridades del “álbum de estampas” además de presentar los numerales en forma no secuenciada y en contexto de uso, es que fue diseñada desde una perspectiva constructivista que promueve las posibilidades de los niños para coordinar y analizar las partes gráficas y lingüísticas del SGN; esta situación rompe el esquema tradicional en que se enseña el sistema de numeración y ofrece una alternativa sustentada en investigaciones psicológicas sobre la construcción infantil de este conocimiento.

Partiendo de la información anterior creímos pertinente abordar en este capítulo algunos fundamentos teóricos sobre la didáctica de las matemáticas y sobre los antecedentes psicológicos y didácticos en torno a la enseñanza del sistema de numeración.

El trabajo de diseño didáctico puede surgir desde diferentes lugares. En ocasiones, el diseño es producto de la minuciosidad del ingeniero didáctico; sin embargo, es posible también que surja a consecuencia de encontrar actividades psicológicamente relevantes en el análisis de la construcción que los niños hacen sobre saberes específicos. Este fue el caso del “álbum de estampas”, por lo que el análisis a posteriori fue necesario para evaluar la estrategia didáctica en su conjunto. Con ello, la misma secuencia puede ser mejorada, además de enriquecer las estrategias de intervención para promover el aprendizaje sobre el sistema gráfico de numeración.

Adicionalmente, observar el trabajo de aula requiere también una metodología y un soporte teórico específico del que daremos cuenta en este capítulo.

2.1 Didáctica de las Matemáticas

La Didáctica de las matemáticas según la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011), es una disciplina que estudia las condiciones necesarias para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, además reflexiona e investiga el desarrollo de algunas teorías educativas, el currículo, la formación de profesores y el aula de matemáticas. En nuestra investigación buscamos describir una secuencia didáctica para favorecer la interpretación de numerales bidígitos, por lo tanto, creemos importante enmarcar esta descripción con algunos de los aspectos que contempla la didáctica de las matemáticas, los cuales iremos desarrollando dentro de este capítulo.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela puede ser abordada desde múltiples perspectivas, ya sea a través de prácticas en las que el docente dicta el contenido de la materia y espera que los alumnos aprendan e interioricen el conocimiento recibido y que, por lo tanto la relación didáctica entre docente y alumno se puede interpretar como una mera comunicación de saberes (Brousseau, 2007), o bien, en donde el maestro ofrece a los alumnos una situación que

represente retos en los conocimientos infantiles y, a partir de sus respuestas planee intervenciones que ofrezcan opciones para que los alumnos lleguen al saber deseado (Chamorro, 2005).

2.1.1 La Teoría de las Situaciones Didácticas

La Teoría de las situaciones didácticas fue propuesta por Brousseau (1986) considerando las perspectivas de la enseñanza y la importancia del desarrollo de los conocimientos matemáticos con la intención de explicar el papel de los participantes, los medios y la relación entre ellos en la enseñanza de las matemáticas dentro del aula.

Las bases de esta teoría están fundamentadas en investigaciones piagetianas respecto de la construcción del conocimiento, por lo tanto, propone que el alumno ya no se considere como receptor de información, sino como un ser que construirá su conocimiento a partir del medio en el que se desarrolle.

La Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) tiene como propósito el estudio de las condiciones en las que se favorecen los conocimientos de las matemáticas, y es la identificación y el control de esas condiciones lo que permitirá optimizar los procesos de adquisición escolar de este conocimiento (Cantoral, et. al, 2003). Esta teoría considera la existencia de tres elementos, el alumno, el docente y el saber, entre los que se establece una relación para que el alumno logre algún aprendizaje.

La relación que se establece entre el docente y el alumno es necesariamente a través de un medio específico, en la que el alumno tiene la oportunidad de probar hipótesis y poner en juego el conocimiento que pueda tener sobre una situación específica, por lo cual podríamos decir que, ya que el saber matemático es un constructo social, las posibilidades de llegar a este saber matemático sin un medio específico son pocas por lo tanto, el medio por el que se promueva debe ser creado

(Sadovsky, 2005). Al respecto Brousseau menciona que “un medio sin intenciones didácticas es claramente insuficiente para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que el adquiera” (en Sadovsky, 2005). Este medio con intención didáctica, se desarrolla a partir de las interacciones entre el alumno, el docente y el saber; la interacción comienza a partir de una situación didáctica, es decir, a partir de un conocimiento matemático (saber), el docente pone en un medio intencionado una situación fundamental con la que el alumno deberá construir con sentido un saber matemático, (Chamorro, 2005).

En el párrafo anterior aparecen algunos conceptos claves como “situación didáctica” y “medio”; que para la finalidad de nuestra investigación creemos pertinente abordar.

El término “*situación didáctica*” se refiere a un modelo en donde interactúa un sujeto y un medio específico que actúa como antagonista del sujeto, la situación además comprende todo el entorno de un alumno, tanto el docente como el sistema educativo (Brousseau, 2007).

Chamorro (2005) plantea que una de las formas que tiene el docente de intervenir es en la planeación y producción de situaciones pensadas para que el alumno pueda entablar una relación con el objeto de conocimiento, que pueda modificar constantemente como respuesta a los requerimientos del medio y no del docente, como tradicionalmente se hacía.

En matemáticas esas situaciones se llaman “situaciones matemáticas” las cuales promueven una interacción del alumno con los conocimientos matemáticos sin la intervención directa del profesor; al respecto Sadovsky (2005), expresa que la construcción de este conocimiento también surge a partir del reconocimiento y resolución que hace el alumno de problemas generados de otros problemas.

Brousseau hace una diferenciación entre las situaciones matemáticas y las situaciones didácticas, entendiendo a estas últimas como modelos que buscan describir la actividad tanto del alumno como del docente. (Brousseau, 2007)

Panizza (2003) expone la clasificación en tres tipos de las situaciones didácticas que son, acción, formulación y validación:

- Situaciones de acción: el alumno actúa sobre un medio específico
- Situaciones de formulación: el alumno formula un mensaje dirigido a otro alumno que comprenderá y actuará sobre el medio de acuerdo al conocimiento involucrado.
- Situaciones de validación: por lo menos dos alumnos deben llegar a un acuerdo sobre la validez o la falsedad de la formulación hecha por uno de ellos.

Consideramos que esta tipología describe los momentos que se pueden observar y por ende estudiar dentro de un medio didáctico.

Uno de los puntos de partida para iniciar el proceso de enseñanza – aprendizaje² es la creación de una situación didáctica. Para la situación didáctica Brousseau (2007) contempla el “milieu” o medio como herramienta para facilitar a los alumnos la adquisición de un conocimiento. La herramienta puede ser un problema, un ejercicio, un juego que a través de su apropiada ejecución se puede producir un efecto de enseñanza que además de enseñar, acerque al alumno a contextos donde el aprendizaje obtenido sea de uso real (Lerner, 2001).

² De acuerdo con Sensevy (2007) en la descripción de la acción didáctica enlaza los conceptos de enseñanza – aprendizaje explicando que “el término enseñar en cierta forma evoca el término aprender” y viceversa, por esta razón la acción didáctica es una acción conjunta producida en una relación entre el docente, el saber y el alumno.

A través del medio el niño hace constantes manifestaciones de los conocimientos que ha desarrollado; estos conocimientos pueden ser expresados de distintas formas como lo plantea Brousseau (2007) quien clasifica las relaciones del alumno con el medio en tres categorías:

- Intercambia información no codificada o sin lenguaje (acción)
- Intercambia información codificada en un lenguaje (mensaje)
- Intercambia juicios (manifiesta enunciados que tienen un rol de teoría)

Resaltamos del párrafo anterior la similitud que existe entre la clasificación de las relaciones del alumno con el medio y la clasificación que el mismo Brousseau hace sobre la tipología de las situaciones didácticas mencionadas anteriormente.

Observamos entonces que, ya que el medio provoca y exige formular una idea o una acción es necesario que otro sujeto (ficticio o no) se involucre para comunicar la información. Los dos interlocutores deberán entonces cooperar en la manipulación del medio, de tal manera que solo el trabajo conjunto les permita “triunfar” a través de obtener del otro la formulación de los conocimientos involucrados (Brousseau, 2007).

En nuestra investigación, la descripción del medio didáctico es uno de los puntos centrales y una de sus características es que es un juego didáctico, de aquí la intención de dedicar el siguiente apartado para exponer algunas de las aportaciones hechas al respecto.

2.1.2 El juego didáctico

El juego didáctico de acuerdo con Sensevy (2007), es que es una herramienta que desarrolla aspectos del ámbito social y de la actividad humana, como los elementos afectivos (el interés natural de un niño por el juego) y elementos pragmáticos (¿cómo ganar?, ¿cuándo ganar?). Estos

elementos están presentes en cualquier situación lúdica, sin embargo, el carácter didáctico del juego está puesto en la presencia de un conocimiento dado que busca acercarse a través de una estrategia o “un juego de saber”.

El sentido de los juegos didácticos está en los aprendizajes que pueden producir e identificar los alumnos. El reconocimiento de saberes a través del juego puede considerarse como una institucionalización de un saber legítimo fuera la “institución – clase”; lo que permite a los alumnos tener el control de su proceso de adquisición de conocimientos (Sensevy, 2007).

En el proceso de producir e identificar aprendizajes a través de los juegos didácticos, está inmersa la interacción que se da continuamente entre los alumnos y el docente. Ante esto Sensevy (2007, pág. 24) propone una “tripleta fundamental: mesogénesis, topogénesis, cronogénesis” para explicar la manera en que el profesor construye el juego junto con sus alumnos.

- Mesogénesis: o “génesis del medio”, explica la manera en que el contenido de la interacción se elabora cooperativamente entre docente y alumno, es decir, es una elaboración de un sistema común de significados entre los participantes de la transacción didáctica³. Este concepto busca describir el trabajo conjunto que realiza el docente y los alumnos con el juego didáctico.
- Cronogénesis: el desarrollo del juego implica necesariamente considerar al tiempo como un criterio que muestra las modificaciones o no del contenido sobre el que se interactúa. En un ambiente didáctico se refiere a esta dimensión como “progresión”.

³ De forma breve describimos el concepto de “transacción didáctica” expuesto por Sensevy (2007) como una interacción lingüística que resulta de la cooperación entre dos interlocutores como mínimo, con la finalidad actuar sobre el mundo que construimos en colaboración o en enfrentamiento con el otro, esto es, en un proceso comunicativo dentro de un ambiente didáctico, los involucrados producen, ofrecen y reciben conocimiento. Uno de los aspectos más importantes de la transacción didáctica es que su contenido evoluciona a través del tiempo, y podría decirse que cuando esto ya no sucede la transacción fracasa.

- Topogénesis: con esta dimensión se describe la forma en que los participantes comparten las responsabilidades en las transacciones didácticas, así como evaluar el grado de participación que tiene el docente y el alumnado en una actividad.

En resumen, estudiar fenómenos didácticos apoyados en esta triada implicaría tener en cuenta “¿cómo qué? (*mesogénesis*), ¿cómo cuándo? (*cronogénesis*) y ¿cómo quién? (*topogénesis*), los cuales fueron las aristas desde las que buscamos hacer la documentación del “álbum de estampas” y de lo que daremos cuenta en los resultados.

El efecto de enseñanza del medio se obtiene solo a través de la resolución y el funcionamiento efectivo del dispositivo diseñado (Brousseau, 2007); tomando en cuenta esto y las concepciones constructivistas sobre que el aprendizaje se obtiene por la adaptación que el sujeto hace del medio creado, es que creemos importante el análisis de la evolución de una situación didáctica.

Fue nuestra intención en este estudio, hacer la descripción de la evolución de un juego didáctico para promover la adquisición del Sistema Gráfico Numérico en niños de preescolar, por lo que es necesario conocer las bases tanto del medio didáctico como el objeto de enseñanza aprendizaje.

2.2 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico

En la promoción de un saber dentro del ámbito escolar, es insuficiente solo considerar la didáctica con lo que se busca acercar el saber a los alumnos, también es necesario tener una perspectiva clara del saber que se pretende desarrollar; en el siguiente apartado exponemos algunas de las características del sistema de numeración que, para los fines de esta investigación, constituyó el objeto de enseñanza – aprendizaje abordado en la secuencia didáctica analizada.

2.2.1 Características generales del Sistema de Numeración Decimal

El estudio de los procesos constructivos del sistema de numeración remite a la comprensión de las características de este sistema; el SGN es un sistema de representación de cantidades que está regido por reglas que permiten una cuantificación económica. Se basa también en un principio de agrupamiento de base diez y considera los valores posicionales para hacer combinaciones entre los elementos para representar una cantidad (Alvarado, 2002).

Para lograr el sistema de numeración actual, los primeros hombres atravesaron por algunos de los conflictos en su intento por aplicar los sistemas de numeración que al momento habían construido; entre estos obstáculos Martí (2005) destaca el “salto semiótico” entre las funciones de contar e identificar, lo que llevó a construir un sistema económico y hermético.

La conjunción entre contar e identificar que se estableció con nuestro actual sistema de numeración, requirió y requiere la habilidad de discriminar y coordinar diferentes tipos de información (cualitativa y cuantitativa); Martí (2005) propone que los niños en el proceso de adquirir el sistema de numeración, atraviesan también por este momento de discriminación de la información, lo cual puede sugerir un conflicto en la adquisición y el uso del sistema.

Terigi y Wolman (2007) retoman el carácter económico del sistema de numeración como una elaboración histórica del hombre en búsqueda de crear un sistema con el que una menor cantidad de signos pudieran representar cantidades infinitas; en su investigación explican que el agrupamiento de signos para evitar una notación por correspondencia uno a uno, dio pie al establecimiento de una base que facilitó el recuerdo de cada nivel de agrupamiento.

Una de las características del Sistema de Numeración Decimal, es la forma en que se expresan gráficamente y se denominan los numerales. En Alvarado (2002), encontramos al respecto que, en culturas pasadas se realizaron esfuerzos por desarrollar un sistema gráfico que pudiera presentar la correlación entre la serie numérica oral y su representación gráfica.

La denominación en español de los numerales del sistema gráfico tiene una estructura generalmente semi transparente, en términos de la correspondencia entre lo que se dice y lo que se representa. Por ejemplo, si gráficamente expresamos “45”, oralmente interpretamos “cuarenta y cinco”, es decir la denominación oral sigue el orden de la expresión gráfica (siguiendo una lógica de interpretación de izquierda a derecha, como en el sistema de escritura romano), lo que demuestra la correspondencia que existe entre ambas designaciones (Alvarado, 2002)

Sin embargo, dentro de este sistema, existen numerales entre los que no existe una estrecha relación entre lo oral y lo gráfico, como es el caso de los *números nudos* (numerales que representan las agrupaciones de diez unidades como 30, 40, etc.) o la subserie del 11 al 15, en donde las marcaciones morfémicas dificultan la identificación de la correspondencia entre designaciones orales y gráficas (Alvarado, 2002).

El sistema de numeración, además del uso y significado matemático que lleva implícito, con el tiempo generó un uso cultural con el que las personas interactuamos todos los días aún cuando no se haya recibido instrucción escolar. En el caso de la enseñanza de este sistema a los niños, se ha propuesto hacer uso de los contextos en los que suele aparecer el sistema de numeración escrita y las interacciones infantiles que se dan a propósito de ésta, ya que son estos los principales obstáculos con los que se enfrentaran los niños (Terigi y Wolman 2007).

Por lo tanto, consideramos pertinente abordar en el siguiente apartado los estudios sobre el proceso de adquisición del sistema de numeración escrito y las implicaciones cognitivas para los niños en edades tempranas.

2.2.2 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico. Antecedentes psicológicos

Para definir al Sistema Gráfico Numérico, utilizaremos el planteado por Alvarado (2002, p.12): “El SGN se refiere al sistema arábigo de numeración escrito compuesto por 10 formas gráficas que se combinan bajo el principio de base 10”.

Sus elementos característicos son: la agrupación recursiva y la regularidad del sistema, (Lerner, 1998). Esta misma autora menciona que constituir los observables de estas características se convierte en una condición necesaria para que los niños comiencen a pensar sobre ellas, en la lógica y en cuáles son las razones que operan en el sistema que puedan llevarlos a su comprensión.

La comprensión del SGN implica una parte de oralidad – escritura, un análisis del todo y las partes, tener en cuenta la objetividad de lo escrito y la constancia de sus significados (Alvarado, 2002); al respecto de las dimensiones lingüística y gráfica, Lerner y Sadovsky (1994), contrastan ambas dimensiones y exponen que entre las dos, la numeración escrita posee más regularidad que la hablada, por lo que surge una dificultad para hacerlas coincidir entre sí y más aún, descubrir y tener presente que la lógica de la numeración escrita no es aplicable a la numeración hablada.

Todos los elementos anteriores resultan importantes de considerar para la enseñanza del SGN. En lo referente a la regularidad del sistema, Lerner y Sadovsky (1998), plantean que cuando los niños son capaces de identificar las regularidades pueden entender la estructuración del sistema y facilita la adquisición de la escritura de los números, por lo tanto, “el recorrido didáctico debería

ser inverso al que dio origen al sistema... los niños aprenden las regularidades antes que las causas” (p.159). También hablan de la relación que hay entre la serie numérica oral y la serie escrita, en donde la serie oral influye en el desarrollo de la escritura de los números; y la serie escrita en la reconstrucción de nombre del número Ramírez (2003).

Han sido muchos los esfuerzos por desarrollar estrategias didácticas que integren las características del SGN para facilitar su adquisición, por lo que es relevante tener como referencia algunos de estos aportes para contrastarlos con la propuesta didáctica documentada en este trabajo de investigación.

2.2.3 La adquisición del Sistema Gráfico Numérico. Antecedentes didácticos

Para los primeros acercamientos al concepto de número en contexto escolar, México cuenta con un sistema diseñado a nivel preescolar, que está enfocado en la enseñanza de las propiedades del conteo, en la abstracción numérica y el razonamiento numérico, esto de acuerdo con el Campo Formativo para Preescolar 2011. Sin embargo, estos propósitos no hacen mucho énfasis al uso del sistema gráfico numérico, sino a la enseñanza de los números que integran la secuencia numérica y algunos usos contextuales, pero siempre desde una perspectiva de lo simple a lo complejo.

La interpretación actual de la didáctica para los primeros números es derivada de múltiples esfuerzos por traducir los aportes de Piaget a la práctica docente, considerando únicamente la idea de que la noción del número en los primeros años sintetiza las operaciones de seriación y clasificación, (Ramírez, 2003). Incluso, dentro del programa de educación preescolar de 1979, se consideraba como opción que los niños pudieran mencionar los numerales, pero aludiendo a ellos

como característica de la numerosidad de los elementos, y únicamente a nivel verbal, es decir, no se consideraba la escritura de los mismos, (Ramírez, 2003).

En investigaciones posteriores, la línea de acción que se seguía era una transposición de las situaciones de indagación que utilizó Piaget para el desarrollo de su teoría, para usarlas dentro del aula, declaradas en los trabajos de Kamii (1982/1995), sobre este trabajo Ramírez (2003) hace una breve exposición y refiere que es la educadora quien debe facilitar experiencias a los niños que impliquen juegos o actividades donde contar y registrar cantidades, pero sin tener la finalidad de que los niños puedan interpretar los numerales, considerando esta interpretación como un proceso aparte que los niños alcanzarán posteriormente desde una estructura mental que el construya desde adentro.

Históricamente han sido varias las investigaciones didácticas que intentan favorecer la adquisición del sistema de numeración, Ramírez (2003) reseña algunas de estas investigaciones y las diferentes aristas desde las que se visualizó la enseñanza del sistema de numeración, a saber, la Guía Didáctica para Jardines de Niños (SEP-DGEP, 1991), (Weikart, Rogers, Adcock, McClelland, 1971/1980), (Universidad Pedagógica Nacional, 1978), (COMITI, 1977), estudiaron propuestas para trabajar “el Número como síntesis de operaciones lógicas de seriación, clasificación, agrupamiento”; (Weikart, Rogers, Adcock, McClelland, 1971/1980), (Dienes y Holt, 1973, 1975, 1976), (COMITI, 1977), desarrollaron propuestas en torno al “Reconocimiento de relaciones de igualdad o diferencia entre objetos por numerosidad”; la Guía Didáctica para Jardines de Niños (SEP-DGEP, 1976), (Bouazzoui, 1982), investigaron “la Enseñanza del número a nivel verbal”; por su parte Kamii y De Vries (1978), se enfocaron en el estudio de “la cuantificación y registro de cantidades”; (COMITI, 1977), (Rockwell, 1989), (Ramírez, 2003) investigaron propuestas de “Ordinalidad y cardinalidad”; Lerner y Sadovsky (1998), Ramírez (2003),

Documentos curriculares de Buenos Aires, investigaron sobre “la producción escrita de numerales”; investigadores del ERMEL (1979), y la Dirección General De Educación Especial de SEP (SEP-DGEE, 1984) revisaron propuestas referentes a “la Noción del número en diferentes contextos. Comparación de colecciones para correspondencia uno a uno”; y finalmente Lerner y Sadovsky (1998), Broitman y Kuperman (2004), dirigieron sus investigaciones hacia propuestas enmarcadas en “las regularidades del sistema de numeración y la organización del sistema con base 10”.

Como observamos, han sido muchos los aportes alrededor de este saber matemático y cada uno de ellos tomó en cuenta solo algunas de las características del SGN. Para los fines de esta investigación tomamos en cuenta las propuestas relacionadas con la didáctica para abordar el SGN a temprana edad, particularmente una secuencia didáctica titulada “La lotería”, propuesta por Broitman y Kuperman (2004), esta aportación apunta específicamente al favorecimiento de la interpretación del sistema gráfico numérico en niños, la cual se describe a continuación.

2.2.3.1 Interpretación de números y exploración de regularidades en la serie numérica.

Propuesta didáctica para primer grado: “La Lotería”

La propuesta está basada en la psicogénesis de la conceptualización infantil del sistema de numeración y se documentó a través de una investigación didáctica sobre el funcionamiento de la secuencia de enseñanza.

- Hipótesis de la secuencia.

1. La situación didáctica plantea un problema desafiante para los niños que están apoderándose del sistema de numeración.

2. Cuando se produce o se interpreta un número desconocido, los niños recurren a la correspondencia entre la serie numérica oral y la serie escrita y en el conocimiento de los nudos.

3. La institucionalización progresiva de elementos reconstruidos por el grupo, contribuye al aprendizaje de todos.

- Estructura de la secuencia

Planeada en 7 etapas; 3 etapas propuestas para la introducción de nuevos elementos de trabajo, 2 etapas para nivelar a los niños menos avanzados, 1 etapa de refuerzo de lo adquirido y 1 etapa de institucionalización.

-etapa 1: estrategias para ubicar (por sonido) los números escritos en los cartones (pistas). Juego colectivo pero trabajado en parejas

-etapa 2: estrategias para la interpretación y oralización de los números, priorizando el uso de nudos (uso de serie oral y escrita). Juego en parejas.

-etapa 3: generar condiciones para los niños menos avanzados, se trabaja utilizando los elementos de la etapa 1 y 2 pero en grupos reducidos.

-etapa 4: construcción de tablas para controlar los números ya trabajados, para localizar números a partir de regularidades entre ellos.

-etapa 5: juego en grupos pequeños utilizando lo aprendido en las etapas anteriores.

-etapa 6: trabajo de interpretación y ubicación con los niños menos avanzados. Trabajo en grupos reducidos. Trabajo solo la 4 y 5 etapa.

-etapa 7: etapa de sistematización.

Gran parte de la estructura de esta propuesta didáctica, esta puesta en las investigaciones de Lerner y Sadovsky (1994), en donde plantean que para hacer un acercamiento lo más efectivamente posible, es necesario abordar el sistema de numeración desde el inicio y simultáneamente con los intervalos diferentes de la serie, así como apoyarse en el uso convencional de la escritura de los “nudos” como la base de la producción para la escritura e interpretación de las diferentes subseries; además, sugieren que la serie oral tiene una influencia sobre el desarrollo de la serie escrita, la cual a su vez, es un recurso para la reconstrucción del nombre del número, Ramírez (2003).

Por lo tanto, Lerner y Sadovsky (1994), proponen como necesario la creación de situaciones que le permitan a los niños comprender la organización del sistema, tomando en cuenta las características del sistema de numeración, así como el proceso de construcción del conocimiento.

En oposición a la hipótesis planteada por Broitman y Kuperman (2004), encontramos en Alvarado (2002), que “A diferencia de los trabajos de Lerner y Sadovsky (1994) y Scheuer (1996) en nuestro datos no observamos respuestas en las que el conocimiento de los nudos controlara las representaciones de los números compuestos dictados, [...] los niños [...] no disponen de un manejo gráfico convencional de los nudos, por lo que las inferencias que realizan respecto a los elementos gráficos para representar la parte correspondiente a las decenas, obedece a las similitudes que pueden encontrar entre las denominaciones empleadas para los números simples”.

Las discrepancias entre las aportaciones didácticas que observamos en este apartado se han tomado como objeto de estudio para analizar la pertinencia o eficiencia de la implementación de secuencias didácticas; en el siguiente apartado tenemos la intención de exponer algunas de las

alternativas para investigar la acción didáctica en el campo de las matemáticas con la finalidad de enmarcar el proceso de investigación que seguimos en esta tesis.

2.3 La investigación en didáctica de las matemáticas.

Considerando la importancia formativa que tiene el campo matemático, es relevante mostrar investigaciones sobre la didáctica las matemáticas. Lerner (2001) sugiere como un punto de partida establecer como objeto de estudio los *episodios didácticos*⁴ para analizar cuáles son las condiciones en que en que estos permiten la adquisición de aprendizajes por parte de los alumnos; el análisis de estos episodios permite observar la manera en que el sistema didáctico está articulado.

Hemos abordado en el apartado anterior algunas formas de acercar el saber matemático a los niños. Lo que a la fecha conocemos sobre estas formas, ha sido producto de concebirlas como objeto de estudio a partir de diferenciar los problemas psicológicos de los didácticos encontrados en el aula (Lerner, 2001).

Es importante que resaltemos una de las ideas de Vergnaud sobre la diferenciación entre estas dos disciplinas, expresa que la problemática didáctica es un desafío para la psicología, por lo que, desde esta corriente se iniciaron investigaciones para resolver problemas didácticos, como analizar los procesos de construcción de conceptos de contenido escolar. Algunas investigaciones psicológicas formaron entonces parte de metodologías de investigación en didáctica. Estas investigaciones constituían “análisis previos” que más adelante desarrollaría Artigue en ingeniería didáctica. (Lerner, 2001).

⁴ Los episodios didácticos son los momentos específicos en que se introduce un nuevo conocimiento, en donde a través de los problemas que se plantean se impone la reorganización de las relaciones con saberes anteriores (Lerner, 2001).

2.3.1 La ingeniería didáctica

Artigue (1995), caracteriza a la ingeniería didáctica como un esquema experimental en donde muestra las relaciones didácticas dentro de una clase, estas relaciones las identifica a partir de observación y análisis de secuencias de enseñanza. Podríamos poner como característica distintiva de la ingeniería didáctica al tipo de registro que hace de los estudios de caso, al validar el estudio mediante la confrontación entre el análisis a priori y el análisis a posteriori.

La metodología de la ingeniería didáctica se aplica en cuatro fases, la fase 1 de análisis preliminar, la fase 2 de análisis a priori de la situación didáctica, la fase 3 de experimentación y la fase 3 de análisis a posteriori o evaluación. Describimos entonces las cuatro fases de expresadas por Artigue (1995):

- Fase 1. Análisis preliminar: análisis de los conocimientos previos adquiridos sobre campo de estudio, así como algunos acercamientos para observar las concepciones que tienen los alumnos respecto a los obstáculos o dificultades que expresan sobre el campo de conocimiento. Puede incluir también un análisis sobre las restricciones que pudiera haber en donde se sitúe la realización de la didáctica.
- Fase 2. Análisis a priori: en esta fase decide la acción sobre un determinado número de variables no establecidas por las restricciones, estas variables se denominan “variables de comando” de las que hay dos tipos, variables macro didácticas que se refieren a la organización global de la ingeniería, y las variables micro didácticas que es la organización de una secuencia o de una fase de la misma.
- Fase 3. Experimentación: espacio en donde ejecutan los diseños didácticos y se obtienen información sobre situaciones pronosticadas en el análisis a priori.

- Fase 4. Análisis a posteriori o validación: analiza los datos levantados en la fase de experimentación usando en ocasiones herramientas de metodología externa como cuestionarios o entrevistas para confrontar la información obtenida del análisis a priori; de esta confrontación se fundamenta la validación formuladas en la investigación.

Como puede observarse, la esencia de esta metodología radica en el contraste de las situaciones pronosticadas en el análisis a priori y la información obtenida del análisis a posteriori. El resultado conduce en si al análisis de las tareas implementadas en el aula que, en palabras de Calderón (2005) se constituye como un sistema para el desarrollo de los aprendizajes de los alumnos, que se articula en las variables macro y micro didácticas.

En nuestro caso no hicimos uso de la metodología antes descrita por circunstancias que explicaremos mas adelante, sin embargo, creímos pertinente referir este tipo de investigación con la finalidad de enmarcar las diferentes formas que hay para hacer investigación didáctica.

2.3.2 Etnografía educativa y teoría fundamentada

El desarrollo cognitivo, específicamente el desarrollo de habilidades matemáticas puede apoyarse en elementos culturales como el uso de actividades que son parte del repertorio conductual de la sociedad. Comprender la relevancia del aprendizaje de las matemáticas en contexto de uso, tanto histórico como actual, permite analizar el pensamiento matemático desde su relación con la organización social y las actividades en las que se usa (Gutiérrez, 2010).

Estudiar el desarrollo de las habilidades matemáticas dentro del aula de clases da lugar a múltiples interpretaciones de la realidad de los sujetos observados. En la década de los ochentas,

se introdujo la idea de la etnomatemática en con el interés de comprender como culturalmente hay variaciones en el uso de las matemáticas, es decir, como algunos grupos de la sociedad “matematizan” el conteo, las medidas, las clasificaciones, etc. (Gutiérrez, 2010).

Una de estas variaciones culturales la reporta Gutiérrez, (2010), plantea ideas acerca de cómo el lenguaje y algunas prácticas influyen el aprendizaje de las matemáticas, para esto, involucra la revisión de investigaciones escolares. En su trabajo toma en cuenta el enfoque de la actividad histórico cultural para observar de qué manera se da el desarrollo del conocimiento. Plantea que los acercamientos a mirar las practicas del lenguaje y el discurso que consideran la compleja naturaleza lingüística de la actividad matemática son de utilidad en las investigaciones del aprendizaje de las matemáticas.

Su trabajo fue producto de años de investigación sobre el rol de la cultura en el desarrollo cognitivo y coincide con otros autores en decir que comprender el rol de la cultura en el desarrollo de habilidades matemáticas requiere de la implementación de tareas que sean parte de la propia actividad humana.

El hacer del maestro para que el alumno aprenda, las estrategias que desarrollan los niños ante un nuevo reto son actividades propias de la cultura escolar, cuando este contexto es estudiado ofrece información valiosa para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Este estudio puede realizarse a través de la etnografía y en particular, de la etnografía educativa.

Álvarez (2008, en Hammersley y Atkinson 2005: 15) define la etnografía de la escuela: "entendemos el término como una referencia que alude principalmente a un método concreto o a un conjunto de métodos. Su principal característica es que el etnógrafo participa, abiertamente o de manera encubierta, en la vida diaria de las personas durante un periodo de tiempo, observando

qué sucede, escuchando qué se dice, haciendo preguntas; de hecho, haciendo acopio de cualquier dato disponible que pueda arrojar un poco de luz sobre el tema en que se centra la investigación".

Este tipo de investigaciones, pueden tener como finalidad la descripción e interpretación de un contexto, en este caso a nivel escolar. El resultado de esta interpretación permite la comprensión de un fenómeno para después proponer una mejora de la realidad educativa que se haya estudiado (Álvarez, 2008). Centrándose particularmente en la finalidad de la mejora, Álvarez (2008) plantea las ideas de Torres (1988) respecto del ámbito escolar, en donde la etnografía educativa se enfoca en descubrir el quehacer diario de un aula, con la intención de aportar información relevante que al interpretarla permita comprender y mejorar las intervenciones dentro del aula.

Una investigación etnográfica se caracteriza por tener los siguientes elementos de acuerdo con Álvarez (2008)

- a) una participación prolongada en el contexto a analizar,
- b) una observación participante o no por parte de investigador – observador,
- c) una producción descriptiva y holista.

Estos elementos se integraron en la forma en que recabamos los datos para esta investigación, lo cual detallaremos en el siguiente apartado.

De igual forma, Serra (2004), sugiere que el trabajo de campo para un estudio etnográfico implica el establecimiento de buenas relaciones entre el investigador y los miembros de la comunidad, una observación participante y la capacidad para describir los sucesos encontrados son elementos necesarios para realizar una etnografía adecuada. Sin embargo, también sugiere

necesario tener en cuenta que lo anterior no la caracteriza, lo que da el sentido es el resultado, es decir, la descripción y el análisis de la cultura observada.

En esta investigación se incluye la descripción exhaustiva de las respuestas que dieron los niños durante las clases en las que se trabajó con la propuesta didáctica, así como de las intervenciones que tuvo la docente al respecto y de la propuesta como tal. Por lo anterior, planteamos el alcance de esta investigación como descriptivo.

Para obtener información sobre la propuesta didáctica utilizamos herramientas etnográficas como la observación no participante, cabe aclarar que, aunque hacer estudios etnográficos implica contemplar la mayoría de los momentos observables del grupo estudiado, para este caso tomamos en cuenta únicamente las vivencias de los participantes de la clase en torno a la implementación de la secuencia didáctica de nuestro interés “El álbum de estampas”.

El uso de herramientas etnográficas, como la observación no participante, puede ser útil para mejorar los procesos educativos, así como plantear algunas propuestas a los docentes o educadores que les permitan hacer una reflexión sobre su práctica educativa; y a su vez, contribuir de manera significativa en las mejoras pedagógicas, didácticas y curriculares, de acuerdo con Murillo y Martínez (2010).

Para la revisión y tratamiento de los datos cualitativos, consideramos algunos aportes metodológicos de la “teoría fundamentada”, al tomar en cuenta que este enfoque propone la identificación de categorías a partir de los datos obtenidos por el investigador, los cuales pueden ser fragmentos de entrevistas o de registro de observaciones de un entorno particular, Paramo (2015). En nuestro caso, el corpus de datos lo conformó una serie de transcripciones de las cuales extrajimos categorías para analizar la información.

Nuestro estudio contempla el uso de estrategias de la teoría fundamentada, entre ellas el método comparativo constante. Cuñat (2007) plantea que, en la comparación continua de situaciones específicas analizadas de los datos, se pueden identificar propiedades y relaciones que permiten definir conceptos e integrarlos a una teoría coherente.

Además de la comparación constante, en esta investigación resaltamos el hecho de que partimos de los datos obtenidos para después construir este marco teórico; con esta acción coincidimos con Paramo (2015) que plantea que la teoría fundamentada invierte los pasos usuales de la investigación al adaptar los hallazgos a las características teóricas del fenómeno estudiado. La finalidad que persigue la teoría fundamentada al cambiar el orden es promover que la literatura revisada muestre de mejor manera la naturaleza de los datos.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

De acuerdo a los objetivos de naturaleza cualitativa y cuantitativa planteados en este trabajo, pensamos pertinente dar un enfoque mixto a esta investigación; este tipo de investigación Hernández, et. al. (2010), la define como un conjunto de procesos de investigación que implican la recolección de datos cualitativos y cuantitativos que buscan hacer una integración de toda la información recuperada, para conseguir así un entendimiento más completo del fenómeno a estudiar, sin embargo, es importante señalar que aunque esta es una investigación mixta, tiene preponderancia cualitativa por el análisis descriptivo que hicimos de lo encontrado en las sesiones dentro del aula que integran esta investigación, lo cual es el elemento distintivo de este trabajo.

De manera resumida nos planteamos un objetivo general y cuatro específicos:

Objetivo general: documentar la implementación de la propuesta didáctica “álbum de estampas” diseñada para favorecer la interpretación de numerales bidígitos del Sistema Gráfico Numérico, dentro de un aula de tercero de preescolar.

Objetivos específicos:

- Describir la secuencia didáctica, los diferentes momentos, tareas y materiales
- Analizar las respuestas que los niños presentaron durante su participación en la secuencia
- Analizar las intervenciones que desplegó la docente a lo largo de la secuencia didáctica

- Identificar el avance que los niños lograron, respecto de la interpretación de numerales bidígitos tras haber participado en la secuencia didáctica del “Álbum de estampas”.

Para cubrir el primer propósito empleamos el registro puntual de la secuencia didáctica a partir de la observación directa del aula.

El segundo y tercer propósito de nuestro estudio requirió un análisis cualitativo, desde la “Teoría Fundamentada” a partir de los registros de las participaciones (de niños y la docente) que realizamos en el aula, para poder llegar a determinar categorías de análisis que nos permitieran plantear hipótesis que respondieran a nuestros propósitos.

El cuarto de nuestros propósitos específicos nos demandó el diseño tanto de un pre-test como de un post-test que nos posibilitara evaluar el desempeño de los niños en una tarea específica de identificación de numerales. Estos resultados nos demandaron un análisis cuantitativo.

En esta investigación existieron dos momentos en los que se recabó información, la observación de las sesiones y las aplicaciones de la pre y post prueba.

Para cada uno de estos momentos describiremos los medios y los procedimientos con los que se obtuvieron los datos.

3.1 La observación del aula y su análisis

Las características de la investigación etnográfica enmarcan los procedimientos de observación utilizados en este estudio. Las respuestas que los niños dan durante una clase y el quehacer del maestro para que el alumno aprenda, fueron las actividades observables que nos ofrecieron información para hacer el análisis de esta propuesta didáctica.

En un preescolar de orientación constructivista de la ciudad de Querétaro, se diseñó e implementó una propuesta didáctica para favorecer la interpretación de numerales bidígitos en niños de tercer grado de preescolar; la implementación de esta propuesta didáctica se eligió para documentar las interacciones entre la docente y los alumnos.

Para esta documentación se observó al grupo de 3° de preescolar de la escuela antes mencionada, el cual estaba integrado por 16 niños y la maestra titular del grupo; la edad de los niños observados era de 5 a 6 años.

Para acceder a observar al grupo mencionado se solicitó la autorización de la institución para videograbar las sesiones, de igual forma se pidió a los padres de los alumnos su consentimiento informado para la grabación de las actividades del grupo.

Las observaciones se hicieron por clase, una vez cada semana con una duración de 1 hora 40 minutos aproximados durante 13 sesiones.

En cada sesión utilizamos dos cámaras para video grabar las actividades de la clase, con una de las cámaras seguimos a la docente y sus interacciones con los niños; y la otra fue una cámara fija que registró las respuestas y por algunas sesiones los quehaceres de una pareja de niños.

Posterior a cada sesión realizamos un resumen de la misma, el cual nos permitió identificar las actividades y el desenvolvimiento de los alumnos y de la maestra de grupo. Para ejemplificar mostramos la descripción⁵ de la sesión 5:

⁵ La descripción general de todas las sesiones se encuentra en el apéndice A de este proyecto.

DESCRIPCION GENERAL DE LA SESION 5

1. Intercambio de estampas.

- La maestra dio verbalmente la consigna y una pareja de niños ensayaron frente al grupo como realizar el intercambio de las estampas.

- Los niños realizaron lectura de numerales.

- La docente escribió pistas de numerales (un bidígito de cada sub serie) para apoyar la lectura de los niños para el intercambio.

- Los niños mostraron confusión lingüística entre 70 y 60.

- En la lectura de tridígitos, los niños nombraron individualmente cada numeral.

- Algunos niños leyeron convencionalmente los numerales

2. Pegar estampas intercambiadas.

- La docente dio una indicación general de ordenar antes de pegar, y marcar después de pegar.

- En la búsqueda de las casillas, los niños sobrepusieron las estampas para cotejar los numerales.

- Utilizaron la estrategia de buscar uno por uno dentro del álbum.

3. Conteo de estampas marcadas en la tabla y escritura de la cantidad de estampas pegadas.

- La maestra guio el conteo oral de los recuadros marcados en la tabla de registro.

- Los niños tenían interpretaciones no convencionales de los numerales y nombraron individualmente cada numeral del bidígito.

- Algunos niños mostraron confusión entre el conteo y el número contado (contar 30 y nombrar “ochenta” por haber observado el 80).

- Los niños se apoyaron en el uso de las pistas gráficas puestas en el pizarrón por la docente.

- Mostraron dificultad en el conteo en la transición del 29 al 30.

- Usaron los numerales en términos cuantitativos además de la identificación y la interpretación.

Para analizar los datos de esta investigación, se transcribieron⁶ las 13 sesiones en un procesador de texto de forma exhaustiva y especificando los hechos alrededor de los diálogos

⁶ Las transcripciones de las sesiones pueden consultarse en el apéndice B.

transcritos. De la información transcrita identificamos algunas de las propiedades y relaciones de las respuestas para establecer las categorías de análisis, utilizando el programa Atlas Ti⁷.

Considerando los resúmenes de las sesiones y partiendo específicamente de la transcripción de las sesiones, identificamos momentos claves de las respuestas de los niños y de las intervenciones de la docente que nos permitió hacer una categorización inicial de la información, tal como lo propone la teoría fundamentada, la constante comparación de los datos con la primera categorización identificada, nos llevó finalmente a identificar los momentos que nos permitieron analizar de qué forma participaron los niños y la docente durante la implementación de la propuesta didáctica.

En la figura 1. mostramos la forma en que revisamos el contenido de una transcripción y establecimos en varios intentos las categorías para el análisis del corpus de datos. En el costado derecho de la figura mostramos la categoría con la que clasificamos los datos transcritos ubicados en el costado izquierdo

⁷ ATLAS.ti es un software que se compone de un conjunto de herramientas para el análisis cualitativo de grandes cuerpos de datos textuales, gráficos y de vídeo. Las herramientas ayudan a organizar, reagrupar y gestionar su material de manera sistemática en cualquier campo de trabajo como la antropología, las ciencias económicas, la criminología o la medicina, etc.

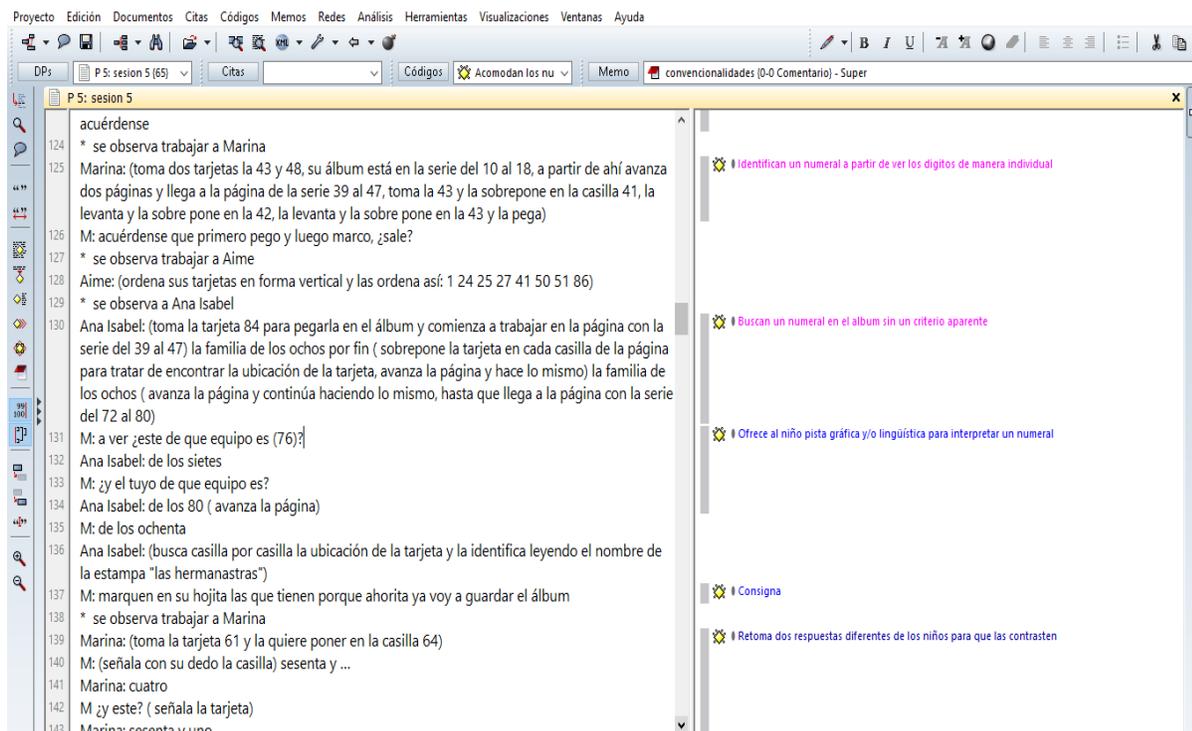


Figura 1. Descripción del proceso de categorización en Atlas Ti.

Por la flexibilidad del programa utilizado, pudimos realizar en simultáneo las respuestas tanto de los alumnos como de la docente. Por ejemplo, puede observarse en la Figura 1 que las categorías de color azul corresponden a las intervenciones de la docente y las marcadas en color rosa a las respuestas infantiles. Con las categorías identificadas pudimos cuantificar las respuestas de ambos participantes (alumnos y docente) para observar la riqueza de las participaciones en cada sesión y en cada actividad de la propuesta didáctica.

Es importante mencionar que de los elementos observados discriminamos los momentos de disciplina y todos aquellos que no aportaron información sobre el desarrollo de la secuencia.

3.1.1 Descripción del instrumento para pre prueba – post prueba

Recordemos al lector que uno de los propósitos de esta investigación es evaluar la interpretación de numerales que hacen los niños, para lo cual se llevó a cabo una pre-prueba y una post prueba (antes y después de la secuencia didáctica) para observar las respuestas de los niños sobre la identificación de numerales bidígitos.

Descripción del instrumento: La prueba consistió en jugar un tipo de “bingo”. Este juego consta de 2 tableros (figura 2), uno para el aplicador y otro para el niño, en los que están impresos números simples y números bidígitos, lo integra también un juego de 14 tarjetas con los mismos numerales que servirán para “cantarlos” y buscarlos en los tableros, y hojas de repuesta que usará el aplicador.

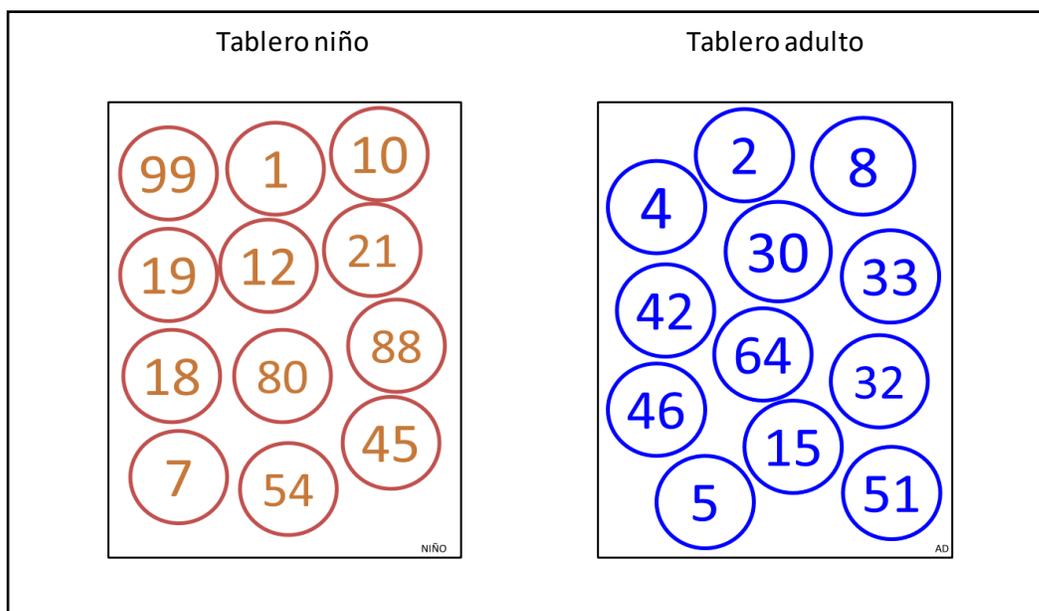


Figura 2. Ejemplificación de los tableros utilizados durante la pre y la post prueba

En turnos alternados entre el investigador y el niño, se leen los números en las tarjetas, esto da ocasión para que el niño manifieste el nivel de reconocimiento que tiene de los numerales, tanto

a nivel gráfico (identificación) como a nivel lingüístico (lectura); después el niño tendrá que buscar el número en el tablero y una vez que el niño lo identifique, se le indica que ponga en el tablero una ficha en el número que considere pertinente. Esto se repite sucesivamente hasta terminar todas las tarjetas.

Es importante mencionar que el orden en el que aparecen los numerales en la lotería esta predeterminado desde un inicio por el investigador, este orden es respecto a las características psicolingüísticas de los números, es decir, primero algunos transparentes⁸ y posteriormente algunos opacos⁹ o semitransparentes¹⁰ que el niño tendrá que leer o identificar.

La hoja de respuestas tiene un listado de todos los números que aparecen en el tablero, y se registran las respuestas que da el niño a cada nombre de los números.

3.1.2 Procedimiento para la aplicación del instrumento “bingo de numerales”

1. Se utilizó un instrumento propuesto y diseñado por Sergio Isaí Cordero Rodríguez, estudiante de la Maestría de la Lengua y Matemáticas de la Universidad Autónoma de Querétaro, para identificar el nivel de interpretación de los numerales bidígitos que tienen los niños en etapa preescolar. Su diseño está basado en investigaciones previas sobre la construcción del sistema gráfico numérico en edades tempranas (Alvarado, 2002).

⁸ Numerales transparentes: son aquellos cuya denominación de los números corresponde de una manera más o menos transparente y regular con la escritura de los numerales (“cuarenta y cinco” para 45)

⁹ Numerales opacos: se caracterizan por la correspondencia entre la designación oral y la representación gráfica convencional se dificulta (“once” para 11)

¹⁰ Numerales semi transparentes: en estos numerales la correspondencia entre la designación oral y la representación gráfica convencional sólo alude a una parte de la denominación (“veintiocho” para 28). (Alvarado, 2002).

2. La aplicación de esta prueba se realizó de manera individual con cada uno de los niños que integran el grupo a observar, en sesiones de 15 minutos. Lo anterior se hizo siguiendo las consideraciones de la entrevista clínica.

3. Al finalizar las observaciones de la secuencia (tres meses después), se aplicó nuevamente la prueba como post-test para observar las modificaciones que pudieron sufrir los criterios usados por los niños para la interpretación de los numerales.

Para analizar la información arrojada por la prueba propusimos un análisis contrastivo entre los resultados de la prueba aplicada antes de la implementación de la secuencia y los resultados de la prueba al concluir las actividades de la propuesta didáctica.

Las pruebas se clasificaron de acuerdo al tipo de tarea evaluada y se compararon los resultados tanto por tarea como por momento de aplicación. Para realizar el contraste se promediaron las respuestas correctas.

CAPITULO 4

RESULTADOS

Presentamos en las secciones anteriores los objetivos que perseguimos en esta investigación y los pasos que dimos con la intención de cubrirlos. En este apartado exponemos los hallazgos derivados del análisis de las observaciones hechas en el aula y de la cuantificación de las respuestas obtenidas en la pre y la post prueba.

Recordemos que realizamos observaciones en un aula de tercer grado de preescolar en el marco de la implementación de una propuesta didáctica para favorecer la interpretación de numerales bidígitos en niños. Nuestros resultados comienzan con la descripción de la secuencia didáctica para mostrar el contexto en donde se desarrollan las respuestas encontradas. Posteriormente mostraremos los hallazgos encontrados en las respuestas de los niños y en las intervenciones docentes.

4.1 Descripción de la secuencia didáctica

La propuesta didáctica “álbum de estampas” consiste en que a cada niño se le entrega un “álbum de personajes de cuento” en donde los niños deberán pegar un total de 105 estampas. Cada estampa tiene una impresa una imagen alusiva a algún personaje de cuento que los niños han leído en la escuela, así como el nombre y el número de estampa (figura 3); estas estampas son repartidas de forma aleatoria por la docente.



Figura 3. Muestra de algunas estampas que forman parte de la propuesta didáctica

Una vez que a los niños se les han repartido algunas (de 15 a 20 estampas) deben buscar en el álbum la casilla correspondiente para pegarla; las páginas del álbum no están numeradas, sino que están organizadas por cada autor de cuento, es decir, en cada página se pueden encontrar diferente cantidad de casillas (figura 4.)

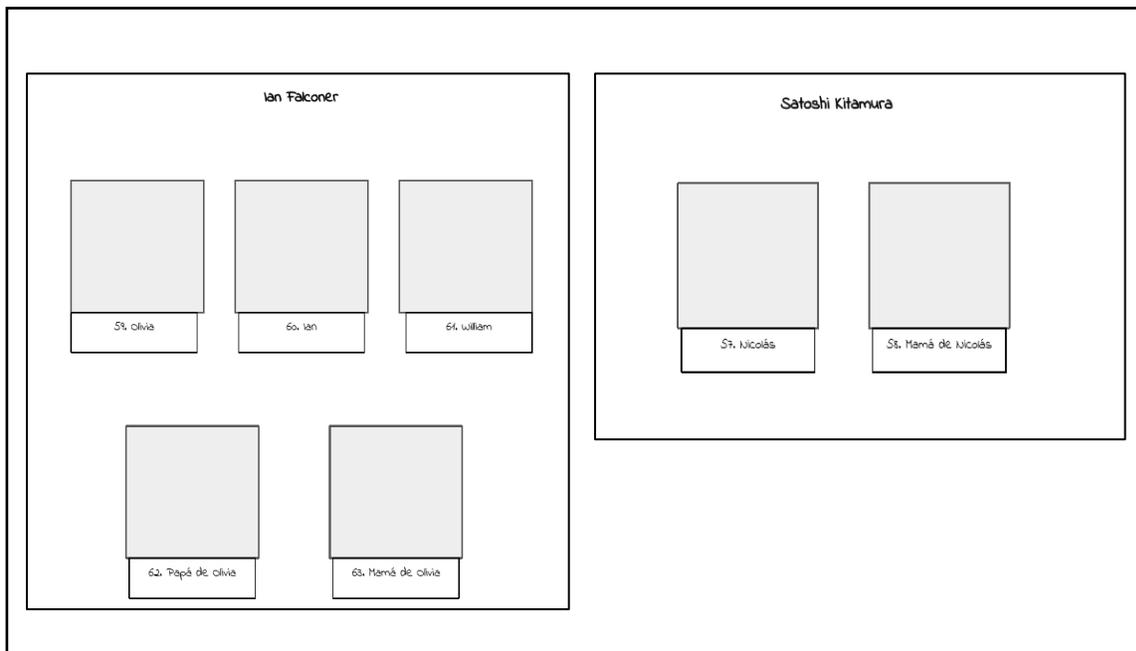


Figura 4. Muestra de dos páginas del “Álbum de estampas”. Se aprecia la diferencia del número de casillas por página y el nombre del autor como título de la sección

Cuando los niños han pegado las estampas en el álbum, marcan en una tabla de registro las estampas que ya tienen, para después identificar las faltantes y hacer intercambio de estampas entre los niños del grupo. La tabla de registro es una cuadrícula de 10 x 10 cuadros en donde los niños escribieron los numerales del 0 al 109.

En general, los niños realizan cinco tareas que son, ordenar estampas (de menor a mayor), pegar las estampas en el álbum, llenar la tabla de registro de las estampas ya coleccionadas, denominar oralmente los números para hacer intercambios de estampas repetidas y hacer el conteo de las estampas acumuladas.

La descripción de la secuencia didáctica “álbum de estampas” en cuanto sus actividades y materiales, forma parte de los objetivos a estudiar en este proyecto. En los párrafos siguientes haremos una descripción de las sesiones observadas durante la implementación de la secuencia, en donde mencionaremos globalmente las actividades que formaron la sesión, las respuestas de los niños y las intervenciones docentes que identificamos en cada clase.

Para llenar el álbum la maestra de grupo reparte aleatoriamente algunas estampas, a las que los niños deben ordenar de menor a mayor para “agilizar” la ubicación de la casilla de la estampa, después deben pegar las estampas, registrar en una cuadrícula las estampas ya adheridas y posteriormente intercambiar estampas repetidas entre los compañeros; además tienen un momento en el que hacen un “corte” para contar las estampas que al momento han coleccionado, en la Tabla 1 exponemos el esquema de implementación de la secuencia didáctica.

Tabla 1. *Implementación de la secuencia didáctica*

Actividad	Descripción	Organización del grupo	Frecuencia
Reparto de estampas	A partir de un criterio determinado por la docente, se reparten aproximadamente 15 a 20 estampas por niño	Individual	Determinado por la docente.
Ordenar estampas de menor a mayor	Cada que los niños reciben las estampas, se les da la indicación de ordenarlas de menor a mayor para agilizar la búsqueda de sus casillas en el álbum.	Individual o por parejas en donde por turnos se ordenan las de un niño y después las del otro niño.	Cada que los niños obtienen estampas y se contemple que en esa sesión los niños las pegaran en el álbum.
Pegar estampas en el álbum.	Con las estampas ordenadas de menor a mayor se le entrega el álbum a cada niño para que pegue cada estampa en la casilla correspondiente	Individual.	
Llenar tabla de registro.	A través de una tabla de registro (de 10x10 numerada del 0 al 105) los niños marcan con una "X" la casilla que corresponde al numeral de las estampas que ya han pegado en el álbum.	Individual	A criterio del docente, pudiendo ser semanal o dar un intervalo mayor de tiempo para que los niños acumulen suficientes estampas.
Intercambio de estampas	Con apoyo de la tabla de registro, los niños acuden a sus compañeros para intercambiar estampas faltantes.	Por parejas, alternando los niños. También se organiza un intercambio grupal en donde un niño solicita una estampa y el resto del equipo busca entre sus estampas para intercambiar.	
Conteo de estampas acumuladas	En una lista grupal con el nombre los alumnos, se les solicita contar las estampas que tienen al momento y cada niño escribe la cantidad junto a su nombre para ver quien tiene la colección más grande.	Individual	A criterio del docente

Nota. En la implementación que observamos la tabla de registro fue creada por los niños, la docente dedicó un momento de la sesión para que escribieran los numerales del 0 al 109.

Las actividades antes descritas dan oportunidad a los niños para que ejecuten tareas como identificación, interpretación y orden de numerales gráficos.

En esta observación la organización del grupo fue generalmente individual o por parejas dependiendo de la actividad que se realizara; los niños trabajaron 8 sesiones con una pareja y a partir de la sesión 9 la docente alternó a los niños, esa acción diversificó las respuestas que los niños habían estado dando.

En el seguimiento de esta propuesta didáctica registramos un total de 13 sesiones, cada sesión con una duración promedio de 1 hora 40 minutos; para crear un punto de partida sobre la descripción de esta propuesta, presentamos la tabla 2 con la distribución de las actividades a lo largo de las sesiones para mostrar la recurrencia y frecuencia de cada actividad, recordando que una de las particularidades de esta propuesta didáctica es la que dichas actividades no son secuenciadas sino recurrentes.

Tabla 2. *Distribución de actividades por sesión*

Actividad	Sesiones												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ordenar estampas	x	x	x	x		x	x	x	x		x		
Pegar estampas	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
Llenar tabla de registro		x	x	x				x					
Intercambiar estampas					x	x			x	x	x	x	x
Contar estampas acumuladas					x								

Retomando la información contenida en la Tabla 1, observamos que la distribución de las actividades no refleja un comportamiento secuenciado ni homogéneo, sino que muestra que las actividades se abordan conforme el avance de los niños en la colección de estampas.

Dada la cantidad de sesiones y de actividades, agrupamos las sesiones en tres grandes grupos para agilizar su descripción: a) sesiones iniciales, b) sesiones intermedias, c) sesiones finales.

a) Sesiones iniciales. En este grupo consideramos a las sesiones de la 1 a la 4 y son iniciales en el sentido de que en estas cuatro clases se introdujeron las actividades principales (ordenar y pegar estampas). Las acciones relevantes encontradas en estas sesiones las enlistamos a continuación:

1. Introducción al portador textual del álbum: ¿Qué es?, ¿Cómo se llena?, las partes del álbum (paginas, estampas, tabla de registro). La docente utilizó imágenes de otro álbum y material externo (libros, revistas) para contextualizar a los niños sobre lo que es un álbum.

2. Ordenar las estampas de menor a mayor. La docente hizo algunos repartos de aproximadamente 15 estampas por niño para que las ordenaran.

3. Buscar y pegar en el álbum las estampas ordenadas.

4. Construir la tabla de registro dentro de una cuadrícula. Los niños debían columnas, recordemos que esta cuadrícula es forma parte del material que integra el álbum de estampas.

Para todas estas actividades se estableció una primera consigna para que los niños comenzaran a trabajar en cada una de ellas, en el caso de la introducción al trabajo en el álbum, la consigna dada por la docente fue la siguiente¹¹:

Sesión 1 (123:125)

Maestra: ok, primera regla, todos los días yo voy a ir dando estampas ¿sale? pero de repente voy a decir... niño que tenga estuche completo: tres estampas, me lo enseñan y se las doy, niño... A veces va a ser niño que tenga camisa rosa, estampa; a veces va a ser, niño que tenga tenis, estampa

Niños: si tengo tenis

Maestra: cada día va a ser diferente, yo puedo decir algo que se me ocurra y va a ser estampa, a veces... Auxiliar... voy a decir: Auxiliar dime algo y esos niños van a tener estampa, una, dos, tres, las estampas las van a ir guardando en una bolsita que les voy a dar, las van ir guardando en esa bolsita... el día que venimos a trabajar el jueves... fijate bien vamos a sacar todas las estampas y entonces vamos a trabajar con ellas, a ver pero no se vale que yo le regale o le dé a mi amigo estampas.

Esta indicación se refiere específicamente al modo en el que los niños recibirían las estampas, la importancia de esta intervención radica en que esto pone a los niños en un verdadero contexto de llenado de álbum, es decir, da a conocer a los niños la forma azarosa en la que regularmente se obtienen las estampas con cualquier otro álbum.

Para que los niños ordenaran las estampas por primera vez, la docente dio esta consigna:

Sesión 2 (329:331)

Maestra: voy a guardar porque después vamos a registrar. Ahora si saco mis estampas... sólo mis estampas no el álbum. Solo las estampas

Niños: (los niños comienzan a sacar las estampas de unos sobres que hicieron previamente)

Maestra: ok a ver fíjense lo que vamos a hacer esas son las estampas antes de pegarlas necesitamos acomodarlas de la más chiquita a la más grande.

¹¹ En lo sucesivo presentaremos los extractos de clase empleando letras en itálicas. La identificación de extractos la haremos marcando el número de sesión y la línea de transcripción correspondiente. Señalamos las participaciones de los niños identificándolos con la inicial de su nombre y un numeral consecutivo. En el ejemplo anterior. L1 es la forma de identificación de un participante.

(349:358)

Maestra: hay unos que tienen tres números (dibuja una tarjeta en el pizarrón) voy a poner como si fueran las x ¿sale? (Escribe xxx dentro de la tarjeta que había dibujado) hay uno que tiene tres números. ¿Otros cuantos números tienen?

Niños: dos

Maestra: otros tienen dos números (dibuja otra tarjeta con xx dentro) ¿y otros?

Niños: uno

Maestra: (dibuja una tarjeta con una x dentro) ¿cuáles serían los más chiquitos?

Niños: el uno

Maestra: primero serían los que tienen un número, ¿luego?

Niños: los que tienen dos

Maestra: luego los que tienen dos, ¿y luego?

Niños: los que tienen tres

Podríamos decir que una de las actividades que observamos representó un reto para los niños fue ordenar las estampas de menor a mayor, por ello consideramos acertado que la docente se apoyara en elementos gráficos para dar esta consigna a los niños; incluso la docente utilizó la misma estrategia para indicar a los niños la construcción de la tabla de registro como podemos observar en la transcripción:

Sesión 2 (15:30)

*Maestra: a ver fíjense bien ahora esa hojita ahí tiene que estar todos los números, pero... M3 yo todavía no he dicho nada, pero fíjense bien **esa hojita la vamos a completar por qué ahí voy a ir marcando las que yo ya tengo ¿de acuerdo?**¹²*

Niños: pero tengo cero

*Maestra: les voy a poner nada más unas pistas ¿de acuerdo?... arriba ¿cuál es el **único número que está en cero?***

Maestra: (escribe 0 en el pizarrón) ¿cuál sigue?

Niños: uno

Maestra: (escribe 1 en el pizarrón) Uno

Niños: dos

(Se levanta una niña y pregunta algo a la Maestra en voz baja)

Maestra: ah ahorita vamos a ver pues justamente... A ver sigue el uno ¿después?

¹² Dentro de algunos fragmentos de las transcripciones presentadas, marcaremos en negritas el contenido que ejemplifique la idea principal del párrafo que le precede, ya que para fines de contextualizar la situación se muestra el fragmento completo.

Niños: dos¹³

Maestra: (escribe 2 en el pizarrón) cuando a mí se me acaben los cuadritos ¿a dónde me voy?

Niños: abajo

Maestra: abajo ¿y de este lado? (señalando la celda superior izquierda, señala abajo del cero) a ver, pero espérense porque nada más les voy a poner unas pistas

Nx: no

Nx: no borres es en serio

Maestra: no borro (comienza a dibujar una cuadrícula en el pizarrón en donde va a escribir los números de pista) hay unos niños que les va a resultar más fácil otros que no y hay otros niños que va a ser regaláis.

b) Sesiones intermedias: en las sesiones de este bloque se desarrollaron todas las actividades que comprenden la propuesta didáctica, cabe señalar que en este grupo se introducen por primera vez dos actividades (intercambio y conteo de estampas) las cuales no integramos al bloque anterior porque estas necesitaban del desarrollo de las sesiones iniciales para introducirse en la propuesta.

En este grupo consideramos el “intercambio de estampas” como una de las actividades más relevantes, ya que como veremos más adelante esta actividad representa la conjunción de dos tareas, identificación e interpretación; de hecho, es a partir de este bloque y por esta actividad, en donde apreciamos una mayor participación por parte de los niños.

Esta actividad que consideramos como central de este bloque, fue modelada por la maestra como lo mostramos a continuación:

Sesión 5 (13:18)

Maestra: ok les voy a dar su hojita, aquí ustedes ya tienen tachadas o marcadas (señala una hoja de cuadrícula ya marcada por un niño) las que ya tienen ¿verdad? Entonces ¿qué voy a hacer? Yo voy a ir con mi hojita... ahorita lo vamos a hacer entre todos, yo voy a ir con mi amigo y mis estampas y le voy a decir tengo estás...

D2: y para que no te de una repetida que no te sirva de nada

¹³ En lo sucesivo, cuando nos refiramos a la denominación oral del numeral lo expresaremos con su nombre, cuando nos refiramos a un numeral gráfico lo expresaremos con su notación numérica.

Maestra: entonces a lo mejor yo tengo estás (toma unas estampas de una niña) y le digo, a ver, y le puedo decir oye tengo la cuarenta y tres, ¿tú la tienes? Y entonces vas a buscar en tu lista y dices... cuarenta y tres, no, no la tengo

D2: y ya te la da

Maestra: y ya te la da y entonces tú le vas a preguntar ahora... a ver, necesito que pasen dos niños para hacer el ejemplo aquí

Niños: yo yo yo (todos levantan la mano)

Además de esto, se realizó por única ocasión el conteo de estampas que hasta la sesión 5 los niños habían coleccionado. Esta actividad, aunque solo tuvo una ocurrencia, produjo en los niños respuestas que solo pudimos observar en este contexto, por ejemplo:

E2: (entrega su hoja a la Maestra)

Maestra: a ver E2 cuéntale (señala con su dedo las casillas que debe contar)

E2: uno, dos, tres, cuatro

Maestra: cuatro (toma el dedo de E2 y le indica que toque la casilla que está contando)

E2: cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho, diecinueve (cuenta una no marcada y la Maestra la guía) veinte, veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco, veintiséis, veintisiete, veintiocho, veintinueve, ochenta (en este momento está contando dentro de la fila de los 80)

Este tipo de actividad lleva implícitas las tareas de conteo y cardinalidad, las cuales no forman parte los objetivos centrales de esta propuesta didáctica, sin embargo, ofrecieron información interesante como en el caso antes expuesto, en donde observamos que contar números implica para los niños un esfuerzo por discriminar el numeral gráfico de lo que se dice en la serie oral.

c) Sesiones finales: a este último grupo pertenecen las sesiones 10 a 13, lo que caracteriza a este bloque es la prevalencia de la actividad de “intercambiar estampas” sobre las demás, de hecho, podemos sugerir que la ocurrencia de las otras actividades es solo para apoyar el desarrollo del intercambio de estampas.

La organización de la clase cambió desde la sesión 10, en donde se trabajó con grupos pequeños y se realizaron intercambios de estampas para que los niños completaran la colección de estampas.

Como observamos, esta propuesta didáctica permite a los niños lograr a través de diferentes estrategias la interpretación convencional de los numerales bidígitos. Pudimos apreciar que, a partir de los intercambios de estampas, los niños incrementaron sus respuestas y en simultáneo percibimos una disminución en las intervenciones de la docente, esta información y sus detalles la describiremos en el siguiente apartado.

4.2 Análisis de los participantes

En este apartado analizaremos cómo fue la participación de alumnos y la docente a lo largo de la secuencia didáctica. Para ello emplearemos las transcripciones logradas del seguimiento que hicimos a lo largo de dicha secuencia, en total 13 sesiones videograbadas con una longitud total de 18 horas 40 minutos.

De acuerdo con nuestra metodología, establecimos una serie de categorías de análisis a partir de las mismas observaciones registradas. Cabe señalar que sólo retomamos dentro de nuestro corpus, respuestas infantiles o intervenciones docentes a propósito de la meta de la secuencia didáctica, es decir, conductas que demostraran el trabajo de los niños y su docente por interpretar, identificar o acomodar numerales gráficos a propósito de completar el álbum de estampas. En este sentido, excluimos todas las conductas que, aunque estuvieron presentes en las sesiones videograbadas, no estaban orientadas a los propósitos de nuestro estudio.

El corpus de información estuvo conformado por 841 participaciones registradas, 564 (67%) corresponden a las respuestas dadas por los niños y 277 (33%) a las intervenciones que hizo la docente. Queremos, por lo pronto, enfatizar que las respuestas de los niños constituyen casi el doble de las intervenciones provistas por la docente.

En sucesivo describiremos tanto las categorías para las respuestas de los niños como para las intervenciones de la docente en dos apartados diferenciados.

4.2.1 Las respuestas de los niños: descripción de categorías y subcategorías

Las 564 respuestas de los niños las clasificamos en 3 categorías generales: a) respuestas en las que los niños hacían intentos por identificar numerales, b) respuestas en las que los niños hacían intentos por interpretar numerales y, c) respuestas en las que los niños hacían intentos por ordenar los numerales dentro de la serie numérica.

Estas conductas o respuestas infantiles se presentaron en contextos de clase diferentes. A saber, ordenar estampas, pegar estampas en el álbum, llenar la tabla de control de las estampas, intercambiar las estampas y contar las estampas acumuladas.

De la conjunción entre las tres categorías generales y los cinco contextos de clase en los que se presentaron, encontramos las subcategorías que a continuación definiremos apoyándonos en los mismos registros recabados.

a) Respuestas en las que los niños hacían intentos por identificar numerales. En esta categoría contemplamos las respuestas en la que los niños frente a varios numerales escritos identifican alguno que la maestra o sus compañeros nombran.

Cabe señalar que en este tipo de respuestas encontramos, desde respuestas convencionales, hasta aquellos intentos en los que los niños podían confundirse gráficamente con los numerales o, bien, con las denominaciones lingüísticas de los mismos. Así encontramos las diez siguientes subcategorías que enlistamos y describimos a continuación:

- a.1) Identifican un numeral convencionalmente.
- a.2) Presentan dificultad para identificar un numeral por la tipografía empleada
- a.3) Confunden las formas entre 6 y 9
- a.4) Confunden las denominaciones de las decenas en el rango de 60 a 79
- a.5) Intentan identificar un numeral dentro de un rango, observando los dígitos de manera individual
- a.6) Intentan identificar un numeral bidígito a partir del dígito que les resulta conocido
- a.7) Intentan identificar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie.
- a.8) Usan portadores externos para referir un número de la serie numérica
- a.9) Buscan indiscriminadamente en el álbum, esperando encontrar el numeral.
- a.10) Identifican las regularidades de los numerales comparando las unidades de la serie numérica puesta en tabla.

La descripción de estas subclases se muestra en los siguientes párrafos:

a.1) Identifican un numeral convencionalmente. Los niños son capaces de identificar un numeral gráfico de entre otros, o bien después de recibir un estímulo lingüístico, por ejemplo:

Sesión 3 (413:413)

V1: tengo el doce y el dieciséis (señala con su lápiz ambas estampas, tacha en su hoja el número 12 y el número 16, cambia la página de su álbum) veintiséis (busca en su hoja, tacha el 26 y observa otra vez su álbum) veintisiete (Lo tacha en su hoja, avanza una página) treinta y tres y treinta y seis (cambia de página) y treinta y siete (todas las tacha en su hoja) Y ahora cuarenta, cuarenta y ocho y cuarenta y nueve (Y de la misma manera tacha el resto de los números de su álbum todos de manera convencional)

a.2) *Presentan dificultad para identificar un numeral por la tipografía empleada: observamos que la tipografía utilizada en el álbum causó confusión en los niños para diferenciar un mismo numeral, por ejemplo:*

Sesión 12, (607:615)

L1: mmm sí, es que aquí está así y así (señala con el dedo dos recuadros)

Maestra: ¿pero es el mismo? (Refiriéndose a la tipografía), si yo hago un cuatro así y yo hago un cuatro así con piquito, es el mismo? (escribe en un pedazo de papel 4 y 4)

L1: no

Maestra: ¿si yo hago este así y este así (escribe dos tipos de 4) ¿qué número es este?

L1: cuatro

Maestra: ¿y este? (señalando el otro 4)

L1: cuatro

Maestra: ¿es el mismo número?

L1: si

a.3) *Confunden las formas entre 6 y 9. Por la similitud que comparten ambos numerales en el eje vertical, encontramos respuestas en la que los niños se confunden frecuentemente al invertir el 6 con el 9 y viceversa. Por ejemplo:*

Sesión 6 (162:164)

M3: (toma la estampa 89)

M: ¿esa cómo se llama? Ochenta y...

M3: seis

a.4) *Confunden las denominaciones de las decenas en el rango de 60 a 79:* para algunos niños la similitud lingüística entre las palabras “sesenta” y “setenta” representó un reto para identificar los números comprendidos en estas subseries.

Sesión 6 (416:427)

MI: sesenta y seis (tiene la tarjeta 60)

Maestra: no, ese no es el sesenta y seis

MI: ¿noventa?

Maestra: no, tampoco es el noventa

MI: ¿noventa y seis?

Maestra: no, tampoco es el noventa y seis, a ver, vamos a ver como se llama (toma uno de los papeles desprendidos de las estampas y un plumón), este es el ochenta (escribe 80 en el papel) y este es el sesenta y nueve (escribe 69 en el papel) ¿Cómo se llamará ese?

E2: ¿setenta?

Maestra: (toma el papel con los números anotados) este es el ochenta y este el sesenta y nueve (señalando ambos) ¿Cómo se llamará ese?

MI: (empieza a contar muy rápido)

Maestra: a ver (le quita la estampa a Melissa), este es el ochenta, no quiero que cuentes, ¿Qué pistas les sirven para saber cómo se llama ese número?

E2: ¿el setenta?

Maestra: no, no está el setenta.

a.5) *Intentan identificar un numeral dentro de un rango, observando los dígitos de manera individual:* en este tipo de respuesta, algunos niños utilizaron la denominación individual de los dígitos que componen una cifra cuando desconocían la interpretación convencional de un numeral, por ejemplo:

Sesión 4 (279:279)

V1:(tacha mientras menciona los números) noventa y tres, noventa y cuatro, noventa y cinco, también noventa y seis también, (busca el 105) y ahora uno cero cinco, uno cero cinco, uno cero cinco; aquí está, terminé.

a.6) *Intentan identificar un numeral bidígito a partir del dígito que les resulta conocido.*

Para localizar un numeral dentro de un conjunto únicamente consideran uno de los dos dígitos del numeral.

Sesión 1 (182:190)

Maestra: *¿ya está cincuenta y ocho? ¿cómo voy a saber dónde está el cincuenta y ocho?*

II: *(busca número por número para llegar al 58 y no lo encuentra)*

Maestra: *¿Qué pasó II? ¿dónde está?*

II: *¿A dónde está?*

Maestra: *¿cómo voy a saber dónde está?*

II: *(sigue buscando uno por uno y luego hoja por hoja, pero con una observación muy parcial)*

M3: *aquí está (señala el 8)*

Maestra: *¿ese cuál es?*

M3: *el cincuenta y ocho*

a.7) Intentan identificar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie. Los niños señalan un numeral dentro de un conjunto, después de realizar un conteo, por ejemplo:

Sesión 8 (149:151)

M: *¿este?*

MI: *ochenta y siete*

E1: *¿ochenta y siete? (avanza varias páginas y llega en donde está el 87, comienza a contar y señalar las casillas) cinco, seis, siete... si aquí esta*

a.8) Usan portadores externos para referir un número de la serie numérica. Por ejemplo:

Sesión 2 (105:107)

Maestra: *Ya descubriste en qué se parecen. A ver, mira, ella puso este (señalando el 20 que escribió II) y tú pusiste este, ¿cuál será?*

L1: *aaayyy*

II: *es que yo lo encontré ahí (señala el portador del calendario)*

Cabe señalar que en las subcategorías anteriores los niños parecen estar tomando en consideración, o los elementos gráficos (como en las primeras dos subcategorías), o los elementos lingüísticos (subcategoría a.3) o ambos (tanto gráfico como lingüísticos en las subcategorías de a.4 hasta a.7.

Otra característica importante de estas diez subcategorías, es que las encontramos presentes en todas las tareas de la secuencia didáctica.

A diferencia de estas siete primeras, encontramos otras, que siendo de identificación de numerales, sólo se presentaron en tareas relacionadas con pegar estampas y llenar la tabla de control de las mismas,

Relacionado con la actividad de pegar estampas encontramos la siguiente categoría:

a.9) Buscan indiscriminadamente en el álbum, esperando encontrar el numeral. En este tipo de respuesta, los niños intentan hacer la búsqueda de un numeral, pero prescinden de criterios como el orden en la serie numérica o la identificación de rangos. Observamos en esta categoría que la identificación se da de manera azarosa.

Sesión 4 (220:221)

Maestra: M3 ¿dónde va? Tu búscala y yo la despego (tarjeta 32)

M3: (avanza dos páginas, la estampa que iba a pegar estaba pegada previamente y no se percata de ello. Sigue avanzando las hojas, busca cuadro por cuadro y no la encuentra, retrocede una hoja)

Respecto a la actividad de llenar la tabla de registro, encontramos la siguiente categoría:

a.10) Identifican las regularidades de los numerales comparando las unidades de la serie numérica puesta en tabla. Cuando los niños observan los números escritos en una tabla, atendieron a la regularidad de las unidades que se observa en las columnas de la tabla (4,14,24,34. etc.), por ejemplo:

Sesión 2 (93:96)

II: ¡ah! ahí van todos los veinticuatro

Maestra: ¿todos los veinticuatro?... ¿apoco este es veinticuatro?

II: es que aquí toda la fila aquí (señala la columna de los números con unidad cuatro)

L1: es que aquí a la mitad son todos los cuatros (señalando en la columna de los números con unidad 4) aquí son todos los cinco (señalando en la columna de los números con unidad 5) aquí a la mitad son todos los seis (señalando en la columna de los números con unidad 6)

b) Respuestas en las que los niños hacían intentos por interpretar numerales. Este grupo está compuesto por cinco subcategorías de respuestas en las que los niños después de ver un numeral gráfico, intentan nombrar los numerales siguiendo distintas estrategias, pudiendo llegar o no, a la interpretación convencional. Las subcategorías que identificamos fueron las siguientes:

- b.1) Interpretan numerales bidígitos convencionalmente
- b.2) Interpretan numerales de la subserie 11 - 15
- b.3) Intentan interpretar un numeral a partir del dígito que reconocen
- b.4) Intentan interpretar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie
- b.5) Presentan dificultad para anticipar nudos después de recuperar una sub serie numérica

Su descripción se muestra a continuación:

b.1) Interpretan numerales bidígitos convencionalmente: para esta categoría contemplamos todas las respuestas “correctas” que dieron los niños al denominar un numeral después de observarlo, ya sea en las estampas, en el álbum o en la tabla de registro, por ejemplo:

Sesión 12 (483:484)

M: ok, del treinta (señala la línea de los 30) ¿cuál te falta? (no se observa ninguno) ah, no, de este (señala la línea de los 40)

M3: cuarenta y uno, cuarenta y dos... cuarenta y cinco y cuarenta y seis

b.2) Interpretan numerales de la subserie 11 - 15: proporcionan argumentos que reflejan la comprensión de las características gráficas de los numerales opacos, por ejemplo:

Sesión 12 (45:48)

M2: doce

M: doce

D2: (busca entre las estampas de los dieces y encuentra el 12) mira, ten M2 (entrega la estampa a M2)

M: bien, tacha el doce

b.3) Intentan interpretar un numeral a partir del dígito que reconocen. Para interpretar un numeral algunos niños necesitaron observar en lo individual los números que lo componen y sólo intentan nombrar a partir de uno de ellos, por ejemplo:

Sesión 2 (183:194)

Maestra: (regresa con M3 y no ha resuelto cuál de los dos duplicados es el correcto) A ver, ahí hay dos iguales ¿cómo le vamos hacer para saber cuál va y cuál no va ahí?

M3: ¡ay no!

Maestra: (señala el 20) ¿este cuál es?

M3: el dos

Maestra: pero, ¿cómo se llama?

M3: mmm

Maestra: (señala el cero) este, ¿cómo se llama?

M3: cero

Maestra: ¿y este? (señalando el 10)

M3: diez

Maestra: ¿y este? (señalando el 20)

M3: doce

b.4) Intentan interpretar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie. Los niños necesitan recorrer parte de una serie numérica para interpretar el numeral gráfico que tienen frente a sí, por ejemplo:

Sesión 2 (139:141)

Maestra: la pista es el ciento nueve, fíjate cómo es el ciento nueve

V1: (observa el numeral) ah ciento uno, ciento dos, ciento tres

Maestra: haber piénsese juntos como será

V1: ah

b.5) Presentan dificultad para anticipar nudos después de recuperar una sub serie numérica: identificamos que algunos niños pueden recurrir a repasar verbalmente una sub serie y hacerlo de manera convencional, pero después tienen dificultad en la transición al nudo inmediato, por ejemplo:

Sesión 5 (371:373)

DI: (comienza a contar señalando con su dedo cada casilla) uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, diecisiete, dieciocho, diecinueve, veinte, veintiuno, veintidós, veintitrés, veinticuatro, veinticinco, veintiséis, veintisiete, veintiocho, veintinueve...

M: veintinueve...

DI: cuarenta

c) Respuestas en las que los niños hacían intentos por ordenar numerales dentro de un conjunto. Bajo esta categoría encontramos cuatro subcategorías de respuestas que enlistamos y explicamos a continuación:

c.1) Ordenan un numeral convencionalmente

c.2) Acomodan los numerales de las estampas sin un criterio aparente

c.3) Intentan ordenar dentro de un conjunto a un numeral bidígito a partir del número en posición de unidad.

c.4) Ordenan un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie.

c.1) *Ordenan un numeral convencionalmente.* En esta categoría consideramos las participaciones de los niños en donde se observe un orden lógico y convencional de los numerales sin que haya muestras de haber recurrido a conteo o a alguna otra herramienta de apoyo para ordenar los numerales de una subserie, por ejemplo:

Sesión 6 (212:212)

*A2: (ordenó las tarjetas de la siguiente manera: 2,5,9,17,18,20,24, 64,65,66,67,87, 100)
¡listo L2, listo L2!*

c.2) *Acomodan los numerales de las estampas sin un criterio aparente: tomando un conjunto de estampas, tratan de encontrar un referente para ordenarlas de la más pequeña a la más grande pero no es visible el referente que tomaron para ordenar, por ejemplo,*

Sesión 7 (13:13)

E1: (continúa ordenando y ahora las acomodó así: 2, 9, 6, 8, 7, 10, 62, 54, 15, 63, 61, 16, 38, 39)

c.3) *Intentan ordenar dentro de un conjunto a un numeral bidígito a partir del número en posición de unidad. Observamos que algunos niños pueden identificar las regularidades de la serie numérica únicamente en los números que representan las unidades del bidígito. Por ejemplo:*

Sesión 4 (51:61)

D3: ah (las acomoda así 18 84 85 86 87)

Maestra: ¿en qué te fijaste?

D3: en estos números (señala los 80)

Maestra: pero ¿en cuál te fijaste primero?

D3: primero me fijé en este (señala el 6 del 86)

Maestra: ¿el de este lado? (derecho) ¿o en este lado? (izquierdo)

D3: en este lado (derecho)

Maestra: ¿el de este lado, siete, seis, cinco, cuatro, ocho?

D3: (toma la tarjeta 18 y la pone al final)

Maestra: a ver y ¿por qué este lo pusiste acá?

D3: porque este tiene un ocho y sigue del siete

c.4) *Ordenan un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie. En este caso los niños recorren una subserie numérica para ordenar un conjunto de estampas.*

Sesión 3 (228:242)

E1: (coloca la tarjeta 89 y luego las 50)

Maestra: ahí ¿cuál va primero?, ¿El ocho o el cinco?... ¿El ochenta o el cincuenta? ...

A ver cuéntale

E1: el cinco

Maestra: ¿y dónde va el cinco? (toman la tarjeta 50) ¿dónde lo podemos meter todos? ¿estos donde los podemos meter? A ver piénsale ¿dónde va el cinco?... primero ¿cuál es el equipo?... primero ¿qué equipo es?... primero de todos los números ¿con cuál empezamos?

E1: los que tienen ceros

Maestra: Primero los que tienen ceros, los que nomás tienen un número. ¿Y luego?

E1: el uno

Maestra: el del uno, luego...

E1: los del dos

Maestra: los del dos, luego...

E1: el tres

Maestra: el tres ¿y luego?

E1: el cuatro

Maestra: ¿y después del cuatro cual sigue?

E1: el cinco (coloca la tarjeta 50 correctamente)

A partir de la identificación de categorías de respuestas de los niños, realizamos un análisis del comportamiento al interior de cada una de ellas. Cabe mencionar que registramos un total de 564 respuestas emitidas por los niños durante la implementación de la propuesta didáctica. Para establecer la riqueza de las sesiones de trabajo, consideramos el número de respuestas emitidas por los niños (de acuerdo con nuestras categorías) y comparamos sesión a sesión estos números.

Para comparar el comportamiento por sesiones, reagrupamos estas en tres bloques considerando la temporalidad (inicial, de la sesión 1 a la 4, intermedio, de la sesión 5ª la 9 y final, de la 10 a la 13). En la tabla 3 resumimos esta información

Tabla 3. Registro de frecuencias de respuestas infantiles por sesión y promedio por sesiones agrupadas.

Sesión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cantidad respuestas	13	24	17	21	30	30	43	49	25	40	70	73	129
Promedio por bloque de sesiones	18.75				35.4				78				

De acuerdo con la información de la Tabla 3, calculamos la moda de la cantidad de respuestas emitidas y la encontramos en la frecuencia 30, lo que nos sugiere la cantidad de respuestas prototípicas de los niños en cada sesión.

Observamos también que, al establecer el promedio de participaciones por bloques, se evidencia un incremento progresivo a lo largo de las sesiones de tal manera que las iniciales presentan solamente 18.75 respuestas registradas, mientras que las sesiones finales alcanzan un promedio de 78 participaciones infantiles. Resumiendo, en cuanto al número de participaciones de los niños, las sesiones se enriquecen conforme van avanzando.

Como segundo punto de análisis revisamos el comportamiento de las respuestas de los niños en el contexto de las actividades ejecutadas (ordenar, pegar registrar intercambiar y contar estampas).

De las 564 respuestas infantiles encontramos diferencias en la distribución de éstas con respecto a las tareas ejecutadas.

Tabla 4. *Cantidad de respuestas infantiles registradas por actividad*

Actividad	<i>f</i>	%
Intercambio de estampas	314	56%
Pegar estampas	116	21%
Ordenar estampas	84	15%
Llenar tabla de registro	31	5%
Conteo de estampas	19	3%
<i>Total</i>	<i>564</i>	<i>100%</i>

Encontramos que la actividad con mayor frecuencia de respuestas infantiles fue “intercambio de estampas” con 314 respuestas, además, creímos conveniente mostrar los hallazgos al interior de cada actividad para explicar esta concentración de respuestas. Identificamos que fue a través de esta actividad que se registró el mayor porcentaje de “interpretación convencional de

un numeral” que equivale al 79% del total respuestas de interpretación convencional. Con lo anterior podríamos decir que la actividad central es “intercambio de estampas”.

Otro rasgo importante a resaltar, en términos generales, es que la categoría con mayor frecuencia de aparición fue “identificación” con un 52% de las respuestas, es decir, los niños durante la implementación de la secuencia tuvieron más oportunidades de discriminar visualmente un numeral dentro de un conjunto, a pesar de que uno de los objetivos principales de la secuencia es promover la interpretación de numerales bidígitos.

En contraste con lo anterior, cuando sesgamos el porcentaje de respuestas convencionales, en cada actividad la tarea con mayor frecuencia en todos los casos fue la “interpretación convencional”, lo que nos permite suponer que de alguna manera la secuencia didáctica favoreció en distintos momentos tanto la identificación como la interpretación de numerales.

Resumimos en la Tabla 5 la relación que identificamos entre las actividades y las categorías de respuesta.

Tabla 5. *Respuestas infantiles con mayor registro por tipo de actividad.*

Actividad	N (%)	Categoría y subcategoría con mayor frecuencia por tipo de actividad			
		Categoría	<i>f</i>	Subcategoría	<i>f</i>
Intercambiar estampas	314 56%	Identificación	169	Intentan identificar un numeral bidígito a partir del numeral que conocen	31
Pegar estampas en el álbum	116 21%	Identificación	75	Buscan un numeral en el álbum sin un criterio aparente	19
Ordenar estampas	84 15%	Interpretación	35	Intentan interpretar un numeral a partir del dígito que conocen	10
Llenar la tabla de control	31 5%	Identificación	18	Identifican las regularidades de los numerales comparando las unidades de la serie numérica puesta en tabla	4
Contar estampas coleccionadas	19 3%	Interpretación	17	Intentan interpretar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie	12
<i>Total</i>	<i>564</i> <i>100%</i>				

Por lo planteado previamente, consideramos importante también presentar los resultados obtenidos en cada categoría, las Tablas 6, 7 y 8, nos mostraran detalladamente el comportamiento de cada tipo de respuesta registrada.

Tabla 6. *Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría de identificación*

Subcategorías de Identificación	<i>f</i>	%
Identifican convencionalmente	115	20%
Intentan identificar un numeral bidígito a partir del dígito que les resulta conocido	48	9%
Intentan identificar un numeral dentro de un rango, observando los dígitos de manera individual.	39	7%
Buscan indiscriminadamente esperando encontrar el numeral	25	4%
Confunden las denominaciones de las decenas en el rango de 60 a 79	21	4%
Confunden las formas entre 6 y 9	16	3%
Intentan identificar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie	14	2%
Usan portadores externos para referir un número de la serie numérica.	7	1%
Identifican las regularidades de los numerales comparando las unidades de la serie numérica puesta en tabla.	4	1%
Presentan dificultad para identificar un numeral por la tipografía en que esta presentado	3	1%
Total	292	51.8%

Para las respuestas de identificación, observamos que los niños produjeron del total de respuestas por categoría, 20% de respuestas convencionales y 31% de respuestas no convencionales, esto nos indica que los niños necesitaron valerse de distintas estrategias antes de llegar a la convencionalidad. Dentro de estos esfuerzos prevaleció la estrategia de sólo apoyarse en uno de los numerales que componen el bidígito para discriminarlo de entre otros numerales, según con la tabla este tipo de respuestas representa el 9% del total, pero si consideramos solo las respuestas no convencionales este tipo de respuesta corresponde al 18%.

Tabla 7. *Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría de interpretación*

Subcategorías de Interpretación	<i>f</i>	%
Interpretan convencionalmente	146	26
Intenta interpretar un numeral a partir del dígito que reconocen	33	6
Intentan interpretar un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie	27	5
Interpretan numerales de la subserie 11 – 15	24	4
Presentan dificultad para anticipar nudos después de recuperar una sub serie numérica	21	4
Total	251	44.5%

La categoría de interpretación, desde el propósito de esta propuesta didáctica, podríamos considerarla como la que ofrece la información central de esta investigación. En este segmento encontramos que el 30% del total de respuestas corresponde a las convencionales.

Es necesario mencionar que este porcentaje está compuesto por las interpretaciones convencionales y por las interpretaciones que los niños hacen específicamente de los numerales del 11 al 15, ya que por sus características de no isomorfismo y semitransparencia lingüística que poseen estos numerales, representa un reto mayor para los niños interpretar convencionalmente esta subserie; a pesar de tener pocos registros de este tipo de respuesta, en general no observamos que los niños mostraran dificultad en su interpretación.

Respecto a las respuestas no convencionales registramos sólo un 14%, de éstas encontramos que la respuesta no convencional con mayor registro (6% del total y 12% con respecto de las no convencionales) es el intento que hacen los niños para interpretar un bidígito a partir del numeral que conocen.

Este tipo de respuesta se asemeja con la de mayor registro en la categoría anterior, lo que nos indica que los niños de este grupo que aún no lograban la identificación o la interpretación convencional de un bidígito, por lo menos comprendían que en la denominación de los numerales bidígitos siempre hay una relación entre los numerales que lo componen tanto gráfica como lingüísticamente y que a partir de esta consideración pueden encontrar un camino para la interpretación o identificación convencional.

Tabla 8. *Porcentaje de respuestas infantiles de la categoría “orden”*

Subcategorías de Orden	<i>f</i>	%
Acomodan los numerales de las estampas sin un criterio aparente	6	1
Ordenan convencionalmente	6	1
Intentan ordenar dentro de un conjunto a un numeral bidígito a partir del número en posición de unidad	5	1
Ordenan un numeral a partir de recuperar la recursividad de la serie	4	1
Total	21	3.7%

Por último, las respuestas encontradas en la categoría “orden” tuvieron un comportamiento distinto a las categorías anteriores. Al observar la Tabla 8 es evidente la representación mínima de cada una de las subcategorías, incluyendo las respuestas convencionales (1%); suponemos que este fenómeno se debe a que la mayoría de las actividades de la secuencia comprenden principalmente las tareas de identificación e interpretación, sin embargo creímos pertinente incluir esta categoría porque ubicar un numeral dentro de un conjunto implica para los niños, además de las tareas antes mencionadas, comprender conceptos como “antes” y “después”, así como trabajar con las diferentes subseries del sistema de numeración de manera aislada.

Con todos estos datos podríamos hacer un primer acercamiento para describir la potencia de la secuencia didáctica, recordemos que en cada uno de los rubros analizados pudimos observar un buen porcentaje de las respuestas convencionales y que, aun las que no lo fueron, reflejaron un intento lógico y claro por parte de los niños en la construcción del reconocimiento y lectura de los numerales bidígitos. Creemos que para describir la potencia de una secuencia es necesario considerar todos los factores que convergieron y en una secuencia didáctica sin duda un elemento clave son las intervenciones docentes, en el apartado siguiente describiremos y analizaremos las participaciones que registramos de la docente durante la implementación de la secuencia didáctica.

4.2.1 Descripción y análisis de las intervenciones docentes

Como elemento importante en el análisis de la propuesta, revisaremos las intervenciones que utilizó la docente ante las dificultades de interpretación que los niños manifestaban, de manera que pudiéramos identificar las estrategias didácticas que se emplean cuando se trabaja este tema con los niños.

Las categorías para el análisis de las intervenciones docentes que identificamos son, a). Interviene a partir de respuestas infantiles y b) Modela las actividades que deben realizar los niños, las cuales describimos a continuación:

a) Interviene a partir de respuestas infantiles. Observamos que estas intervenciones parten en su mayoría de las dificultades que manifiestan los niños para interpretar convencionalmente. De esta categoría desprendimos siete sub categorías:

- a.1) Ofrece al niño pista gráfica y/o lingüística de para interpretar un numeral
- a.2) Pregunta a los niños como se interpreta un numeral específico
- a.3) Toma una respuesta no convencional de un niño y se la devuelve como pregunta
- a.4) Retoma dos respuestas diferentes de los niños para que las contrasten
- a.5) Construye con los niños estrategias para ordenar los numerales
- a.6) Pide a los niños que argumenten sus respuestas
- a.7) Retoma la respuesta de un niño y se la devuelve a otro como contraargumentación

En los párrafos siguientes describimos y ejemplificamos cada una.

a.1) *Ofrece al niño pista gráfica y/o lingüística de para interpretar un numeral.*

Encontramos algunas intervenciones en la que la docente se apoya en el uso de numerales intermedios para guiar al niño en la interpretación de un nudo que no identifica, por ejemplo:

Sesión 2 (92:92)

Maestra: una pista (escribe en la cuadrícula de L1, en la línea de los veinte, el 24) este es el veinticuatro ¿cuál será el veinte?

a.2) *Pregunta a los niños como se interpreta un numeral específico.* Indaga en los niños el conocimiento de un numeral para tomar su respuesta como punto de partida de una nueva intervención.

Sesión 5 (69:72)

Maestra: sesenta y cinco, este es el setenta y nueve

Niño x: sesenta y nueve

Maestra: a ver espérame tantito, L1 ¿cuál es este (señala el 79)?

L1: sesenta y nueve

Maestra: no, porque este es el sesenta y cinco (señala 65) este no puede ser del sesenta y nueve no es del mismo equipo... ¿cuál será L1? (da indicaciones de disciplina) ¿alguien más que le diga cuál es?

Niño x: yo... sesenta

Maestra: sesenta no puede ser

D3: setenta

Niños: setenta y nueve

a.3) *Toma una respuesta no convencional de un niño y se la devuelve como pregunta.* Crea una duda en el argumento del niño para propiciar en él, un razonamiento en sus respuestas.

Sesión 2 (174:176)

Maestra: ¿Éste cuál es? (señala el 21)

M3: un dos un uno y un cero

Maestra: ¿Ahí va un dos un uno y un cero? (señalando el 21) ¿tienen tres números?

a.4) Retoma dos respuestas diferentes de los niños para que las contrasten. Utiliza dos respuestas para contrastar gráfica o lingüísticamente para que el niño discrimine la que es convencional.

Sesión 2 (426:431)

Maestra: este es el primero y el segundo, el primero y el segundo, el primero y el segundo (señala el primer y segundo número en el 80, 70, 68 y 44) ¿cuál té fijas primero?

M1: en este (señala el 0 del 70)

Maestra: ¿en el segundo té fijas primero? Entonces si yo me fijo en el segundo, estos dos van primero (toma el 70 80 44) luego va el cuatro (toma el 105) ah, este también tiene el cero en el segundo (y los ordena así 105, 70, 80 44, 68) y este tiene ocho, ¿así van? Cero, cero, cuatro, ocho ¿estás de acuerdo?

M1: mmm primero me fijo en este (señala el 1 del 105 y el primer 4 del 44)

Maestra: ¿te fijas en el primero o en el segundo?

M1: en el primero

a.5) Construye con los niños estrategias para ordenar los numerales. Toma las respuestas infantiles y las guía para que los niños encuentren procedimientos convencionales, por ejemplo.

Sesión 4 (5:19)

Maestra: ¿alguien nos puede dar un tip o algo para que no nos hagamos bolas? ¿Tú cómo le hacías M2? Tú ibas hoja por hoja, por ejemplo, ibas, agarrabas tu álbum (toma un álbum y lo usa para ejemplificar) tomabas tu álbum y veías aquí (muestra una página vacía del álbum) y decías aquí hay

Niños: no

Maestra: entonces no marcabas, y luego ibas a la hoja que...

Niños: sigue

Maestra: que sigue, a ver, L1 y... quien se estaba haciendo bolas, alguien por ahí atrás, hay que ir en orden, hoja por hoja, ¿algún otro tip?

D2: yo me hice bolas

Maestra: a ver M1 dice que ella tiene otro tip para que sea más fácil

M1: (respuesta inaudible)

Maestra: pero la hojita te la voy a dar hasta el final ¿de acuerdo? Ya hasta que hayas pegado en tu álbum... ¿otra manera? ... ¿otro tip a alguien se le ocurre? ... algo que yo también me estaba dando cuenta es que cuando veían la hojita se iban contando uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once, doce, trece, catorce

hasta el... cuarenta y ocho, ¿alguna pista para encontrar el cuarenta y ocho por ejemplo?

D2: yo yo yo yo

Maestra: ¿cuál D2?

D2: que es un cuatro y un ocho

Maestra: ¿pero alguna pista? Para cuando yo la quiera buscar en la hoja

D2: que es la familia del cuatro

Maestra: que es la familia de los... cuarenta, que son los que empiezan con cuatro.

a.6) Pide a los niños que argumenten sus respuestas. Encontramos intervenciones en las que la docente pregunta a los niños el porqué de sus respuestas y los guía en su reflexión.

Sesión 2 (594:601)

Maestra: a ver espérame tantito... de aquí ¿qué pista puedes tener ahí?

L1: un ocho y un cuatro

Maestra: un ocho ¿estamos en el equipo de los ochos?

L1: (Asiente con la cabeza)

Maestra: ¿estará ahí?

L1: no

Maestra: ¿no? ¿Por qué no está?

L1: porque aquí está cero, uno, dos... (señalando con el dedo cuadro por cuadro)

a.7) Retoma la respuesta de un niño y se la devuelve a otro como contraargumentación.

Ante una respuesta no convencional de un niño, utiliza una respuesta de otro niño respecto de la misma pregunta, y utiliza esa información para contrastar la respuesta no convencional, por ejemplo:

Sesión 7 (268:272)

M3: setenta y seis

Maestra: ok ¿Dónde está el setenta y seis?, ¿tienes o no lo tienes?

M3: ¡sí! (señala la tarjeta 77)

Maestra: a ver, setenta y seis (señala la tarjeta 77), El dice que es este (señala el 76), ¿Cuál de las dos será el setenta y seis?

M3: (señala con el dedo el 76)

b) *Modela las actividades que deben realizar los niños.* Este tipo de participación podemos interpretarla como una intervención planeada, que la maestra utiliza para indicar una actividad desconocida y específica para los niños, por ejemplo:

Sesión 9 (364:364)

Maestra: ¿Cómo voy a intercambiar? Voy a agarrar mi hojita, voy a tomar mi hojita (toma la hoja de A1 para ejemplificar) y le voy a decir: la seis, me falta la seis, ¿tienes la seis?, y mi amigo tiene que buscar a ver si tiene la seis; la siete, me falta la siete... primero un niño y luego el otro ¿sí? Y intercambio.

Para analizar las intervenciones de la docente a partir de sus categorías, seguimos el mismo orden y criterio con el que revisamos las respuestas infantiles, agrupamos las sesiones en iniciales, intermedias y finales y promediamos las intervenciones de ese grupo, como resultado obtuvimos que la cantidad de participaciones de la docente decrecen conforme avanzan las sesiones.

En la Tabla 9 mostramos el comportamiento de las intervenciones de la docente por sesión.

Tabla 9. *Registro de frecuencias de intervenciones docentes por sesión y promedio por sesiones agrupadas*

Sesión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cantidad respuestas	10	43	40	24	30	26	23	22	17	6	17	9	10
Promedio por sesiones agrupadas	29.25				23.6				10.5				

Si contrastamos el comportamiento de las respuestas infantiles con las intervenciones docentes podemos sugerir que en las sesiones iniciales fue necesario que la maestra creara un andamiaje que les permitiera a los niños avanzar en la cantidad y calidad de sus respuestas,

recordemos que en las últimas sesiones señalamos que las respuestas infantiles incrementaron con 78 respuestas en promedio de los niños vs. 10 intervenciones promedio de la docente.

Teniendo en cuenta esta relación inversa entre estos dos aspectos, revisamos en que actividades de la secuencia la docente registró mayor número de intervenciones.

Continuando con el contraste de estas respuestas con las infantiles, observamos que al revisar el comportamiento por actividad, la relación inversa se mantiene, para los niños el intercambio de estampas fue la más rica en respuestas, y como podemos observar, las intervenciones en esta actividad por parte de la docente podríamos considerarlas como bajas (56% de repuestas de los niños en intercambio vs. 18% de intervenciones docentes) y en su opuesto, encontramos el mayor porcentaje de intervenciones en la actividad de ordenar estampas que fue la que menos registros encontramos en las respuestas infantiles, lo anterior se resume en la Tabla 10.

Tabla 10. *Intervenciones docentes con mayor registro por tipo de actividad.*

Actividad	N (%)	Subcategoría con mayor frecuencia por tipo de actividad	f
Ordenar estampas	120 (43%)	Toma una respuesta no convencional de un niño y se la devuelve como pregunta	29
Pegar estampas en el álbum	57 (21%)	Toma una respuesta no convencional de un niño y se la devuelve como pregunta	13
Llenar la tabla de control	32 (12%)	Retoma dos respuestas diferentes de los niños para que las contrasten.	9
Intercambiar estampas	49 (18%)	Ofrece al niño pista gráfica y/o lingüística de para interpretar un numeral.	11
Contar estampas coleccionadas	19 (7%)	Pregunta a los niños como se interpreta un numeral específico	8
Total	277 (100%)		

La tabla anterior también nos muestra que en cuanto al tipo de intervenciones, la que predominó más fue “tomar una respuesta no convencional del niño y devolversele como pregunta”, podríamos inferir que este tipo de participaciones ofrece de alguna manera al niño el mensaje de “error”, lo que pudo haber llevado a los niños a reformular su respuesta y hacer un nuevo intento por lograr la convencionalidad; a partir de esto consideramos pertinente revisar de manera individual el comportamiento de cada intervención durante la implementación de la secuencia, por lo que propusimos la tabla 11 para su análisis.

Tabla 11. *Porcentaje de intervenciones docentes por categoría.*

Categorías	<i>f(subcat)</i>	%	N	%
a) Intervenciones a partir de respuestas infantiles			267	96
Toma una respuesta no convencional de un niño y se la devuelve como pregunta	59	21		
Pregunta a los niños como se interpreta un numeral específico	43	16		
Retoma dos respuestas diferentes de los niños para que las contrasten.	43	16		
Ofrece al niño pista gráfica y/o lingüística de para interpretar un numeral.	38	14		
Construye con los niños estrategias para ordenar los numerales.	38	14		
Pide a los niños que argumenten sus respuestas	33	12		
Retoma la respuesta de un niño y se la devuelve a otro como contraargumentación	13	5		
b) Modela las actividades que deben realizar los niños			10	4
Total			277	100

En concordancia con los resultados de la tabla anterior, podemos apreciar que en general, la intervención con mayor frecuencia de aparición fue “tomar una respuesta no convencional y devolverla como pregunta”; el resto de las participaciones con un porcentaje considerable pertenecen a la misma categoría (intervenciones a partir de respuestas infantiles), lo que sugiere

que, para trabajar el contenido de esta secuencia puede ser útil que las participaciones docentes sean a propósito de los errores y las dudas que los niños generen en el transcurso de las sesiones.

Durante la construcción de las categorías para el análisis de la intervención docente, fue precisamente este aspecto el que tomamos en cuenta para clasificar la información, sin embargo, esperábamos encontrar también alguna intervención en la que pudiéramos suponer una anticipación por parte de la docente, y como es visible en la tabla, encontramos que la docente si consideró actuar previo a los conflictos de los niños pero únicamente para guiar la ejecución de las actividades de la secuencia mas no del contenido, lo que refuerza nuestra hipótesis de que la intención de la docente es establecer bases para que los niños puedan encontrar por ellos mismos la lógica del SGN.

En este apartado pudimos apreciar la cantidad y tipo de respuestas que los niños y la docente ofrecieron en el transcurso de la implementación de la secuencia; observamos que existe una relación inversa entre la cantidad de respuestas de los niños y de las intervenciones docentes, y que al final de las sesiones esta relación pudo haber llevado a los niños en su mayoría a lograr la interpretación convencional de los numerales bidígitos, sin embargo, creímos necesario apoyar esta investigación con un análisis cuantitativo e individual sobre las posibilidades que tuvieron los niños de construir la interpretación de numerales bidígitos a partir de la secuencia didáctica “álbum de estampas”. Los resultados del análisis cuantitativo lo presentamos en la siguiente sección.

4.3 Análisis de los resultados obtenidos de la pre y post prueba

Como explicamos con anterioridad, uno de nuestros propósitos fue “evaluar la identificación que hacen los niños de los numerales bidígitos, en un momento previo y posterior de la secuencia didáctica”. A partir de la prueba “bingo” identificamos diferentes tipos de respuestas infantiles

según el tipo de numeral presentado (simples y bidígitos) y según cada tarea ejecutada (identificación y lectura).

Respecto de los numerales simples (1 al 9), propusimos etiquetas para dos tipos de respuestas infantiles; “0” para respuestas convencionales y “1” para respuestas no convencionales, para reconocer el dominio que tienen los niños sobre los estos numerales, sin embargo, no elaboramos un análisis detallado de este apartado ya que no es parte esencial para los fines de esta investigación, pero creemos necesario hacer mención de este hecho para establecer los conocimientos básicos previos que los niños tienen del tema. Sobre este hallazgo encontramos que el total de los niños tanto en el pre test como en el post test demostraron reconocer e interpretar todos los numerales simples presentados en la prueba.

Para analizar las respuestas que encontramos sobre el conocimiento de numerales bidígitos y con el objetivo de determinar si las aparentes mejoras en el desempeño en las tareas de identificación y lectura eran estadísticamente significativas, realizamos pruebas estadísticas a la cantidad de respuestas correctas antes y después de la intervención. Antes de efectuar la prueba estadística hicimos un análisis de normalidad a todos los datos con la prueba Shapiro – Wilk. El resultado mostró que los datos no provenían de una distribución normal, motivo por el cual optamos por pruebas de hipótesis no paramétricas. La prueba aplicada fue la prueba de Wilcoxon, la cual es una prueba que nos permite comparar dos muestras relacionadas. Elegimos esta prueba debido a que nos permitía comparar las respuestas correctas en la misma muestra en dos momentos diferentes del tiempo, es decir, antes y después de la intervención.

Sobre el análisis por tipo de tarea, encontramos que en la tarea de identificación la cantidad de respuestas correctas tuvo un incremento estadísticamente significativo después de la intervención ($Z = -2.4, p = .016$). En la tarea de lectura encontramos un resultado muy similar ($Z = -$

2.39, $p=.016$). Los promedios y desviaciones estándar de las respuestas correctas de ambas tareas pueden verse en la Tabla 12.

Tabla 12. *Promedios y desviaciones estándar de las respuestas por tarea de la prueba.*

TAREA	Pre test		Post test	
	<i>M</i>	DE	<i>M</i>	DE
Interpretación*	3.1250	1.1475	3.8750	.3416
Lectura	3.6250	1.5864	4.7500	.4472

* El máximo de respuestas correctas para la tarea de identificación son 4 y para la tarea de lectura son 5.

Estos resultados muestran que la intervención con la secuencia didáctica fue efectiva dado que los niños mejoraron tanto en la interpretación y lectura de números bidígitos.

Para comparar cual tarea resultó ser más fácil de realizar por los niños, ponderamos la cantidad de respuestas por tarea ya que existía una diferencia entre el total de repuestas entre ambas, máximo 4 para la tarea de identificación y máximo 5 para la tarea de lectura. Para realizar esta ponderación tomamos las respuestas correctas y las dividimos entre el máximo de respuestas correctas a obtener por tarea.

Posteriormente aplicamos una prueba estadística de Wilcoxon comparando la tarea de lectura e identificación tanto en el pre test como en el post test. Los resultados de esta comparación mostraron que no hubo diferencias significativas entre ambas tareas en ninguno de los dos momentos, es decir, que las tareas fueron igualmente sencillas para los niños (Pre test: $Z=-1.26$, $p=.20$; Post test: $Z= -.41$, $p= .68$). Este fenómeno se debió probablemente a que el nivel de conocimiento que mostraron los niños en el pre test estaba muy cerca de ser convencional. Es por lo anterior que además de este análisis estadístico consideramos pertinente elaborar un análisis en donde el foco estuviese puesto en el tipo de respuestas que dieron los niños y no en la cantidad.

Para el análisis cualitativo de los resultados obtenidos en la prueba, establecimos cuatro tipos de categorías diferentes en cada tarea, las cuales describimos a continuación:

a) Tarea de identificación.

1. Interpretación convencional: señala el numeral solicitado, por ejemplo, señala 54 cuando escucha “cincuenta y cuatro”.
2. Interpretación a partir de uno de los términos del bidígito: identifica sólo un término del bidígito y señala otro numeral que contenga el término identificado, por ejemplo, señala 42 cuando escucha “cuarenta y seis”.
3. Señala otro bidígito no relacionado: no reconoce ningún término del numeral solicitado y señala otro bidígito, por ejemplo, escucha “treinta” y señala 19.
4. No responde: cuando se le solicita buscar un número, opta por no señalar ninguno.

A partir de las categorías antes descritas, contrastamos las respuestas obtenidas en el pre test y post test como mostramos en la Tabla 13.

Tabla 13. *Comparación de respuestas en la tarea de identificación de números bidígitos*

Tipo de respuesta	Pre prueba	Post prueba
Interpretación convencional	49 76.6%	62 96.9%
Interpretación a partir de uno de los términos del bidígito	10 15.6%	1 1.6%
Señala otro bidígito no relacionado	1 1.6%	0 0
No responde	4 6.3%	1 1.6%

Estos resultados surgieron de la revisión de 64 respuestas en donde observamos que, tanto en la pre - prueba como en la post - prueba, más de la mitad de los niños evaluados muestran tener la capacidad de identificar convencionalmente los números bidígitos; aunque la cantidad de respuestas no convencionales es porcentualmente muy baja, podemos apreciar que el mayor cambio en estas respuestas ocurrió en la interpretación a partir de uno de los términos del bidígito, esto es, que los niños que estaban más cerca de las respuestas convencionales pudieron al final de la secuencia didáctica, identificar más números de forma convencional.

b) Tarea de lectura

Para esta tarea identificamos también cuatro tipos de respuestas infantiles, las tres primeras categorías coinciden con las tres primeras de la tarea de identificación, con la salvedad de que en la actividad de lectura los niños “observan y nombran” en vez de “escuchar y señalar” como lo hacen en la tarea de identificación. La cuarta categoría entonces, para la tarea de lectura la identificamos como:

4. Separa el bidígito y nombra los términos individualmente: solo reconoce los números simples que componen el bidígito, por ejemplo, observa 80 y dice “ocho y cero”.

Sobre la actividad de lectura cuantificamos un total de 80 respuestas cuya distribución por categorías se muestra en la Tabla 14:

Tabla 14. *Comparación de respuestas en la tarea de lectura de números bidígitos.*

Tipo de respuesta	Pre prueba	Post prueba
Interpretación convencional	58 72.5%	76 95.0%
Interpretación a partir de uno de los términos del bidígito	12 15.0%	2 2.5%
Nombra otro bidígito no relacionado	2 2.5%	0 0
Separa el bidígito y nombra los términos individualmente	8 10.0%	2 2.5%

En esta tarea los niños demostraron un comportamiento similar al de la actividad de identificación, nuevamente podemos observar que la mayoría de las respuestas son convencionales, y que además muestran un incremento en la post prueba.

Al tomar en cuenta los resultados de ambos momentos de aplicación y de ambas tareas, podemos observar que es evidente que los niños mostraban una construcción del conocimiento de los numerales bidígitos muy avanzada y que incluso en las respuestas no convencionales, la mayor distribución entraba en una categoría anterior a adquirir el conocimiento convencional.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Con la información obtenida de esta investigación, tuvimos la oportunidad de identificar y resaltar datos que pueden aportar referentes didácticos, tanto en la práctica como en la investigación, acerca de la interpretación de numerales bidígitos que realizan los niños dentro de un aula de preescolar.

A partir de los resultados, resaltamos lo siguiente respecto a cada elemento (alumnos, docente, propuesta didáctica y la pre y post prueba) que se analizó en esta investigación:

-Sobre la secuencia.

- Los niños mostraron una mejora en la calidad y cantidad de respuestas a lo largo de la implementación de la propuesta didáctica, debido a la variedad de tareas que la componen y que promueven la coordinación de la información gráfica que perciben los niños de los numerales y los intentos por denominarlos lingüísticamente.
- La secuencia ofreció oportunidades para denominar e identificar numerales sin recurrir al orden numérico.
- Aunque el objetivo de la propuesta didáctica fue favorecer la interpretación de numerales bidígitos, esta propuesta también desarrolla, a través de actividades secundarias, conceptos como “menor que, mayor que”, “antes y después” que son fundamentales para comprender la serie numérica en su conjunto.
- Cuando los niños trabajan los numerales cualitativamente, observamos que les representa un reto cambiar este uso por uno cuantitativo y viceversa.
- La intención de la propuesta didáctica fue trabajar con los numerales bidígitos, sin embargo, cuando se hizo un primer acercamiento a trabajar con numerales de tres

dígitos, los niños intentaron hacer interpretaciones similares a lo que hacían con los numerales bidígitos, lo que nos sugiere que pudieran estar encontrando patrones regulares en la denominación de numerales compuestos.

- Sobre los alumnos.

- Un aspecto evidente tanto en las observaciones de las sesiones como en la aplicación de las pruebas es que, a la edad de los 5 y 6 años, estos niños de 3° de preescolar, mostraron tener un conocimiento considerable sobre los numerales bidígitos. Sin embargo, se presentaron situaciones en las que se puso a prueba lo que creían saber, lo que les permitió replantearse la forma en que conocían los numerales.
- Una estrategia que observamos fue utilizada por los niños tanto en el desarrollo de las actividades como en las respuestas que ofrecieron en las pruebas fue, el intento de interpretar o identificar un numeral bidígitos tomando en cuenta solo uno de los numerales que lo integran. El uso de esta estrategia nos permitiría inferir que los niños comienzan a entender que dos dígitos en conjunto no pueden ser interpretados en lo individual, sino que la posición de ambos determina la forma en que deberán ser nombrados e intentaran interpretar a partir del que les resulte más conocido.
- Respecto a la actividad de ordenar estampas de menor a mayor, observamos que algunos niños tuvieron dificultad para ordenar numerales no secuenciados a pesar de poder identificar o interpretar algunos de ellos, en otras palabras, la identificación o interpretación convencional de un numeral, no garantiza en niños de esta edad, el poder ubicarlos dentro de la serie de numeración.

- Encontramos que los niños, además de trabajar para lograr la interpretación convencional de los numerales, es importante orientarlos en la construcción de la utilidad de este conocimiento; en múltiples ocasiones observamos que a pesar de que los niños habían logrado ordenar las estampas de menor a mayor, lo cual tenía como finalidad el facilitar la ubicación de las casillas en el álbum, los niños tomaban indistintamente las estampas, lo que ocasionaba un ir y venir constante en las páginas del álbum para localizar la casilla correspondiente, es decir, los niños desconocieron la utilidad que tiene el orden de los numerales en este contexto.

- Sobre la docente.

- Como parte del contexto constructivista en el que se desenvuelve la docente, las participaciones que tuvo durante la implementación fueron en su mayoría intentos para ofrecer a los niños un conflicto cuya resolución permitiera la identificación o la interpretación convencional de los numerales bidígitos.
- Muchas de las intervenciones de la maestra estuvieron sujetas a las respuestas de los niños. Con estas acciones pudimos ver que sus participaciones estaban encaminadas a orientar la construcción del conocimiento de cada niño de acuerdo a su avance.
- Observamos que el papel de la maestra, como lo menciona Brousseau, fue principalmente de “memoria didáctica”, conservando y trayendo a escena ideas y conceptos que algunas sesiones habían construido los niños.

- Sobre la pre y post prueba

- La interacción constante con la identificación y la interpretación con los numerales durante la secuencia, agilizó las respuestas y las justificaciones que daban los niños en la aplicación de la post prueba.
- La interacción de los niños con un juego didáctico les facilita la expresión de ideas espontáneas sobre el saber detrás del juego; observamos que la atención de los niños la mayoría de las veces no estaba puesta en responder acertadamente sino en el desarrollo del juego para ganar. Con lo anterior creemos que pudimos obtener información confiable sobre el conocimiento de los niños respecto de los numerales bidígitos.

Con los resultados obtenidos durante esta investigación y considerando la información del marco teórico, buscamos responder las preguntas que planteamos en este trabajo.

Como punto de inicio de esta investigación nos preguntamos ¿En qué consiste la propuesta didáctica “álbum de estampas”, en cuanto a actividades y materiales de la secuencia? Es una secuencia que presenta a los niños como reto principal la identificación e interpretación de numerales bidígitos presentados de forma no secuenciada a través de un portador textual. La interacción con este portador puede considerarse como lúdica.

Como lo planteamos en nuestro marco teórico, Sensevy (2007) expresa que la interacción de los niños con juegos didácticos facilita que los alumnos dirijan su propio avance para adquirir un nuevo conocimiento, en nuestro caso, observamos diferentes procedimientos y avances en las respuestas infantiles, cada niño creaba, comprobaba o desestimaba estrategias al ir completando su álbum. Coincidimos entonces que por lo que respecta a la adquisición del sistema de

numeración, una estrategia factible es el uso de situaciones en donde naturalmente se encuentre el saber que se quiere promover.

Recordemos que el conocimiento a lograr con nuestra secuencia didáctica es interpretación de numerales bidígitos; en el Capítulo II de nuestra tesis citamos a Martí (2005) quien menciona que uno de los conflictos que enfrentó el hombre durante la construcción del sistema de numeración fue lograr la conjunción del conteo y la identificación a través de un solo sistema de signos.

Los niños de 3° de preescolar que aún están construyendo el uso y significado del sistema de numeración, se enfrentaron al conflicto que plantea este autor durante la implementación de la secuencia; en algunos momentos de la secuencia los niños únicamente tenían que identificar la estampa por el numeral impreso en ella sin que esto significara que necesariamente cuente con la cantidad de estampas que se muestra en la tarjeta. Por ejemplo, interpretar la estampa “85” aunque solo tenga diez estampas.

Por otro lado, encontramos que, en otra actividad de la secuencia, los niños debían contar las estampas que al momento habían coleccionado y registrarlas en una tabla grupal; esta actividad, a diferencia del objetivo central de la secuencia, alude a un aspecto cuantitativo, el cual es el criterio con el que se crearon la mayoría de los sistemas de numeración.

Podemos sugerir entonces que la secuencia ofrece de cierto modo algunos de los obstáculos que el hombre atravesó para llegar al establecimiento de un sistema de numeración convencional y que, por lo tanto, pudiéramos considerar que pone a los niños en una verdadera situación conflictiva a resolver.

En este estudio también consideramos las aportaciones de Terigi y Wolman (2007) respecto al uso cultural que con el tiempo adquirió nuestro sistema de numeración, estas autoras sugieren usar los contextos en los que socialmente se utilizan los numerales, porque consideran que son los primeros obstáculos con los que se enfrentan los niños; para el caso, el trabajo con un “álbum de estampas” permite al niño el acercamiento a un portador textual diferente y generalmente poco explorado y también una interacción con otros niños en torno a la identificación e interpretación de los numerales gráficos.

Otra de las preguntas que dirigieron este proyecto busca establecer cómo son las respuestas que los niños hacen para la interpretación de numerales bidígitos durante la implementación de “álbum de estampas”.

Las respuestas que observamos en los niños refuerzan lo reportado por Alvarado (2002) sobre que los niños están en posibilidad de reconocer los dos elementos que integran un numeral y que intentarán denominarlos en un primer momento a partir del dígito que les resulte más conocido y posteriormente podrán ir integrando las regularidades gráficas y lingüísticas que vayan identificando.

Las investigaciones en torno a la forma en que los niños responden durante la adquisición, han arrojado una lista de las estrategias en las que suelen apoyarse los niños para hacer interpretaciones convencionales.

Dentro del capítulo I hicimos mención de algunas propuestas didácticas para favorecer la adquisición del sistema de numeración, pero nos centraremos particularmente en la propuesta “La Lotería” de Broitman y Kuperman (2004) por las similitudes que comparten entre algunas actividades con la propuesta aquí presentada.

En las hipótesis de “la lotería” se planteó que cuando se produce o se interpreta un número desconocido, los niños recurren a la correspondencia entre la serie numérica oral y la serie escrita y en el conocimiento de los nudos. En nuestro caso concordamos parcialmente con esta anticipación, ya que entre las estrategias que observamos que utilizan los niños, encontramos que intentan interpretar, identificar y ordenar a partir de recuperar la recursividad de la serie, es decir, necesitaron del conteo para resolver estas actividades.

En el trabajo de Broitman y Kuperman (2004), en las propuestas de estrategias de intervención, se encuentra la sugerencia de que el docente lleve a los alumnos a consultar portadores externos que puedan servir como base de conteo para localizar un determinado número; en nuestra investigación encontramos que los niños crearon apoyos visuales a través de portadores externos, particularmente en el reloj y en el calendario para interpretar un numeral, los niños usaron estos portadores para contar y por la cardinalidad llegar a la interpretación convencional del numeral buscado.

Por el lado opuesto, los niños de nuestra investigación presentaron dificultad para anticipar los nudos después de recuperar la recursividad de la serie y no observamos que los niños tuvieran un dominio o se apoyaran en los nudos para resolver estas tareas. Con esto inferimos que los niños realizan un análisis lingüístico de las partes gráficas del sistema de numeración y que cuando la estrategia de memorizar el conteo oral se ve obstaculizada por la presentación de un numeral fuera de su orden en la serie, los niños requieren analizar los numerales que componen la cifra presentada para lograr su denominación convencional.

Sin embargo, también encontramos un punto en concordancia con planteado por Broitman y Kupperman (2004), ellas plantean la hipótesis de que cuando los niños se enfrentan a la interpretación de numerales desconocidos, recurren a la correspondencia entre la serie oral y la

serie escrita; la cual fue una de las estrategias que comúnmente realizaron los niños que participaron en nuestra investigación. No pudimos determinar con nuestra observación si esta estrategia es promovida por la actividad escolar o si es un intento espontáneo por parte de los niños.

Finalmente, en el planteamiento de este trabajo nos preguntamos sobre ¿cómo es la identificación de numerales bidígitos que hacen los niños, en un momento previo y posterior a su participación en la propuesta didáctica “álbum de estampas? Como planteamos en el apartado de resultados, el contraste entre las respuestas de la pre y la post prueba tuvieron un incremento estadísticamente significativo en relación a las respuestas correctas por tipo de tarea ejecutada, asumimos que este incremento pudo ser producto de la implementación de la propuesta didáctica.

Este supuesto concuerda con lo que menciona Chamorro (2005) en referencia al momento a didáctico, donde menciona que la forma que tiene el docente de intervenir es en la planeación y producción de situaciones pensadas para que el alumno pueda entablar una relación con el objeto de conocimiento, que pueda modificar constantemente como respuesta a los requerimientos del medio y no del docente, es decir, con la implementación de la propuesta “álbum de estampas” los niños crearon una relación con el sistema gráfico numérico en donde pudieron poner a prueba sus hipótesis y era el mismo medio el que les ofrecía una retroalimentación constante sobre sus respuestas.

A modo de comentarios finales, queremos resaltar algunas situaciones que encontramos durante el desarrollo de esta investigación. Por ejemplo, la metodología en la que nos apoyamos podría distar un poco de lo que convencionalmente se utiliza en la investigación didáctica. Encontramos que una de las formas comúnmente usadas es la ingeniería didáctica, en donde se

toman consideraciones preliminares, se experimenta y se adecua de acuerdo a los hallazgos encontrados como lo explica Artigue (1995).

Sin embargo, existen situaciones a investigar en las que por las condiciones en las que se presentan, la ingeniería didáctica no es una metodología viable y es necesario considerar otras alternativas. En nuestro caso, la secuencia que reportamos en esta investigación, ya había sido implementada por la docente en años anteriores y era de nuestro interés conocer el comportamiento de los niños ante esta secuencia. Creímos entonces pertinente apoyarnos en otras metodologías como la teoría fundamentada que toma una serie de sucesos y a través de contrastación constante entre estos puede explicar el comportamiento de un fenómeno.

Con la metodología empleada tuvimos la oportunidad de empatar los datos obtenidos de las observaciones con nuestra bibliografía para describir un enfoque distinto del estudio de la didáctica de las matemáticas; hacer un análisis a partir de los datos nos puso en posibilidad de mostrar de una forma más real y palpable los procesos constructivos del sistema gráfico numérico que desarrollan los niños.

Finalmente podemos decir, que la creación de un medio didáctico como lo fue el “álbum de estampas” fue un acierto en el sentido de que, su diseño está basado en la investigación sobre la construcción del sistema gráfico numérico realizado por Alvarado (2002), por lo que considera las características lingüísticas implícitas en la denominación de los numerales que los niños deben inferir. Además, la elección un portador que por su misma naturaleza requiere de los niños el desarrollo de la habilidad de reconocer y nombrar los numerales necesarios para completar el álbum, esta situación la pudimos constatar con los resultados obtenidos en la pre y post prueba, donde evidenciamos que los niños observados en nuestro estudio sí lograron un avance en la interpretación de numerales bídgitos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, M. (2002) *La construcción del sistema gráfico numérico en los momentos iniciales de la adquisición del sistema gráfico alfabético*. Tesis de Doctorado. México. CINVESTAV.
- Álvarez, C. (2008) *La etnografía como modelo de investigación en educación*. Gaceta de Antropología, 24 (1), 1 – 15.
- Aisemberg, G. y Saiz, I. (2000) *La construcción de un libro... en matemática. Educación Matemática Propuesta de trabajo, experiencias y reflexiones. La Educación en los Primeros Años*. Bs. As.: Novedades Educativas, 3-23.
- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Bogotá. Grupo editorial Iberoamérica
- Broitman, C. y Kuperman, C. (2004) *Interpretación de números y exploración de regularidades en la serie numérica. Propuesta didáctica para primer grado: la lotería*. Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas* (D. Fregona, Trans.). Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- Campo formativo para preescolar (2011). Guía para la educadora. Recuperado de <https://z33preescolar.files.wordpress.com/2011/12/campos-formativos.pdf>
- Calderón, D. y León, O. (2005). *La ingeniería didáctica como metodología de investigación del discurso en el aula*. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ingenieria_didactica_como_metodologia_investigacion_del_discurso_en_aula.pdf
- Cantoral, R., Alanís, J., Cordero, F., Farfán, R., Garza, A., Rodríguez, R. (coords). (2003) *Desarrollo del pensamiento matemático*. México, Trillas.

- Chamorro, C. (coord.), Belmonte, J., Ruiz, L., Vecino, F. (2005). *Didáctica de las matemáticas para la educación infantil*. Madrid. Pearson Educación.
- Cuñat, R. (2007). Aplicación de la teoría fundamentada, al estudio del proceso de creación de empresas. XX Congreso anual de AEDEM, Vol. 2, 44
- Delval, J. (2001). Descubrir el pensamiento de los niños. Introducción a la práctica del método clínico. Madrid: Paidós
- Gutiérrez, K., Sengupta – Irving, T., Dieckmann, J. (2010). *Developing a mathematical vision. Mathematics as a discursive and embodied practice*. En: Moschkovich, J. Lenguaje and Mathematics education. Multiple perspectives and directions for research. Estados Unidos. Age publishing.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill
- Lerner, D. (1998). ¿Tener éxito o comprender? Una tensión constante en la enseñanza y el aprendizaje del sistema de numeración. En: Alvarado, M. y Brizuela, B. (comps.). (2005). *Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. (p.p. 147-197). México: Paidós.
- Lerner, D., Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: un problema didáctico. En Parra, C., Sainz, I. (comps). (1994) *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós
- Lerner, D. (2001). Didáctica y psicología: una perspectiva epistemológica. En Castorina (Comp.). *Desarrollos y Problemas en Psicología Genética*. Buenos Aires: Eudeba
- Martí, E. (2005). Las primeras funciones de las notaciones numéricas. Una mirada evolutiva. En: Alvarado, M. y Brizuela, B. (comps.). (2005). *Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. (p.p. 50-79). México: Paidós.

- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas. En: Panizza, M (Comp.) *Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Paidós.
- Paramo, D. (2015). La teoría fundamentada, metodología cualitativa de investigación científica. *Revista Pensamiento y gestión* (39), 119-146
- Parra, C., Sainz, I. (1994) *Didáctica de matemáticas: aportes y reflexiones*. Buenos Aires, Paidós.
- Ramírez, L. (2003). *La enseñanza de los primeros números en preescolar. Exploración de una alternativa didáctica*. Tesis de Maestría. México. CINVESTAV.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En: Alagia, H., Bressan, A. y Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones teóricas para la educación matemática. (p.p. 15 - 67)*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares. Casos y perspectivas*. México. Autor.
- Sensevy, G., Mercier, A. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. En: *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des élèves. (J. Duque, Trans.)*
- Serra, C. (2004). Etnografía escolar, etnografía de la educación. *Revista de educación, (334), 165 - 176*.
- Terigi, F. Wolman, S. (2007). Sistema de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación* (43), 59-83

APÉNDICE A. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SESIONES OBSERVADAS.

La descripción de la secuencia didáctica “álbum de estampas” forma parte de los objetivos a estudiar en este proyecto. En los párrafos siguientes haremos una descripción sesión por sesión de lo ocurrido durante la implementación de la secuencia, en donde mencionaremos globalmente las actividades que formaron la sesión, las respuestas de los niños y las intervenciones docentes que identificamos en cada clase.

- Descripción general sesión 1

Fecha sesión: 02 de marzo de 2017

Esta sesión se compuso de tres momentos:

1. Introducción al portador textual del álbum: ¿Qué es?, ¿Cómo se llena?, las partes del álbum (páginas, estampas, tabla de registro). La docente utilizó imágenes de otro álbum y material externo (libros, revistas) para contextualizar a los niños sobre lo que es un álbum.

2. Trabajo grupal en torno al numeral 12, interpretación y ubicación en el álbum.

- La maestra mostró al grupo una tarjeta con el número 12 impreso, la retiró de la vista y preguntó al grupo sobre la ubicación de ese numeral en el álbum.

- Algunos niños olvidaron la forma gráfica del 12 y sus preguntas eran en torno a identificar gráficamente el numeral

3. Trabajo grupal sobre el conocimiento del número 58, interpretación y ubicación en el álbum.

- La maestra mostró al grupo una tarjeta con el número 58 impreso, la retiró de la vista y preguntó al grupo sobre la ubicación de ese número en el álbum.

- Algunos niños olvidaron la forma gráfica del 58 y sus preguntas eran en torno a identificar gráficamente el numeral

- Descripción general sesión 2

Fecha sesión: 10 de marzo de 2017

En esta sesión se identificaron tres momentos de los se recuperó la siguiente información:

1. Establecimiento de las pautas para el desarrollo de la actividad. La docente dio las consignas para desarrollar las actividades del día.

2. Construir la tabla de registro dentro de una cuadrícula. Los niños debían escribir la subserie del 0 al 109 en una cuadrícula establecida de diez filas por diez columnas, recordemos que esta cuadrícula es forma parte del material que integra el álbum de estampas.

2.1 Trabajo en la interpretación y construcción escrita de algunos números de la subserie veinte. Aunque la actividad inicial fue planteada para producir todos los numerales del 0 al 109, hubo un gran lapso en que la docente lo dedicó a orientar a los alumnos en la producción de la subserie del veinte.

3. Ordenar las estampas de menor a mayor. La docente previamente repartió aproximadamente 15 estampas por niño para que las ordenaran.

Además de los momentos de la sesión, también identificamos respuestas o ideas espontáneas que tuvieron los niños en relación a la actividad que realizaban.

1. Se cuestionaron características del SGN (¿Por qué los números cuando llegan al nueve ya no llevan diez?)

2. Las diferencias en la tipografía que se utilizó en el álbum confundieron la interpretación (problemas al interpretar 4 vs 4).

- Descripción general sesión 3

Fecha sesión: 16 de marzo de 2017

En esta sesión identificamos tres actividades sobre las que trabajaron los niños:

1. Establecimiento de las actividades a realizar.

- La profesora pidió a los niños que recordaran y mencionaran la forma como se ha trabajado con las estampas (ordenarlas de menor a mayor, buscar y pegarlas en el álbum).
- Por primera vez, la maestra dio la consigna de tachar las estampas que tienen en la tabla de registro y puso por escrito en el pizarrón las actividades a desarrollar en la clase.
- Los niños trabajaron ordenando estampas que la maestra les repartió un día antes. La cantidad de estampas repartidas varió por niño y no hubo algún rango de números en específico a repartir.

2. Ordenar las estampas de menor a mayor.

Algunos niños pudieron ordenar convencionalmente, algunos otros niños ordenaron atendiendo solo a un término y la maestra los guio recordándoles oral y gráficamente que primero van los "equipos".

- Algunos niños encontraron dificultad para ordenar números de tres cifras por la presencia del cero (no distinguen si es menor o mayor), ante esto algunos niños recuperan la idea de que son mayores los que tienen más números y lo comunican verbalmente.

- La maestra los acomodó en parejas para ayudarse entre sí. Se observó que los niños buscaron ayudar a sus compañeros.

- Algunos niños mostraron dificultades en distinguir oralmente numerales gráficamente similares (6 y 9).

- Se apoyaron en portadores externos (calendario) para interpretar algún numeral

3. Buscar y pegar en el álbum las estampas ordenadas.

- Los niños pegaron las estampas respetando el orden que les habían dado.

- Algunos niños tenían una estrategia poco económica para buscar dentro del álbum (búsqueda uno por uno), o buscaron sin ningún criterio aparente.

- Sobrepusieron las estampas en la casilla para comparar gráficamente los números.

4. Registrar en la tabla las estampas pegadas.

- La maestra explicó la actividad verbalmente y ejemplificó mostrando el material al grupo.

- Se observó a los niños nombrar e identificar los numerales de sus tablas.

- Algunos niños encontraron regularidades de la serie escrita por columna o por unidad (14,24,34,44,54...)

- Descripción general sesión 4

Fecha sesión: 24 de marzo de 2017

Esta clase estuvo integrada por tres tareas principales:

1. Establecimiento de actividades a realizar.

- La profesora pidió a los niños que recordaran y mencionaran la forma como se ha trabajado con las estampas (ordenarlas de menor a mayor, buscar y pegarlas en el álbum).

- La docente recuperó las dificultades que algunos niños presentaron la clase anterior y los niños sugirieron verbalmente estrategias para solucionar las dificultades en lo referente a la búsqueda de las casillas del álbum. Por ejemplo, identificar el "equipo", nombrar un numeral cercano al bidígito buscado (nombrar cuarenta y siete para identificar cuarenta y ocho)

2. Ordenar las estampas de menor a mayor.

- Algunos niños ordenaron las estampas convencionalmente.

- Otros niños consideraron los numerales en posición de unidades como criterio para ordenar.
- Con ayuda de la maestra algunos pudieron nombrar, identificar y diferenciar las "decenas" de las unidades.
- Pudieron reorganizar sus criterios de orden (buscar por decenas en vez de unidades)

3. Pegar estampas en el álbum.

- Observamos a algunos niños recurrir a buscar las casillas de una por una para pegar sus estampas.
- Otros niños buscaron las casillas página por página sin un criterio aparente.
- Observamos a un par de niños responder con señas (por ejemplo, formar con los dedos la forma del 6) ante una pregunta de la docente.
- Algunos niños mostraron dificultad para distinguir verbalmente dos numerales gráficamente similares.
- Observamos a algunos niños recurrir a portadores como el calendario para interpretar numerales

4. Marcar en la tabla de registro.

- Algunos niños mientras marcaban en la cuadrícula las estampas que habían pegado, nombraban el número al tiempo que registraban.
- Observamos que algunos niños identificaron visualmente los números (observar en el álbum e identificarlo en la cuadrícula sin nombrarlo).

- Descripción general sesión 5

Fecha sesión: 04 de abril de 2017

1. Intercambio de estampas.

- La maestra dio verbalmente la consigna y pidió a una pareja de niños que ensayaran frente al grupo como realizar el intercambio de las estampas.
- En grupo, los realizaron lectura de algunos numerales.
- La docente escribió pistas de numerales (un bidígito de cada sub serie) para apoyar la lectura para el intercambio.
- Algunos niños mostraron confusión lingüística entre los numerales 60 y 70
- En la lectura de tridigitos, algunos niños nombraron individualmente cada numeral.
- Tuvimos los primeros registros de algunos niños que leyeron convencionalmente los numerales bidígitos.

2. Pegar estampas intercambiadas.

- La docente dio la indicación general de ordenar antes de pegar, y marcar en la tabla de registro después de pegar las estampas.
- Observamos que los niños sobreponían las estampas en las casillas del álbum para cotejar los numerales.
- Como en otras sesiones vimos que utilizaron la estrategia de buscar un numeral de uno por uno dentro del álbum.
- Algunos niños denominaban un numeral para ubicarlo dentro del álbum

3. Conteo de estampas marcadas en la tabla y escritura de la cantidad de estampas pegadas.

- La maestra guio el conteo oral de los recuadros marcados en la tabla de registro de cada niño.
- Los niños tuvieron interpretaciones no convencionales de los números y nombraron individualmente cada número del bidígito.
- Algunos niños mostraron confusión entre el conteo y el numero contado (contar treinta y nombrar ochenta por estar observando 80).

- La maestra promovió el uso de las pistas graficas puestas en el pizarrón y los niños recurrieron a ellas en varias ocasiones.

- Algunos niños mostraron dificultad en el conteo para la transición de veintinueve a treinta

- Para esta actividad el uso de los números fue en términos cuantitativos y no cualitativos como los niños los habían estado trabajando.

- Descripción general sesión 6

Fecha de sesión: 27 de abril 2017

1. Ordenar estampas de menor a mayor.

- La maestra dio consigna verbal de la actividad; y ejemplificó frente al grupo

- Los niños trabajaron en parejas para ordenar las estampas (ambos ordenan las estampas de cada uno de ellos).

- En las observaciones que se hicieron de las parejas mientras ordenaban, se apreció que en su mayoría ordenaban las estampas de forma convencional

2. Buscar y pegar estampas en el álbum.

- Esta actividad también se realizó en parejas, como actividad siguiente de ordenar las estampas.

- Para pegar las estampas en el álbum, un niño nombraba los números y otro buscaba la casilla y pegaba la estampa.

- Durante la búsqueda de un numeral en el álbum, algunos niños nombraron individualmente los numerales de un bidígito.

- Algunos niños recurrieron a portadores (calendario) para interpretar oralmente un número.

-Identificamos en los niños el uso del conteo como estrategia para localizar una casilla en el álbum.

-Volvimos a observar que los niños presentaron confusión lingüística entre los numerales 60 y 70.

- Descripción general sesión 7

Fecha de sesión: 04 de mayo de 2017

1. Ordenar las estampas de menor a mayor

-Antes de iniciar la sesión la docente repartió más estampas (no hubo una cantidad determinada de estampas a repartir)

- La organización de la clase fue por parejas para ordenar las estampas (ordenan primero las estampas de uno de los niños y después del otro)

- Observamos discusiones entre los niños sobre formas más eficientes de ordenar (argumentaron sus decisiones)

- Se observó que los niños tienen ordenado en su mayoría de forma convencional.

- Hubo guía verbal y gráfica de la maestra para ayudar a ordenar.

2. Buscar y pegar estampas en el álbum

- La maestra modeló las interacciones de intercambio, para mostrar a los niños como intercambiar.

- La maestra usó pistas gráficas y orales para que los niños intentaran interpretar un numeral

- Se observó que algunos niños realizaron la búsqueda en el álbum a partir de una interpretación invertida del numeral.

- La maestra hizo énfasis con los niños en intentar primero la identificación de los "equipos"

- Para denominar los numerales, algunos niños mostraron confusión lingüística entre dos formas gráficas similares (6 y 9) y entre dos formas lingüísticas similares (70 y 60)

- Se identificaron estrategias más claras de búsqueda por página.

- Una pareja denominó en inglés los numerales simples
- Algunos niños recurrieron al conteo como estrategia de verificación para localizar el numeral de una casilla.

- Descripción general sesión 8

Fecha de sesión: 12 de mayo de 2017

1. Ordenar estampas de menor a mayor

- Para la interpretación del seis y nueve se presentó nuevamente una confusión lingüística entre estas dos formas gráficas similares
- Se trabajó en parejas y los niños se corregían entre ellos sus errores en el acomodo de las estampas. Entre ellos hicieron uso de portadores (reloj) para ayudarse
- Durante el acomodo de las estampas se observaron interpretaciones no convencionales de los numerales.
- La maestra escribió pistas de numerales (uno de cada subserie) en el pizarrón para dejarlas como pistas para los niños.

* En esta sesión, no todos los niños trabajaron sobre lo mismo al mismo tiempo (conforme van terminando de ordenar pegan en el álbum)

2. Buscar y pegar estampas en el álbum

- La búsqueda de las estampas se hizo en trabajo en parejas (uno de los niños dicta y otro busca)
- Los niños recurrieron a las pistas puestas en el pizarrón por la maestra
- Para denominar 60 y 70 se observó confusión lingüística entre estas dos formas orales similares

- Se observaron estrategias más claras de búsqueda por los niños en las páginas del álbum

3. Registrar en la tabla las estampas ya pegadas

- La maestra dio consigna oral de la actividad de registro, especificó la revisión hoja por hoja y estampa por estampa para poder marcar. Indicó que la actividad de registro es trabajo individual

- Se modeló el registro de estampas haciendo comparación uno a uno con el álbum y la tabla

- Algunos niños no recuperaron la información que se les dio en la consigna

- Al usar las pistas puestas por la maestra se observó a un niño resolver la confusión lingüística entre 70 y 60 que tenía.

- La maestra revisó las tablas de registro y señaló un error en la escritura de dos subseries en la tabla. Para corregir el niño nombraba y escribía al mismo tiempo.

- Algunos niños requirieron la guía de la docente para el registro de estampas, como el dictado de numerales para buscar y tachar

- Observamos que uno de los niños identificó los numerales de la tabla de registro como cuantitativos, las intervenciones fueron para mostrar el número como etiqueta y no como cantidad.

- Descripción general sesión 9

Fecha sesión: 19 de mayo de 2017

1. Ordenar las estampas de menor a mayor

- La maestra dio la indicación de realizar esta actividad en individual.

- Los niños ya tenían muchas estampas y poco espacio para trabajar. Crearon estrategias nuevas para ordenar considerando el espacio (ordenar por equipo por “torre”)

- Un niño mostró una estrategia de auto revisión (desarmar la torre y revisar por fila)

- Durante la guía de la docente, algunos niños al no saber la respuesta oral usaron respuesta con señas.

- La docente interrogó al grupo su interpretación para el equipo de los “tres números”

2. Buscar y pegar estampas en el álbum

- Se observaron estrategias de validación (sobreponer las estampas en las casillas antes de pegar)

- Por cuestiones de espacio se les facilitó pegar por subseries

- Se observaron estrategias claras de búsqueda de una estampa dentro del álbum

A partir de los siguientes episodios, cada niño trabaja en una actividad diferente (cambian de actividad conforme terminan la anterior)

3. Registrar las estampas en la tabla de registro

- Este momento se dio de dos formas, en un principio fue marcar las estampas recién pegadas y después marcar las estampas obtenidas en el intercambio; en este último momento algunos niños se dictaron estampa por estampa para marcar en la tabla.

4. Intercambio de estampas

- Para intercambiar, la maestra da la consigna verbalmente y ejemplifica usando el material de uno de los niños.

- Algunos niños hacen el intercambio solo identificando visualmente los numerales, no los nombran

- Cuando un niño intentó intercambiar usando el nombre de la estampa y fue complicado localizarla, parecieron comprender la utilidad de los numerales para identificar las estampas

- Las intervenciones de la docente en este momento se enfocaron en corregir la forma de hacer el intercambio (insistir en nombrar convencionalmente el numeral)
- Al momento de solicitar alguna estampa los niños se dictaron y se dieron pistas simultáneamente.
- Se observó confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70

- Descripción general sesión 10

Fecha sesión: 24 de mayo de 2017

La clase se dispuso en 3 equipos, solo uno de estos trabajó con el álbum, y solo se realizó una actividad

1. Intercambio en equipo y registro simultaneo en la tabla

- La docente dio la consigna verbal en donde, por turno cada niño nombra el numeral de las estampas que no tenga en la tabla de registro.
- Durante el intercambio por equipo algunos niños hicieron interpretaciones verbales no convencionales
- La maestra sugirió el conteo por decena para interpretar un numeral
- Al trabajar en equipo los niños se corrigieron entre sí, dando la respuesta correcta ante una respuesta alternativa
- Se observó en los niños confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70

- Descripción general sesión 11

Fecha sesión: 25 de mayo de 2017

La clase se dispuso en 3 equipos, solo uno de estos trabajó con el álbum, los alumnos realizaron dos tipos de actividades:

1. Ordenar de menor a mayor las estampas

- La maestra guio a los niños para agilizar el acomodo de las estampas
- Mientras ordenaban, los niños recurrieron al conteo para interpretar un numeral
- Cuando algún niño no identificaba un numeral, en equipo dan respuesta correcta

2. Intercambio en equipo y registro simultaneo en la tabla

- La docente dio la consigna verbal para empezar el intercambio.
- Cinco niños participaron en el intercambio nombrando todas las estampas faltantes
- Durante el intercambio por equipo, algunos niños hicieron interpretaciones verbales no convencionales
- La maestra ofreció pistas orales y graficas para las interpretaciones no convencionales de los niños
- Al trabajar en equipo los niños se corrigieron entre sí, dando la respuesta correcta ante una respuesta alternativa
- Se observó en los niños confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70

- Descripción general sesión 12

Fecha sesión: 25 de mayo de 2017

La clase se dispuso en 3 equipos, solo uno de estos trabajó con el álbum, los alumnos realizaron tres tipos de actividades:

1. Ordenar de menor a mayor las estampas

- La maestra ordenó frente a los niños estampas de compañeros de otro equipo
- Mientras ordenaban recurrieron al conteo para interpretar un numeral

2. Intercambio en equipo y registro simultaneo en la tabla

- La docente dio la consigna verbal para empezar el intercambio.
- Participaron 5 niños en el intercambio, nombrando cada numeral faltante de marcar en la tabla de registro
- Se observaron momentos de confusión entre dos formas graficas similares 6 y 9
- Se observa en los niños confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70
- Al trabajar en equipo los niños se corrigieron entre sí, dando la respuesta correcta ante una respuesta alternativa o no respuesta
- Los niños nombraron numerales y en simultaneo dieron algunas pistas

3. Buscar y pegar estampas en el álbum

- La maestra dio consigna oral para que los niños pegaran las estampas recién intercambiadas.
- Búsquedas más precisas y sistematizadas (avanzan en orden y pagina por página) por parte de los niños
- Mientras pegaban, algunos niños hicieron conteo espontaneo de sus estampas faltantes.

- Descripción general sesión 13

Fecha sesión: 01 de junio de 2017

1. Ordenar de menor a mayor las estampas y por equipo

- Ordenaron primero en individual las estampas repetidas y después se colocaron 3 mesas en donde se distribuyeron las subseries de tres en tres (1 – 29, 30 – 59, 60 – 105) para ordenar entre todos un solo conjunto.

2. Intercambiar de estampas

La docente dio la consigna verbal para empezar el intercambio, con la ayuda de una niña modeló el proceso de intercambio de estampas.

- Los niños nombraron el numeral y tres niños (uno en cada mesa con las subseries) buscó y entregó las estampas pedidas

- Tuvieron interpretaciones en su mayoría convencionales

- Se observó en los niños confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70

- Se acomodó el grupo en dos equipos, primero pasaron unos niños a intercambiar y luego los demás.

3. Identificación visual de un numeral

- A un grupo de niños que no encontró las estampas faltantes, la maestra mostró una por una las estampas y los niños la detenían si aparecía una estampa que les hiciera falta

- Se observa en los niños confusión en la denominación lingüística entre los numerales 60 y 70

3. Buscar y pegar estampas en el álbum-

- Después de conseguir las estampas faltantes, se buscaron las casillas en el álbum y se pegaron
- Búsquedas más precisas y sistematizadas (avanzan en orden y pagina por página) por parte de los niños

En esta clase, los niños completaron el álbum de estampas.

APÉNDICE B. TRANSCRIPCIÓN DE SESIONES.

Debido al volumen de texto que conforma este apéndice, las transcripciones pueden encontrarse en la siguiente liga electrónica:

https://drive.google.com/drive/folders/1KDPeTmHdn5-Qb9o96nvDhWB3PwY_r-yp