

**Alejandra Pérez Valtierra**  
(Expediente 112568)

Facultad de Psicología  
Maestría en Psicología Educativa

**INTERPRETACIÓN DE LOS NUMERALES  
GRÁFICOS EN LOS MOMENTOS INICIALES  
DE LA ALFABETIZACIÓN**

Dirigida por:  
**Dra. Mónica Alvarado Castellanos**

Aprobada en el Consejo Universitario  
del 28 de junio de 2007



Universidad Autónoma de Querétaro  
 Facultad de Psicología  
 Maestría en Psicología Educativa

**INTERPRETACIÓN DE LOS NUMERALES GRÁFICOS  
 EN LOS MOMENTOS INICIALES DE LA ALFABETIZACIÓN**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
 Maestro en Psicología Educativa

**Presenta:**

Alejandra Pérez Valtierra

**Dirigida por:**

Dra. Mónica Alvarado Castellanos

**SINODALES**

Dra. Mónica Alvarado Castellanos

Presidente

Mtra. Gabriela Calderón Guerrero

Secretario

Dra. Sofía A. Vernon Carter

Vocal

Mtra. Sabina Garbus Fradkin

Suplente

Mtra. Élide Cristela Guerra Juárez

Suplente

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Lic. Jorge A. Lara Ovando  
 Director de la Facultad de Psicología

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
 Director de Investigación y Psgrado

Centro Universitario  
 Querétaro, Qro.  
 28 de junio, 2007

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es averiguar cuáles son las estrategias que desarrollan los niños al reconocer e interpretar numerales gráficos simples y nudos bidígitos. Para ello se tomó como muestra 30 niños entre 4 y 6 años, de segundo y tercero de preescolar. A cada uno de ellos se les aplicaron 3 pruebas: escritura, reconocimiento de numerales e interpretación de numerales. Los resultados destacan: la importancia de la pista lingüística (nombre del numeral) y pista gráfica (numeral escrito) en el reconocimiento e interpretación de numerales, sobre todo en los nudos bidígitos; así como, la existencia de mayor dificultad en la interpretación numerales nudos bidígitos.

**(Palabras clave:** pista lingüística, pista gráfica, numerales simples, numerales nudos bidígitos)

## SUMMARY

The main objective of the following investigation is to find out about the strategies the children develop to recognize and interpret simple written numbers and bi digital nods. To accomplish the main objective, a selection of 30 children of second and third grade of preschool (In the range between 4 and 6 years old) were taken as a sample. Three different tests were applied to each child: word dictation, numerical recognition and interpretation. The results found show the clear importance of the linguistic and written guide in the numeral recognition and interpretation mostly in the bi digital nods. There was found also the existence of a greater difficulty in the interpretation of bi digital nods in contrast of the unidigital numbers.

**(Key Words:** linguistic guide, written guide, unidigital numbers and bidigital nods)

**A todos mis maestros de maestría**

por su dedicación y compañía durante  
todos estos años.

**A Dios** por este nuevo ciclo que  
completo en mi vida.

Gracias por la vida y la oportunidad de  
superarme día con día.

**A mi padre**, un ángel que siempre está  
a mi lado. Gracias por todo lo que me  
enseñaste y por haber estado conmigo  
en la mayor parte de esta etapa.

**A mi madre**, la mejor mujer del mundo.

Gracias por tu amor, compañía y  
amistad.

Eres un ejemplo a seguir.

**A mis hermanos**, que a pesar de las  
diferencias entre nosotros, siempre nos  
mantenemos unidos y apoyados.

**A mis amigos**, por ser incondicionales y  
por coincidir.

**A Moni, Sofi y Sabi**, por su apoyo y,  
sobre todo, por su paciencia en la  
realización de este trabajo. Gracias por  
el amor y la amistad que ha crecido  
entre nosotras.

A todos, **¡LOS QUIERO!**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
2.1. ESTUDIOS ALREDEDOR DE LA ADQUISICIÓN DEL SISTEMA GRÁFICO NUMÉRICO	11
2.1.1. LAS IDEAS PRE-CONVENCIONALES DE LOS NIÑOS ACERCA DEL SISTEMA GRÁFICO NUMÉRICO.	16
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL SGN EN LOS MOMENTOS INICIALES DEL SISTEMA GRÁFICO ALFABÉTICO (SGA)	21
2.1.3. LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE NOTACIÓN NUMÉRICA EN LOS NIÑOS	27
2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	29
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>33</b>
3.1. MUESTRA	33
3.2. MÉTODOS Y MATERIALES.	33
3.2.1. TAREA DE ESCRITURA	33
3.2.2. TAREA DE RECONOCIMIENTO DE NUMERALES	34
3.2.3. TAREA DE INTERPRETACIÓN DE NUMERALES	35
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
4.1. TAREA DE ESCRITURA	37
4.2. TAREA DE RECONOCIMIENTO	38
4.2.1. EL NIVEL DE ESCRITURA DE LOS NIÑOS EN RELACIÓN CON EL TIPO DE RESPUESTA EMITIDA.	38
4.2.2. ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS NIÑOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE NUMERAL	40
4.2.3. ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS CORRECTAS CONSIDERANDO EL TIPO DE NUMERAL Y EL NIVEL DE ESCRITURA.	41
PRESILÁBICOS	41
4.2.4. ANÁLISIS DEL NÚMERO EN RELACIÓN CON LA RESPUESTA CORRECTA.	42
4.2.5. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ESCRITURA Y LAS RESPUESTAS ALTERNATIVAS DE LOS NIÑOS	43
4.2.6. EJEMPLOS Y ANÁLISIS DE CASOS	48
<b>4.3 TAREA DE INTERPRETACIÓN</b>	<b>52</b>
4.3.1. EL NIVEL DE ESCRITURA DE LOS NIÑOS EN RELACIÓN CON EL TIPO DE RESPUESTA EMITIDA.	53
4.3.2 ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS NIÑOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE NUMERAL	54
4.3.3. ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS CORRECTAS CONSIDERANDO EL TIPO DE NUMERAL Y EL NIVEL DE ESCRITURA.	55
PRESILÁBICOS	56
4.3.4. ANÁLISIS DEL NÚMERO EN RELACIÓN CON LA RESPUESTA CORRECTA	57
4.3.5. ANÁLISIS ENTRE EL NIVEL DE ESCRITURA Y LAS RESPUESTAS ALTERNATIVAS DE LOS NIÑOS	68
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
I	Conceptos evaluados a través de cada tarea	17
II	Muestra	33
III	Muestra en relación al nivel de escritura	37

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
I	Relación entre el nivel de escritura y la respuesta de reconocimiento	39
II	Relación entre el tipo de numeral y la respuesta de reconocimiento	40
III	Relación entre el nivel de escritura y el numeral en relación con el porcentaje de respuestas correctas	41
IV	Número en relación con la respuesta correcta	42
V	Relación entre el nivel de escritura y las respuestas alternativas de reconocimiento	46
VI	Relación entre el nivel de escritura y la respuesta de interpretación	53
VII	Relación entre el tipo de numeral y la respuesta de interpretación	55
VIII	Relación entre el nivel de escritura y el numeral en relación con el porcentaje de respuestas correctas	56
IX	Número en relación con la respuesta correcta	57
X	Relación entre el uso de estrategias y el número de niños que la utilizaron según el nivel de escritura	58
XI	Relación entre el nivel de escritura y las respuestas alternativas de interpretación	71

## I. INTRODUCCIÓN

Dos de los propósitos centrales de la educación inicial son la adquisición del sistema de escritura y sistema gráfico de numeración. Desde el punto de vista de la perspectiva psicogenética, donde se considera al niño como un sujeto activo en la construcción del conocimiento, ambos sistemas han sido objeto de numerosas investigaciones.

Las investigaciones sobre la adquisición del sistema gráfico de numeración han sido típicamente abordadas desde las concepciones de los niños sobre la cantidad y la construcción del concepto de número. Sin embargo, son todavía muy escasos los trabajos que han abordado la adquisición del sistema gráfico de numeración. Por lo general, las investigaciones sobre la adquisición del sistema gráfico de numeración se han basado en los prerrequisitos cognitivos para la adquisición del concepto del número, su representación gráfica y las estrategias utilizadas en el conteo oral.

En la última década han comenzado a desarrollarse investigaciones de corte constructivista acerca del sistema gráfico de numeración, donde se pone el énfasis en el proceso de adquisición del sistema gráfico numérico en sí mismo (Scheuer, 1996, Brizuela, 2001 y Alvarado 2002). Es decir, la manera en que los niños emplean e interpretan la escritura de números (multidígitos), antes de hacerlo de manera convencional.

Los resultados de dichas investigaciones coinciden en mostrar la utilidad de la información lingüística que provee el nombre de los números al momento de que los niños intentan escribir números compuestos por más de un dígito.

Desde la didáctica de las matemáticas, los trabajos encabezados por Lerner (Lerner y Sadovsky, 1994 y Kuperman, 2004) han insistido en señalar que gráficamente la información que proporciona la forma escrita de los múltiplos de diez<sup>1</sup>, resulta ser una pista indispensable para poder interpretar o escribir un número compuesto. Sin embargo, hasta la fecha, no existen evidencias de que

---

<sup>1</sup> A partir de aquí, se hará referencia a los números múltiplos de diez como "nudos".

esto sea así, al margen de una secuencia didáctica que facilite que los niños establezcan la relación entre “nudos” y números intermedios.

Las tareas presentadas a los niños en las investigaciones sobre la adquisición del sistema gráfico numérico, han evaluado únicamente la escritura pre-convencional infantil de numerales por lo que la presente investigación, retomando los resultados anteriores, pretende indagar qué estrategias utilizan los niños al momento de identificar e interpretar numerales gráficos (simples y nudos bidígitos) e incluso, si continúan apoyándose en la pista lingüística.

Para ello se entrevistó a 30 niños entre 4 y 6 años de edad. A cada uno de ellos se les aplicó una entrevista de tipo clínica de 30 minutos. El protocolo consistió en tres tareas: tarea de escritura de palabras, tarea de reconocimiento de numerales y tarea de interpretación de numerales.

Los resultados obtenidos muestran que:

- Para los niños fue más fácil reconocer e interpretar numerales simples que nudos. Al mismo tiempo el reconocimiento de numerales nudos representó menor dificultad que la interpretación de los mismos.

- Los niños utilizaron la pista lingüística mencionada por la entrevistadora al momento de reconocer un numeral nudo.

- Los niños utilizaron la información conocida acerca de los numerales simples al momento de reconocer e interpretar numerales nudos.

El contenido de este documento se organiza de la siguiente manera: En el segundo capítulo se presenta la revisión de literatura desde la cual se plantea el trabajo de investigación. El capítulo tercero está dedicado a la descripción de la metodología empleada. En el cuarto capítulo se presentan los resultados y la discusión de los mismos. Por último, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Estudios alrededor de la adquisición del Sistema Gráfico Numérico

Los estudios realizados sobre la adquisición del sistema gráfico de numeración se han basado sobre todo en la construcción del concepto del número (Piaget y Szeminska, 1967), la representación gráfica de la cantidad y las estrategias utilizadas en el conteo oral (Gallistel y Baroody, 1988), y la representación gráfica de cantidades discretas (Hughes 1986 y Sinclair 1983). Sin embargo, la adquisición de éste sistema gráfico, implica en sí misma todo un proceso de conocimiento. Al respecto, Tolchinsky (2003) señala “... *notational systems are not only communicative tools that serve to convey a particular content, but they are also **epistemic tools***” (p.102). Desde esta misma perspectiva, Brizuela (2001), señala que los números escritos constituyen un objeto cognitivo ya que los niños los piensan y a partir de ello, desarrollan ideas y reflexiones particulares orientadas al tratar de entender cómo funcionan.

Las ideas de los autores mencionados están basadas en una perspectiva psicogenética, la cual considera al niño como constructor de conocimiento. Desde este enfoque los sistemas gráficos o notacionales, al ser objetos de conocimiento, no pueden concebirse al margen de un proceso constructivo, tanto desde una dimensión histórico-social como psicológica o individual.

Si bien, el planteamiento psicogenético se ha aplicado a la adquisición de diferentes objetos de conocimiento, el análisis de la adquisición del sistema gráfico de numeración es reciente. Esto ha sido así debido al planteamiento asociado, tradicionalmente, entre el sistema de numeración como reflejo de conceptualizaciones matemáticas específicas: conservación del número y de la cantidad. Como se mostrará más adelante, el sistema gráfico de numeración no se ha considerado en sí mismo como un objeto de conocimiento, sino en función de las actividades aritméticas que posibilita. Sin embargo, los trabajos sobre la

adquisición del sistema de escritura alfabética inaugurados por Ferreiro en los años setenta nos llevan a replantear los sistemas notacionales en general como objetos epistémicos. El presente trabajo obedece a esta perspectiva psicogenética que intenta explicar una mínima parte sobre la adquisición del sistema gráfico numérico: la identificación e interpretación de los bidígitos múltiplos de diez (nudos) y los numerales simples.

La adquisición o el aprendizaje del sistema gráfico de numeración se ha planteado también por los educadores desde el sentido común. Tradicionalmente se ha asumido que el aprendizaje y el pensamiento de los niños sobre notaciones comienzan con la vida escolar, de tal manera que su aprendizaje resulta del contacto con las formas gráficas y del ejercicio perceptivo-motor: trazo y reconocimiento visual de números. Desde esta perspectiva se cree que el niño sólo comienza a pensar en números escritos a partir de la instrucción directa. Es decir, los niños sólo aprenden lo que se les enseña.

Desde un planteamiento más objetivo esta perspectiva resulta ingenua, ya que los niños están rodeados de información acerca de los números escritos desde una edad muy temprana: las notaciones numéricas se usan cotidianamente en múltiples contextos: precios, directorios, paginación de libros, organización domiciliaria, etc. Mediante el contacto con estos múltiples portadores numéricos, los niños obtienen información sobre el sistema gráfico numérico (SGN) y comienzan a entender las regularidades de dicho sistema. Al respecto, Lerner y Sadovsky (1994) mencionan que los niños desarrollan criterios para interpretar y escribir números aún antes de construir el concepto de número. Por su parte, Brizuela (2004) comenta que los niños “así como desarrollan el sentido numérico, también desarrollan maneras en cómo representar ese sentido numérico y gradualmente apropiarse de los sistemas de notación convencional y empezar a usarlos en su trabajo diario”.

Los trabajos tradicionales planteados por la psicología, desarrollados en los 80's por Kammi (1982, 1985, 1989, 1994 y 2000), se han caracterizado por asumir la idea de que, una vez que los conceptos numéricos sean desarrollados los

números escritos serán aprendidos como consecuencia. Desde esta perspectiva, una vez que los niños han logrado el concepto de número (producto de la conservación de la cantidad y la cardinalidad), son capaces de entender la relación entre las partes que integran una cantidad numérica y los diferentes agrupamientos a los que puede dar origen un mismo número. Por ejemplo: 28 puede ser el resultado de  $20+8$ ,  $25+3$ ,  $18+10$ , etc. La comprensión de la integración entre los elementos específicos de un numeral se expresa también con el SGN, de tal suerte que en 28 hay que agrupar de acuerdo con la base diez que rige al sistema a  $28 = (2 \times 10) + 8$ .

Es bajo esta lógica que para Kamii (1985) el manejo del valor posicional se ha explicado como una consecuencia de haber consolidado el concepto de número. De tal suerte que la escritura de los numerales refleja una comprensión mayor: es condición contar con el concepto de número para poder manejar sin dificultad, el sistema de numeración escrito. Desde esta perspectiva, la única parte construida por el sujeto es el concepto de número.

Ambas perspectivas, desde la tradición pedagógica y los abordajes de lo numérico encabezados por Kamii, han sido cuestionadas conforme ha ido cambiando la manera de pensar sobre el proceso de adquisición de los sistemas gráficos, particularmente, de la escritura. Así mismo, han sido decisivas, en la dinámica de discusión con estos enfoques, las dificultades reales que los niños presentan en el trayecto de aprendizaje del SGN y la falta de correspondencia entre la conducta de los niños y las explicaciones teóricas de las que se dispone.

Considerar a los sistemas gráficos como objetos epistémicos es relativamente reciente. Al respecto, se encuentran, entre otros, los trabajos de Lerner, Sadovsky, Sastre, Moreno, Sinclair y Tolchinsky en el campo de las matemáticas, y por Ferreiro y Teberosky en el campo de la lengua escrita.

Esta perspectiva asume que la construcción de los números escritos sigue un camino evolutivo semejante, en sus mecanismos, a los procesos que ha

descrito Ferreiro (1991) a propósito de la adquisición del sistema alfabético de escritura. Es decir, los niños tratan de entender cómo funciona un sistema gráfico a partir de la construcción genuina de unidades que van redefiniendo, conforme las someten a prueba en el acto mismo de tratar de leer o escribir algo, “jugando” en apariencia con dicho sistema gráfico.

Desde la visión psicogenética, se considera al niño como un sujeto activo en la construcción de su conocimiento, un sujeto que utiliza la **información real** proveniente de su entorno y sus conocimientos previos para elaborar ideas no convencionales que le permiten construir sus propios entendimientos e interpretaciones; es decir, un sujeto que no recibe directamente ni copia la información sino que “la crea y transforma de acuerdo a cómo aprende y entiende”, Brizuela (2004).

Un ejemplo de éste proceso de asimilación es pensar que para escribir cualquier palabra se requiere de una cantidad mínima más o menos fija de letras (MTRAI para SOL) o que basta modificar la colocación de letras conocidas para que diga otra palabra (TMRIA para PAN). Nótese que estas respuestas preconventionales denotan haber encontrado características importantes en nuestro sistema de escritura: en efecto, se requiere de una cantidad mínima de grafías para escribir una palabra y la variedad en el orden de los elementos hace variar el significado de lo escrito. Sin embargo, todavía falta descubrir la relación sonoro-gráfica del sistema alfabético.

Otros ejemplos que podríamos citar, a propósito de las respuestas preconventionales sobre el sistema de numeración escrita, son las siguientes:

Escribir 200508	para	258
Escribir 85	para	58
Escribir <u>58</u> <sup>2</sup>	para	58

Sobre la lógica infantil de estas formas preconventionales hablaremos más adelante. Por lo pronto, baste decir que los niños se plantean formas originales de

---

<sup>2</sup> En lo sucesivo, un numeral subrayado denotará una rotación vertical del número

interpretar un sistema gráfico, pero que su originalidad responde al descubrimiento paulatino de la composición del mismo sistema y que sus respuestas alternativas están dentro de los límites de la lógica de los sistemas.

En otras palabras, las ideas no convencionales de los niños tienen sentido desde su manera de ver los sistemas aunque pudieran parecer ingenuas o azarosas desde el punto de vista de los adultos. Dan cuenta de los momentos necesarios de la construcción que anteceden al manejo del funcionamiento convencional de un sistema gráfico. De ahí la importancia de estudiarlas, ya sea para entender los procesos específicos de la adquisición del sistema de numeración escrito, como para poder ser más objetivos al momento de atender su enseñanza y aprendizaje en contextos escolares.

El presente trabajo se plantea dentro de la perspectiva psicogenética, es decir, nos interesa conocer qué piensan o cómo entienden los niños el SGN<sup>3</sup> antes de manejarlo convencionalmente. Nuestro interés, en consecuencia, se centra en el análisis de las respuestas “erróneas” o preconventionales que dan los niños a propósito del reconocimiento e interpretación de numerales específicos.

Tres de los trabajos psicogenéticos que han dado sustento a la presente investigación son los de Brizuela (2001), Alvarado (2002) y Scheuer (1996). A continuación señalaremos algunos aspectos importantes que, desde estos trabajos, han hecho posible el planteamiento de nuestro problema de investigación.

---

<sup>3</sup> Con las siglas SGN, abreviaremos “sistema gráfico numérico” con lo que nos referimos al sistema de numeración escrito.

### **2.1.1. Las ideas pre-convencionales de los niños acerca del Sistema Gráfico Numérico.**

Brizuela (2001) buscó averiguar las ideas que desarrollan los niños antes de escribir los números de manera convencional. Su trabajo de investigación consistió en siete tareas realizadas a 32 niños entre 5 y 6 años, a través de una entrevista clínica individual de 30 minutos aproximadamente. En cada una de las tareas buscó plantear conflicto a los niños mediante interrogantes, con la finalidad de entender mejor lo que estaban pensando.

Las tareas que realizó fueron las siguientes:

- Tarea introductoria. Preguntó al niño si sabía contar y hasta qué número. Al final, le pidió que escribiera algunos de los números que sabía.
- Tarea 1. Pidió al niño que escribiera un número grande, un número pequeño y al final, un número entre el pequeño y el grande que había escrito.
- Tarea 2. Presentó al niño veintidós tarjetas con diferentes números, letras, símbolos o combinaciones de estos (10, 318, 000, JFEKL, #3L0, 5, 0, 3 1 0, 20 10...). Una vez que las había observado, le comentaba que otro niño había dicho que algunas de esas tarjetas no tenían números escritos y le pedía si podía identificar cuáles eran. Algunas veces los niños eran interrogados sobre las combinaciones o los espacios entre los números.
- Tarea 3. Interrogó al niño con dos preguntas: ¿Puede inventarse un nuevo número? o ¿todos los números han sido inventados? Si el niño contestaba afirmativamente a la primera le pedía que escribiera un nuevo número, y si contestaba de la misma manera a la segunda, le preguntaba por qué.
- Tarea 4. Pidió al niño que escribiera catorce (*fourteen*) o cualquier otro número cuyo nombre destacara el número que integra las unidades (en el caso del español podría ser dieciocho donde se distingue que dicho número está integrado por un ocho en la unidades). Posteriormente, le pidió que

escribiera un número bidígito cuyo nombre destacara el número que integra las decenas, como el cuarenta y tres (fourty-tree).

- Tarea 5. Escribió el número 273 para después preguntarle al niño si sabía qué número era y cómo era que lo sabía. Posteriormente, interrogaba al niño sobre si algo cambiaba en el número al cambiar los dígitos de orden escribiendo 237. Esto último lo realizó también con los números 723 y/o 327.
- Tarea 6. Presentó nuevamente al niño las tarjetas que había identificado como tarjetas que contenían números (de las veintidós tarjetas presentadas anteriormente) junto con otros números escritos durante la entrevista (273, 237, 327). Posteriormente, le pidió ordenarlas de mayor a menor o viceversa.

Todas las tareas, excepto la introductoria, fueron estructuradas con el fin de evaluar los tres conceptos necesarios para el entendimiento convencional del SGN: los elementos que integran el sistema (cuáles pueden ser o no parte del SGN), las reglas que rigen la combinación de dichos elementos (puede ser un número 000 o 777 y por qué) y las relaciones de orden entre elementos (qué número es más grande o más pequeño que otro).

Cada concepto fue evaluado por una o varias tareas de la siguiente manera:

**Cuadro I**  
**Conceptos evaluados a través de cada tarea**

Concepto	Tarea
Elementos que integran el sistema.	2 y 3
Reglas que rigen la combinación de los elementos del sistema.	2, 4 y 5
Relaciones de orden entre elementos.	1, 5 y 6

A partir del análisis de su corpus, Brizuela encontró lo siguiente:

Respecto al funcionamiento del SGN...

- Los niños (a pesar de desconocer la escritura convencional de números en un rango de 1-999) pueden escribir los números del 0 al 9 con un dígito, mayores de 10 con dos dígitos y mayores de 100 con tres dígitos.
- Los niños saben que pueden crear nuevos números combinando de diferentes maneras los números del 0 al 9, añadiendo o quitando números.
- Los niños rechazan el 0 cuando está solo o acompañado de otros ceros, pero lo aceptan en compañía de otros números.

Respecto al valor posicional ...

- Los niños utilizan un comodín para solucionar el problema de la escritura de números. El comodín se puede definir como un numeral, cuyo nombre no se menciona en un numeral compuesto, como el cero en cuarenta, de tal manera que puede ocupar el lugar de otro número y sustituirlo sin ningún problema. Por ejemplo, George (5 años, 2 meses) después de pedirle que escribiera diecinueve, dijo que no sabía pero que escribiría un nueve (distinguiendo nueve, *nine* en *nineteen*, gracias a la pista lingüística proporcionada en el nombre del número). Posteriormente, se le preguntó ¿qué le faltaba para que fuera diecinueve (nineteen)? y después de decir que le faltaba el *teen*, escribió un cero quedándole 90. En este caso, George utilizó el cero como comodín pero sin otorgarle el valor posicional de acuerdo al lugar que está sustituyendo en el número escrito (90, en vez de 09), debido a que sigue las pistas lingüísticas que le otorga el número y la dirección de la escritura alfabética (izquierda a derecha)

al escribir un numeral, de tal manera que ambas corresponda al momento de leer del numeral (nine 9 teen 0).

- Cuando un niño diferencia un número por la posición de sus dígitos, esto no implica que ya haya adquirido el concepto de valor posicional. Por ejemplo, los niños identificaron que 10 y 01 eran diferentes debido a que conocían como se escribía el diez. Sin embargo, ninguno de ellos basó su explicación en el valor posicional de cada uno de los dígitos.
- Aunque el valor posicional es una característica del SGN que sirve para diferenciar entre números en relación al lugar que ocupan los dígitos en cada uno de ellos, los niños utilizaron también otros criterios:
  - La posición en la serie numérica oral: sustentar que diecinueve es más grande que dieciocho porque es mencionado después en la serie numérica oral, o que uno es el número más pequeño porque es con el que se empieza a contar.
  - El número de dígitos: decir que 273 es más grande que 18 porque el primero tiene tres dígitos y el segundo sólo dos.
  - Determinar que un número es más grande que otro por la cantidad que representa. Por ejemplo, una niña después de haber escrito los números del 1 al 12 e incluso 29 para 19, mencionó que 100 era un número más grande que cualquier otro que ya había escrito porque era el número que representaba el número de piezas de su rompecabezas, las cuales eran muchas. Estos resultados coinciden con los reportados por Lerner y Sadovsky (1994)
  - La posición de los dígitos en los números. Por ejemplo, escribir 14 y 41 guiado por la pista lingüística y distinguir que los números son diferentes porque en el primero, el cuatro va al final (ocupa el lugar de las unidades) y, en el segundo el cuatro va al principio (ocupa el

lugar de las decenas); es decir como señalan Lerner y Sadovsky (1994) “el primero es el que manda”.

Ideas adicionales...

- Los niños saben que los números son el todo y a la vez están integrados por partes más pequeñas. Esta información se manifestó en George cuando se le pidió que determinara si 273 y 237 eran iguales o diferentes y por qué. El niño, al no poder utilizar la estrategia de comparar los números de acuerdo al número de dígitos para responder a la pregunta, decidió comparar los números dígito por dígito y determinar finalmente que el primero de ellos (273) era más grande porque tenía un siete (en las decenas), número más grande que el dos y el tres de 237 (millares y decenas respectivamente). Nuevamente aparece el criterio de que “el primero manda”.
- Los niños siguen la orientación de izquierda a derecha en la escritura de un número. Sin embargo, ésta puede ser alterada por la información proporcionada a través del nombre del número (pista lingüística); de tal manera que al tratar de escribir un número irregular, el primer número que escriben es el que escuchan primero. Un ejemplo fue lo que sucedió con George al tratar de escribir diecinueve: primero escribió nueve (9) y después a la derecha de este número escribió cero (0) quedándole como resultado (90). Esto demuestra que el nombre del número es una fuente importante de información para los niños en cuanto a la escritura de números se refiere.

### **2.1.2. Construcción del SGN en los momentos iniciales del Sistema Gráfico Alfabético (SGA<sup>4</sup>)**

Alvarado (2002) por su parte, realizó un trabajo de investigación con 25 niños en edad preescolar a través de una entrevista clínica individual de 45 minutos. El propósito de este trabajo fue conocer cómo se da la construcción del Sistema Gráfico Numérico en los momentos iniciales de la adquisición del Sistema Gráfico Alfabético. Para ello, llevó a cabo diferentes protocolos, pero el que más interesa para los fines de este trabajo, es aquel que realizó para averiguar la representación de los números bidígitos fuera de un contexto cuantitativo. Lo que buscaba era saber qué papel juega la denominación oral de los numerales en la escritura de los números compuestos (bidígitos), y cómo integraban los niños los números simples en la escritura de dichos números. La tarea consistió en dictar a los niños una lista de teléfonos de emergencia (nombre y número: bomberos 36 11 25), combinando 7 números transparentes (36, 82,...), números cuya escritura fuera fácil por la pista lingüística que proporciona su nombre; 7 números menos transparentes cuya escritura implicara dificultad debido a que su nombre no proporciona tantas pistas (11, 25,...), y un par de números aislados (04). Dictó a los niños primero el nombre (bomberos) y posteriormente, el teléfono por parejas de números (36 11 25). Al terminar pidió a los niños que leyeran su producción justificando cada parte de su escritura. Se esperaba que los números transparentes dieran pistas sonoras que facilitarían la escritura de los niños, mientras que los menos transparentes representarían mayor dificultad. La parte de escritura de palabras sirvió para ubicar al niño en el nivel de escritura correspondiente (presilábico, silábico sin valor sonoro convencional, silábico con valor sonoro convencional, silábico-alfabético y alfabético). El nivel de escritura resultó ser una variable muy importante en la organización de los resultados obtenidos.

Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- Los niños hacen, independientemente de su nivel de escritura, una distinción clara entre lo que se escribe con letra y lo que se escribe

---

<sup>4</sup> Con las siglas SGA, en lo sucesivo abreviaremos "sistema gráfica alfabético".

con número. Es decir, los nombres siempre fueron escritos con letras y los teléfonos con números.

- Los niños, en su mayoría, conocen la escritura convencional de los números simples (serie numérica del 0 al 9).
- La mayoría de los niños escriben siempre los bidígitos con dos números. 345 de 350 respuestas fueron de esta manera, las restantes fueron de tipo aditivo (108,  $10+8$ , para la escritura de dieciocho).

Nótese que estos resultados coinciden con los reportados por Brizuela (2001)

- En cuanto a los números transparentes:
  - Al escribir numerales en los que su nombre provee una pista lingüística clara (por ejemplo, 42, en que su nombre sugiere la escritura de un 4 y un 2), los niños guiaron su escritura partiendo de una pauta sonora identificada. La parte que siempre fue identificada fue aquella que corresponde a las unidades (seis en treinta y seis). En algunos casos (sobre todo con niños sin incorporación de valores sonoros convencionales en su escritura, presilábicos y silábicos) los niños produjeron números donde no se conservaba el valor posicional (por ejemplo, escribir 63 en lugar de 36). El 92% de las respuestas presentaron al menos un dígito correspondiente a una parte del número, aunque no fuera colocado en la posición correcta.

Nuevamente, este tipo de respuestas corresponde con las descritas por Brizuela (2001). Por ejemplo, la escritura de “90” para nineteen. Nótese que con niños angloparlantes este tipo de respuestas se observó para la escritura de numerales en el rango de 12-19.

- Aunque algunos de los niños presentaban un análisis silábico al escribir palabras (de acuerdo con su momento de adquisición del SGA), al momento de escribir numerales y/o justificar su escritura lo hicieron atendiendo a unidades morfológicas. Por ejemplo, al justificar 36 correspondían treintai para el 3 y seis para el 6.
- Mientras más avanzado era el nivel de escritura de los niños, mejor coordinación podían hacer entre la identificación oral de un número y la posición de dicho número en la escritura del bidígito. Los niños con escritura presilábica colocaron las unidades a la izquierda del número. Por ejemplo, 63 o 60 para treinta y seis. Los niños con escritura silábica escribieron las unidades a la izquierda pero al justificar su producción, modificaron la escritura del número. Por ejemplo, escribían 63 o 60 para treinta y seis y después, a partir de su lectura, modificaban su escritura por 36 o 06. Algunos niños de este nivel de escritura podían, incluso, anticipar el orden de los numerales antes de escribirlos, sin que por ello dejaran de iniciar su escritura por el numeral de las unidades y concluir con el de las decenas.
- Como se ha mencionado, cuando los niños escribían números bidígitos siempre iniciaban con la identificación y la escritura de una parte conocida (para este tipo de números, la correspondiente con las unidades) y seguían hacia otra menos conocida (la parte correspondiente con las decenas). Por consiguiente, la escritura de la parte de los numerales correspondientes con las decenas representó mayor dificultad para los niños al tratar de utilizar un numeral convencional. Una de las maneras de resolver esta dificultad, fue el uso de “comodines”. Es decir, utilizar un número alternativo que sirva

para sustituir la parte desconocida del numeral. Por ejemplo, escribir (06) o (60) para 36, donde (0) es el comodín con el que se representa la parte de “treinti”. Los comodines más empleados fueron 0 y 1, siendo el 0 el más frecuente. Alvarado (2002) supone que esto es así dada la naturaleza de estos dos numerales y las intuiciones que los niños tienen de ésta. “Cero” aunque gráficamente se presenta frecuentemente en combinación con otros números, nunca se menciona como tal en el nombre de ningún numeral compuesto. En sentido estricto, se trata de un no-número que potencializa a otros. Por su parte “uno” (conocido por la mayoría de los niños) resulta ser el menor respecto a la magnitud que representa.

Es importante mencionar que el uso de los comodines disminuyó en relación con el nivel de escritura de los niños. Esto se explicó dada la exigencia creciente que los niños presentan conforme incorporan los valores sonoros convencionales a su escritura.

Los datos mostraron también que los niños de niveles más avanzados (Silábicos alfabéticos y alfabéticos) empezaban a establecer similitud entre la parte menos conocida correspondiente con las decenas, y los numerales orales simples. Por ejemplo, notaban en 36 la parte de “treinti”, relacionándola con “tres”. Nótese la coincidencia con los datos reportados por Brizuela (2001) y Scheuer (1996).

El establecimiento de relación entre la parte correspondiente con las decenas (en la denominación oral) y los numerales simples, lleva a los niños a enfrentar una nueva dificultad: expresar, de manera simultánea, la similitud y diferencia entre estos numerales. Es decir, en 36 “treinti” tiene relación con “tres”, pero no es tres.

El trabajo de Alvarado (2002) sostiene que los niños expresan esta dificultad empleando numerales rotados (sobre el eje lateral). Por ejemplo, escribir 36 para 36.

Alvarado interpretó la rotación de numerales como una estrategia más avanzada que el empleo de comodines, dado que la presentaron niños con mayor nivel de escritura alfabética y numérica. Así mismo, este tipo de respuestas son consideradas como anteriores a las reportadas por Lerner y Sadovsky (1994) en las que los niños demuestran poder emplear “los nudos” (un nudo se refiere a los múltiplos de diez en la terminología empleada por Lerner y Sadovsky, 1994) como pistas gráficas y orales para escribir convencionalmente numerales compuestos.

- En cuanto a los números menos transparentes.
  - Como era de esperarse, los niños presentaron mayor dificultad en la escritura de este tipo de numerales ya que su pista lingüística es poco clara (por ejemplo, 25, en que el nombre sugiere un cinco y un veinti, que si no se conoce no sabría cómo escribirse). Sin embargo, siempre escribieron los números de dos dígitos con dos numerales gráficos y justificaron sus producciones distinguiendo dos morfemas. Por ejemplo, on-ce, quin-ce, cator-ce, vein-te, cua-renta. En algunos casos, se observó la identificación de la terminación “ce” propia de la subserie del 11 al 15, y la terminación “enta” propia de las decenas, en numerales en los que no hay posibilidad de coincidencia silábica en la designación que se hace entre partes de oralidad y escritura. Este fue el caso de la lectura de 14 como “cator-ce” o “cuar-enta”.

- Cada numeral presentó diferentes dificultades dependiendo de sus rasgos y del conocimiento de los niños: once fue el que presentó mayor cantidad de escrituras convencionales, a pesar de ser el más opaco, aunque los niños no supieran justificar el por qué de los numerales involucrados en su escritura; por lo general, justificaron su producción de manera silábica (on-ce). Para doce, los niños distinguieron primero el dos, por lo que escribieron 2. Para la parte faltante (ce) la mayoría de los niños eligieron el numeral uno, por lo que la producción quedaba 21 y se justificaba de izquierda a derecha como dos-ce. Veinte y cuarenta fueron los números que dieron menos pistas sonoras, por lo que los niños emplearon comodines.
- A diferencia de Lerner y Sadovsky (1994) y Scheuer (1996), en el trabajo de Alvarado (2002) no se observaron escrituras de los numerales compuestos que estuvieran influidas por el conocimiento de los nudos. Es decir, no se presentaron escrituras yuxtapuestas del tipo 306 para 36 o 108 para 18.
- Al igual que en la escritura de numerales más transparentes, se observó que la mayoría de los niños emplearon comodines 0 y 1. Esto se interpretó tentativamente a partir de la dificultad en el significado que estos numerales han tenido: cero representa ausencia, por lo que sirve para representar algo no conocido, y uno apenas representa algo, por lo que es mejor que cualquier otro dígito.

### **2.1.3. La construcción del Sistema de Notación Numérica en los niños**

Desde una perspectiva igualmente psicogenética, Scheuer (1996) realizó una investigación con 107 niños argentinos entre 5 y 8.5 años. El protocolo consistió en presentar a los niños fichas de diversas cantidades (3, 7, 10, 15, 11, 12, 13, 16, 17) sobre la mesa para que copiaran lo que veían. Si los niños no representaban las fichas con numerales gráficos, la entrevistadora solicitaba que lo hicieran. Posteriormente, dictaba a los niños números bidígitos (26, 27, 30, 60 y 54) y si lograban escribirlos o no presentaban grandes dificultades, dictaba números más grandes (100, 103, 171, 346, 620, 1000, 10000, 1090, 4001).

Los datos obtenidos fueron clasificados en 7 tipos de respuestas, las cuales serán descritas a continuación de la menos a la más avanzada:

1.- Respuestas analógicas: imposibilidad de emplear numerales gráficos para la representación de las cantidades contenidas en las fichas, independientemente de que la entrevistadora así lo pidiera. Los bidígitos fueron representados con letras o pseudografías y numerales combinados.

2.- Marcación de rasgos específicos de los números: uso de números convencionales para representar números menores o iguales a 10, pero dificultad para escribir bidígitos. Algunos niños se rehusaron a escribir bidígitos. Otros, sin embargo, se animaron pero no integraron en su representación los números correspondientes al número, de tal manera que no utilizaron la pista lingüística correspondiente al nombre del número como guía.

3.- Representación gráfica de al menos una parte del nombre del número: seguimiento de pistas sonoras proporcionadas en el nombre del número para saber qué números lo integran y poder escribirlo, aunque el resultado no fuera el número correcto. La parte identificada de manera consistente fue la que ocupaba el lugar de las unidades, al igual que lo reportado por Alvarado (2002). Otra característica compartida en ambas investigaciones fue que para la escritura de los números de la subserie del 11 al 15, los niños utilizaron comodines (0 y 1) y otro numeral. Sin embargo, Scheuer menciona que los niños utilizaron dichos

numerales debido a que han encontrado que los números entre 11 y 19 están formados por un diez y otro número de tal manera que deberán conservar un numeral del diez. En este sentido, su interpretación del uso de estos comodines, difiere de Alvarado (2002).

4.- Representación de todas las partes orales del nombre de los números: análisis más detallado de las partes del número desde la pista lingüística para su correcta representación. Esto llevó a los niños a escribir con dos numerales los bidígitos obteniendo escrituras la mayoría de las veces correctas. En cuanto a los números grandes, los niños siguieron el principio aditivo para su representación (1003 para ciento tres).

5.- Atención a la posición de las cifras: empleo del conocimiento de los nudos al evaluar producciones, de tal manera que esto permitiera ajustar el número de cifras involucradas en la escritura del número, aunque el resultado todavía no fuera convencional. Utilizando esta estrategia la escritura de bidígitos y de 100 fue más convencional.

6.- Escritura convencional de números  $<1,001$ : escritura convencional de 1000 y 10000, así como la anticipación de la cantidad de cifras que integraban un número grande.

7.- Escritura convencional de todos los números: este tipo de respuesta correspondió a los niños de mayor edad.

## 2.2. Planteamiento del problema de investigación.

Después de revisar estos trabajos, con la presente investigación se pretendió indagar qué estrategias utilizan los niños (antes de manejar convencionalmente el sistema gráfico de numeración) al momento de intentar identificar e interpretar numerales gráficos (simples y nudos bidígitos). E incluso, averiguar qué papel juegan las pistas lingüísticas (las pistas que proporciona el nombre del número, qué tanto menciona los números que lo integran) en la realización de estas dos tareas. Cabe mencionar que nuestro problema de investigación involucra a niños en edad preescolar entre 4 y 6 años y contempla la identificación e interpretación de numerales que han sido considerados hasta ahora como más sencillos por ser adquiridos tempranamente, Lerner y Sadovsky (1994).

En ambas tareas se trabajó con numerales simples y nudos bidígitos. Por consiguiente, es importante definir ambos términos. Por numerales simples se entiende el rango de la serie numérica que va desde 1 hasta 9. Se les denomina “simples” porque gráficamente requieren de un solo dígito desde el sistema decimal de numeración. Por otra parte, los nudos bidígitos se refieren a los múltiplos de diez que van en el rango de 10 a 90.

Indagar sobre la interpretación infantil que los niños hacen de estos rangos numéricos es relevante si asumimos que el conocimiento es producto de la construcción intelectual de los humanos. Como lo señala Martí (2006), bajo esta premisa no hay cabida para suponer la transparencia de los elementos de un sistema de representación externa. Es decir, no se puede suponer que los niños entienden los numerales de la misma manera que un experto. Por el contrario, esperaríamos un acercamiento progresivo en el que los niños resignificaran continuamente estos objetos gráficos y lingüísticos al tiempo que logran mayor experiencia empleándolos en una diversidad de contextos o formatos, Tolchinsky (2003).

Los trabajos didácticos inaugurados por Lerner y Sadovsky (1994) a propósito del aprendizaje del sistema de numeración escrita señalan que la progresión hacia la interpretación convencional de los números compuestos resulta de la coordinación que llegan a establecer los niños entre la información gráfica y lingüística que les brinda la escritura de “los nudos” y el conocimiento que tienen de la subserie (gráfica y oral) de los números simples. A este respecto Broitman y Kuperman (2004) señalan que *“Al interpretar números escritos cuya denominación oral no conocen, los niños se apoyan en la correspondencia entre la serie numérica oral y la serie escrita, así como en el conocimiento de la escritura convencional del nudo inmediatamente anterior al número que se intenta interpretar. Cuando esta última escritura no es conocida, los niños pueden en algunos casos reconstruirla apelando a la serie de los nudos”* (p. 10)

La utilidad de los nudos sugerida por estas autoras no resuelve el problema de la progresión en la adquisición del sistema de numeración. A simple vista, se podría asumir que los niños primero conocen los numerales (gráficos y orales) de la subserie del 1 al 9; después, logran aprender “los nudos” y, por la coordinación que hacen de ambos llegan a interpretar y escribir numerales bidígitos intermedios. Sin embargo, fuera de un campo didáctico el trabajo de Alvarado (2002) resulta muy enfático respecto a los intentos de los niños por tratar de escribir bidígitos intermedios mucho antes de que estén en posibilidad de identificar “los nudos”. En un trabajo posterior, Alvarado (2005) incluso sugiere que gracias a los intentos preconconvencionales por interpretar y producir numerales bidígitos intermedios (por ejemplo, 45 vs. 46), es que los niños llegan a establecer patrones lingüísticos y gráficos regulares de los rangos numéricos y, en consecuencia, a considerar al nudo como parte de un rango determinado<sup>5</sup>.

En el presente estudio abordamos una cuestión anterior a la debatida por las autoras anteriormente citadas ya que trataremos de dar cuenta de la facilidad que los niños tienen para identificar e interpretar numerales gráficos tanto en el

---

<sup>5</sup> En el ejemplo; cuarenta y cinco se parece a cuarenta y seis en “cuarenta”. Pudiendo identificar la parte diferente, correspondiente con las unidades, establecen que “cuarenta” se escribe con “4”.

rango de 1-9 como de los nudos bidígitos. Esto con el propósito de proporcionar más elementos a lo que ahora sabemos de este proceso de adquisición infantil.

Ahora bien, el trabajo de Alvarado (2002) sugiere también que existe cierta relación entre el proceso de adquisición del sistema de escritura alfabética y el del sistema de numeración gráfica. Según esta autora, las posibilidades de hacer segmentaciones lingüísticas (característica de los periodos fonetizantes en la adquisición de la lengua escrita) podrían favorecer la identificación de pistas morfológicas en las denominaciones numéricas (por ejemplo “enta” como marca de un múltiplo de diez, o “ce” como un marcador de identidad de la subserie de 11-15). Al mismo tiempo, por los datos que arroja su investigación, reconoce que los niños, incluso en un periodo prefonetizante, pueden hacer análisis más cuidadosos de las partes de lo escrito al intentar justificar su escritura de numerales que cuando escriben palabras. Una prueba de esto es que estos niños con escrituras iniciales de manera homogénea y no-convencional emplean dos dígitos para representar efectivamente numerales bidígitos (en el rango de 11-99)<sup>6</sup>. En lo que respecta a nuestro trabajo trataremos de averiguar si existe algún tipo de relación entre el nivel de escritura de los niños y su facilidad para interpretar e identificar los números simples y nudos.

Bajo las consideraciones anteriores, planteamos las siguientes hipótesis que han guiado el presente trabajo de investigación:

1.- Tomando como base el trabajo de Alvarado (2002) donde se menciona que el nivel de escritura en el que se encuentra un niño está relacionado con el conocimiento y el uso de estrategias que emplea en la escritura de numerales, se cree también que *el conocimiento y el uso de estrategias empleadas en el reconocimiento y la interpretación de numerales está ligado con el nivel de escritura en el que se encuentra el niño,*

---

<sup>6</sup> Este tipo de datos han sido igualmente reportados por Scheuer (1996), Brizuela (2001) y Murrone (2001)

2.- Los niños al momento de enfrentarse ante la escritura de un número desconocido recurren al análisis del nombre de dicho número (pista lingüística) buscando de esta manera, la solución al problema (Brizuela, 2001 y Alvarado, 2002). La pista lingüística puede ayudar siempre y cuando se puedan representar las partes que integran el numeral. De la misma manera, creemos que *la pista lingüística guiará el reconocimiento de nudos dibígitos*, es decir los niños al escuchar el nombre del número, lo analizarán y a partir de ello, podrán buscar e identificar el numeral mencionado.

3.- La pista lingüística solamente es útil cuando es proporcionada por un tercero, de tal manera que el niño pueda considerarla como información verdadera y facilite su análisis frente a numerales escritos. Es decir, si ante la tarea de identificar un numeral se le dice al niño el nombre del número y se le presentan diferentes números escritos, se espera que el niño haga un análisis sobre el nombre del número y ligue dicha información con el número escrito, realizando de esta manera una relación entre oralidad y grafía. Por consiguiente, *el reconocimiento de numerales gráficos deberá ser una tarea fácil debido a que se proporciona la pista lingüística y la pista gráfica e incluso presentará menor dificultad que la interpretación de numerales*.

4.- Los numerales simples, al estar integrados por un sólo dígito y poseer una designación nominativa exclusiva e independiente para cada uno, son aprendidos tempranamente. Se sabe que los niños empiezan a hacer este análisis desde muy temprano ya que utilizan y ven los números en diferentes contextos (Sophian, 1996). Por consiguiente, *los niños utilizarán el conocimiento de los numerales simples ante el reconocimiento y la interpretación de nudos bidígitos*. Al mismo tiempo, *el reconocimiento y la interpretación de numerales nudos bidígitos implicará mayor dificultad que el reconocimiento y la interpretación de numerales simples*.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Muestra

Para dar respuesta a las preguntas planteadas y buscar comprobar las hipótesis propuestas, se entrevistaron a 30 niños de segundo y tercer grado de preescolar entre 4 y 6 años de diferentes escuelas, elegidos de manera aleatoria.

**Cuadro II**  
**Muestra**

SEXO	EDAD	NÚMERO DE NIÑOS
F	4	2
M	4	5
F	5	10
M	5	8
F	6	3
M	6	2

Las entrevistas se realizaron en sesiones individuales (niño-entrevistador) con una duración aproximada de 30 minutos. En ellas los niños realizaron las tres tareas que se describen a continuación:

#### 3.2. Métodos y materiales.

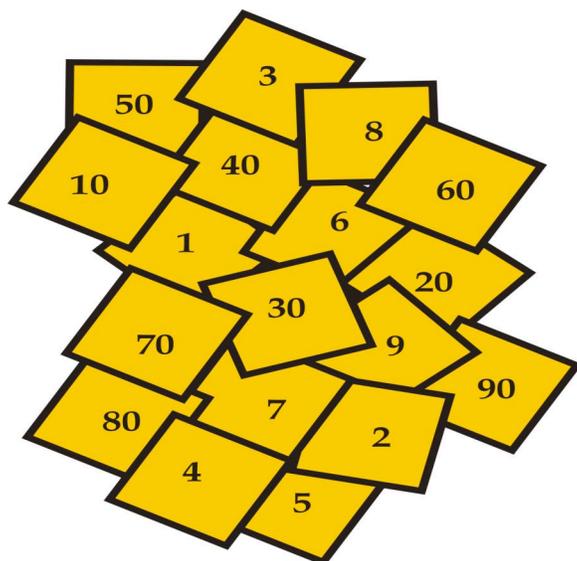
##### 3.2.1. Tarea de escritura

Siguiendo con la situación clásica para la evaluación del momento de adquisición del sistema de escritura (Ferreiro y Teberosky, 1979), se proporcionó al niño una hoja en blanco tamaño carta y se le pidió que escribiera su nombre en la parte superior agregando al lado derecho, el número correspondiente a su edad. Posteriormente se le solicitó que escribiera las siguientes palabras: mariposa, perico, venado, sapo y mar, en ese orden. Cada vez que terminaba de escribir una

palabra se la pedía que justificara su escritura atendiendo a cada grafía (letra o pseudo letra) empleada.

### 3.2.2. Tarea de reconocimiento de numerales

Se colocaron revueltas sobre la mesa 18 tarjetas (6x6 cms.). Cada tarjeta tenía un número, simple (del 1 al 9) o nudo bidígito<sup>7</sup> (del 10 al 90). Se pidió al niño que observara los números. Posteriormente se le solicitó que señalara los números que el adulto le decía (uno a uno): cuatro, cinco, siete, nueve, veinte, cincuenta y ochenta, en ese orden. Cada vez que el niño reconocía un nudo bidígito, se le pedía que justificara su elección. Al terminar, se recogían las tarjetas.



---

<sup>7</sup> Número de la serie de las decenas a partir del cual surge una subserie. Por ejemplo, 20 es el nudo bidígito y 21, 22, 23, 24... es la subserie.

### 3.2.3. Tarea de interpretación de numerales

Se invitó al niño a jugar lotería. Para ello, se utilizó una tarjeta (24 x 18 cms.) donde se encontraban números simples (del 1 al 9) y nudos bidígitos (del 10 al 90), ordenados de tres en tres, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, como se muestra en la siguiente ilustración:

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	20	30
40	50	60
70	80	90

Esta tarjeta sirvió para que la entrevistadora marcara colocando una semilla sobre el número que se “cantaba”. En la dinámica de la tarea, el niño era el cantor de números. Para ello se le proporcionaron tarjetas en las que aparecían, de manera individual (uno por tarjeta), los mismos números que en las tarjetas para la marcación. Las tarjetas para cantar los números se entregaban de manera

mezclada a los niños para que no coincidiera el orden de éstas con el acomodo de la tarjeta para marcar.

Cada vez que el niño interpretaba (cantaba) nudos bidígitos se pedía que justificara su interpretación y si el nombre que le había dado a un numeral se repetía, se le pedía que decidiera entre los números. La tarea terminaba en el momento en que se acababan las tarjetas y no había más números que interpretar.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Tarea de escritura

A través de esta tarea se buscó clasificar a los niños en los diferentes niveles de escritura: presilábico (PS), silábico sin valor sonoro convencional (S1), silábico con valor sonoro convencional (S2), silábico alfabético (SA) y alfabético (A). De esta manera, se obtuvieron 6 niños de cada nivel de escritura dando un total de 30 niños. El siguiente cuadro muestra el sexo, la edad y el nivel de escritura de cada uno de ellos.

**Cuadro III**  
**Muestra en relación con el nivel de escritura**

SEXO	EDAD	NIVEL DE ESCRITURA
F	4	PS
M	4	PS
F	5	PS
M	4	PS
M	4	PS
F	5	PS
F	5	S1
M	5	S1
F	5	S1
F	6	S1
M	5	S1
M	6	S1
M	4	S2
M	5	S2
F	5	S2
F	5	S2
F	6	S2
F	5	S2
F	4	SA
M	4	SA
F	5	SA
F	6	SA
M	5	SA
M	6	SA

SEXO	EDAD	NIVEL DE ESCRITURA
F	5	A
F	5	A
M	5	A
M	5	A
M	5	A
M	5	A

## 4.2. Tarea de reconocimiento

A través de esta tarea se buscó determinar el nivel de reconocimiento que tenían los niños sobre numerales simples y nudos bidígitos. Recordamos al lector que la tarea consistió en presentar ante la vista de los niños la forma escrita de los numerales seleccionados (4, 5, 7, 9, 20, 50 y 80, en ese orden) para que los identificaran a partir del nombre oral que el adulto decía.

### 4.2.1. El nivel de escritura de los niños en relación con el tipo de respuesta emitida.

Las respuestas obtenidas fueron clasificadas en correctas e incorrectas. Del total de respuestas, el 80.8% fueron correctas (Tabla I). Al poner en relación el tipo de respuesta (correcta / incorrecta) con el nivel de escritura de los niños, podemos apreciar que a medida que el nivel de escritura era más avanzado, la proporción de respuestas correctas se incrementaba.

**Tabla 18**  
**Relación entre el nivel de escritura y la respuesta de reconocimiento**

Respuesta / Nivel de escritura	Incorrecta	Correcta	Total
Presilábico	18 37.5% 39.1%	30 62.5% 15.5%	48 100.0% 20.0%
Silábico sin valor sonoro convencional	11 22.9% 23.9%	37 77.1% 19.1%	48 100.0% 20.0%
Silábico con valor sonoro convencional	6 12.5% 13.0%	42 87.5% 21.6%	48 100.0% 20.0%
Silábico-alfabético	9 18.8% 19.6%	39 81.3% 20.1%	48 100.0% 20.0%
Alfabético	2 4.2% 4.3%	46 95.8% 23.7%	48 100.0% 20.0%
Total	46 19.2% 100.0%	194 80.8% 100.0%	240 100.0% 100.0%

Estadísticamente, al considerar el nivel de escritura como variable independiente y la respuesta de reconocimiento como variable dependiente, se presentó una correlación significativa ( $\chi^2$  de Pearson  $p < .001$ ). Esto se corrobora al correr un análisis de varianza simple ( $p < .0001$ ).

Los datos indican que esta tarea fue relativamente sencilla para los niños, independientemente de los numerales involucrados (simples o nudos), ya que

---

<sup>8</sup> El primer número que aparece en esta tabla y en las siguientes, se refiere a la frecuencia de la respuesta, el segundo se refiere al porcentaje por fila, y el tercero hace referencia al porcentaje por columna.

todos los niños, incluso los que tenían escrituras iniciales (PS y S1), lograron respuestas correctas (62.5% y 77.1% respectivamente).

Aunque la correlación entre las variables es significativa, cabe señalar que en los datos pareciera haber un ligera contradicción, ya que las respuestas correctas de los niños con escritura SA (20.1%) presentan un menor porcentaje en relación al de los niños con escritura S2 (21.6%). Sobre esto hablaremos más adelante.

#### 4.2.2. Análisis de las respuestas de los niños en función del tipo de numeral

Debido a que en esta tarea se pidió a los niños que identificaran diferentes tipos de números (simples y nudos), consideramos importante analizar la posible relación entre ésta variable y el tipo de respuesta (correcta – incorrecta). La tabla II muestra esta información.

**Tabla II**  
**Relación entre el tipo de numeral y la respuesta de reconocimiento**

Tipo de Numeral \ Respuesta	Respuesta		Total
	Incorrecta	Correcta	
Simple	12 10.0% 26.1%	108 90.0% 55.7%	120 100.0% 50.0%
Nudo	34 28.3% 73.9%	86 71.1% 44.3%	120 100.0% 50.0%
Total	46 19.2% 100.0%	194 80.8% 100.0%	240 100.0% 100.0%

Si bien de manera general se observó un mayor porcentaje de respuestas correctas estas se presentaron asociadas prioritariamente a numerales simples (90.0%). Aunque la mayoría de las respuestas para los nudos fueron también

correctas, se presentó un detrimento en el porcentaje de este tipo de respuestas (71.1%). Es decir, el reconocimiento de nudos pareciera ser ligeramente más difícil.

#### 4.2.3. Análisis de las respuestas correctas considerando el tipo de numeral y el nivel de escritura.

Como consecuencia de los resultados anteriores, decidimos analizar la relación existente entre el tipo de número y el nivel de escritura, considerando solamente el porcentaje de respuestas correctas. La Tabla III presenta esta información.

**Tabla III**  
**Relación entre el nivel de escritura y el numeral**  
**en relación con el porcentaje de respuestas correctas**

<b>Tipo de numeral</b> <b>Nivel de escritura</b>	<b>Simples</b>	<b>Nudos</b>	<b>Total</b>
Presilábicos	18 60.0% 16.7%	12 40.0% 14.0%	30 100.0% 15.5%
Silábicos sin valor sonoro convencional	21 56.8% 19.4%	16 43.2% 18.6%	37 100.0% 19.1%
Silábicos con valor sonoro convencional	23 54.8% 21.3%	19 45.2% 22.1%	42 100.0% 21.6%
Silábico alfabéticos	22 56.4% 20.4%	17 43.6% 19.8%	39 100.0% 20.1%
Alfabéticos	24 52.2% 22.2%	22 47.8% 25.6%	46 100.0% 23.7%
Total	108 55.7% 100.0%	86 44.3% 100.0%	194 100.0% 100.0%

Como puede observarse en la Tabla III, para todos los niveles de escritura, el reconocimiento de ambos numerales no implicó dificultad. Incluso al correr un análisis de varianza simple pudimos ver que no había correlación entre las variables ( $\chi^2$  de Pearson  $p < .974$ )

#### 4.2.4. Análisis del número en relación con la respuesta correcta.

Aunque vimos que el tipo de numeral no implicó dificultad decidimos ver cuáles eran los numerales gráficos realmente conocidos. Esta información se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla IV**  
**Número en relación con la respuesta correcta**

Número	Respuesta correcta
4	29/30 96.6%
5	29/30 96.6%
7	24/30 80%
9	26/30 86.6%
10	27/30 90%
20	18/30 60%
50	19/30 63.3%
80	22/30 73.3%

Recordando que los niños de nuestra muestra son treinta, seis por cada nivel de escritura y aclarando que las respuestas consideradas como correctas son a partir de última respuesta emitida por los niños (incluyendo la categoría “se convierte en correcta”, de la que se hablará en el siguiente apartado), podemos observar que los numerales simples más reconocidos fueron 4 y 5. El 96.6% de los niños reconocieron adecuadamente estos números.

Analizando los nudos bidígitos, se puede observar que el nudo más reconocido fue 10, obteniendo el mayor porcentaje con respecto a las respuestas correctas (90%), seguido de 80 que obtuvo el 73.3%. Incluso puede decirse que el reconocimiento del numeral 10 es equivalente al de un número simple a pesar de ser un nudo bidígito.

Es importante mencionar que el porcentaje de respuestas de numerales simples y el de nudos no difieren mucho; por lo que puede decirse, que los nudos bidígitos no son tan difíciles de reconocer, como suele pensarse e incluso los niños tienen noción de ellos antes de la enseñanza formal.

Los resultados obtenidos en esta tabla serán discutidos posteriormente.

#### **4.2.5. Análisis de la relación entre el nivel de escritura y las respuestas alternativas de los niños**

En este caso, ya que hay muy pocas respuestas incorrectas en los numerales simples, trataremos de manera exclusiva el reconocimiento de numerales nudos bidígitos.

Con el propósito de identificar el tipo de estrategia que utilizaron los niños en el reconocimiento de los numerales, decidimos clasificar sus diferentes respuestas en cinco categorías (de la menos a la más avanzada).

1.- Respuesta incorrecta simple. Dentro de esta categoría agrupamos respuestas en las que el niño señalaba un numeral simple al pedirle que identificara un nudo bidígito, ignorando incluso los señalamientos o comentarios de la experimentadora.

Entrevistadora	Niña
<p><b>A ver ahora dime ¿cuál es el número veinte?</b> ¿Estás segura Gaby?</p>	<p>(Señala el número 6)</p> <p>Sí</p>

2.- Respuesta incorrecta de numeral simple a nudo. Consideramos en esta categoría cuando el niño señalaba primero un numeral simple, al pedirle un nudo bidígito. Posteriormente, debido a diferentes interrogantes y confrontaciones realizadas por la experimentadora, cambiaba su respuesta de tal manera que terminaba eligiendo un nudo bidígito incorrecto.

Entrevistadora	Niño
<p>¿Cuál es el veinte? ¿Cuál crees que es el veinte?</p> <p>Ese (haciendo referencia al 5), ¿cuál es?</p> <p>Yo no quiero el cinco, dime lker ¿cuál es el veinte?</p> <p>Ese (haciendo referencia al 10), me habías dicho que era el 10, ¿cuál es el veinte?</p> <p>¿Cuál de todos esos números es el veinte?</p>	<p>Este, mmm..., éste (señalando el 5)</p> <p>El cinco</p> <p>Éste (señalando el 10)</p> <p>Mmm...</p> <p>Éste (señalando el 90)</p>

**3.-** Respuesta incorrecta para un numeral nudo bidígito. En esta categoría ubicamos respuestas en las que el niño emitía una respuesta incorrecta pero seleccionaba un nudo desde el inicio. Por ejemplo:

Entrevistadora	Niña
Por último Cynthia dime ¿cuál es el veinte?, ¿cuál será el número veinte?	Éste (señalando el 90)
¿Estás segura?	Sí.

**4.-** Respuesta que se convierte en correcta. Este tipo de respuesta se presentó cuando el niño en un primer intento identificaba un nudo incorrecto. Después, debido a preguntas de la experimentadora, corregía su respuesta identificando el nudo correspondiente.

Entrevistadora	Niño
A ver José Roberto, ahora dime, ¿cuál es el número veinte?	(Señala el 50)
Ése (haciendo referencia al 50), me habías dicho que era el cincuenta.	Veinte (señalando el 20)
Muy bien.	

**5.-** Respuesta correcta: el niño reconoce el nudo correctamente al primer intento.

Entrevistadora	Niña
A ver Paty, dime ahora el número veinte.	Veinte..., no sé cuál es.
Bueno, ¿cuál crees que sea el veinte?	Éste (señalando el 20)
Muy bien Paty.	

Partiendo de estas cinco categorías, a continuación se presenta la relación existente entre el tipo de respuesta y el nivel de escritura de los niños. La Tabla V resume los datos de dicha relación.

**Tabla V**  
**Relación entre el nivel de escritura**  
**y las respuestas alternativas de reconocimiento**

<b>Tipo de respuesta</b> <b>Nivel de escritura</b>	<b>Incorrecta simple</b>	<b>Incorrecta de simple nudo</b>	<b>Incorrecta Nudo</b>	<b>Se convierte en correcta</b>	<b>Correcta</b>	<b>Total</b>
Presilábico	2 8.3% 66.7%		10 41.7% 34.5%	2 8.3% 14.3%	10 41.7% 13.9%	24 100.0% 20.0%
Silábico sin valor sonoro convencional			8 33.3% 27.6%	3 12.5% 21.4%	13 54.2% 18.1%	24 100.0% 20.0%
Silábico con valor sonoro convencional	1 4.2% 33.3%	1 4.2% 50.0%	3 12.5% 10.3%	4 16.7% 28.6%	15 62.5% 20.8%	24 100.0% 20.0%
Silábico-alfabético		1 4.2% 50.0%	6 25.0% 20.7%	2 8.3% 14.3%	15 62.5% 20.8%	24 100.0% 20.0%
Alfabético			2 8.3% 6.9%	3 12.5% 21.4%	19 79.2% 26.4%	24 100.0% 20.0%
Total	3 2.5% 100.0%	2 1.7% 100.0%	29 24.2% 100.0%	14 11.7% 100.0%	72 60.0% 100.0%	120 100.0% 100.0%

Entre el nivel de escritura y el tipo de respuesta (variable independiente y dependiente, respectivamente) existe una relación significativa ( $p < .003$ ), la cual se obtuvo al correr un análisis de varianza simple.

Al mismo tiempo, en esta tabla se observa que los porcentajes mayores se encuentran concentrados en las respuestas correctas. Al mismo tiempo, dichas respuestas incrementan conforme avanza el nivel de escritura. Esta relación entre variables (nivel de escritura / tipo de respuesta de reconocimiento), se mostró significativa ( $p < .003$ ) al correr un análisis de varianza simple.

En la tabla V también se puede observar que todos los niveles de escritura presentaron respuestas: incorrecta nudo, se convierte en correcta y correcta. A través de ello se demuestra que:

a) Los niños reconocen que cuando un número está integrado por dos dígitos, se trata de un nudo, aunque la respuesta sea incorrecta. Tres de las categorías de respuestas alternativas (no correcta) se refieren a este tipo de respuestas.

Es importante mencionar que cuando los niños reconocieron correctamente un nudo, hicieron dos cosas: dirigieron su mirada o señalaron la tarjeta del numeral simple antes de reconocer el nudo; o después de identificar el nudo, distinguieron y nombraron un dígito del nudo (el que no era 0). Por ejemplo, Iker (4 años, S2), al pedirle que identificara el 80, señaló primero el 8 y después señaló correctamente el 80. Como segundo caso, Ramón (4 años, PS), señaló el 50 correctamente justificando su respuesta diciendo que ése era el número cincuenta porque tenía un cinco.

b) Confrontar las respuestas erróneas de los niños fue importante ya que a través de ello, los niños notaban su error y lo corregían obteniendo una mejor respuesta (incorrecta de simple a nudo o se convierte en correcta).

Por ejemplo, Iker (4 años, S2) al pedirle que identificara el 20, señaló el 5 pero a través de interrogantes, reconoció el 5 y cambió su respuesta señalando el

número 10. Este número (10) se confrontó con su identificación anterior, recordándole al niño que había sido reconocido como número 10 y por consiguiente, señaló otro nudo (90) para 20, aunque este nudo fuera incorrecto.

Otro ejemplo de este tipo de respuesta la dio José Roberto (5 años, A). Cuando se le pidió que identificara el 20, señaló el 50. Posteriormente, se le hizo la observación de que ése número (50) ya lo había reconocido como cincuenta, volviéndole a solicitar que señalara 20. Entonces, señaló otro número (20), obteniendo así el nudo bidígito correcto.

#### **4.2.6. Ejemplos y análisis de casos**

A continuación se presentarán ejemplos de diferentes niños de acuerdo a su nivel de escritura: presilábico (PS), silábico sin valor sonoro convencional (S1), silábico con valor sonoro convencional (S2), silábico alfabético (SA), y alfabético (A). De manera que permita mostrar la manera en cómo se desarrollaron a lo largo de esta tarea.

##### 4.2.6.1. Niños con escritura presilábica

Cynthia (5 años), dio respuestas consistentes. Tanto para numerales simples como de nudos, identificó un nudo incorrecto. Las dos excepciones que tuvo fueron: identificar correctamente el 7, e identificar el 9, de manera espontánea, cuando buscaba 50. Durante el transcurso de la entrevista se mostró nerviosa. Para que se tranquilizara un poco, se le preguntaron otros números (1, 2 y 3) intercalados entre el resto de los números, los cuales identificó correctamente. Aún en estos casos, su respuesta fue señalar nudos.

Daniel (4 años). Sus respuestas fueron consistentes según el tipo de numeral. Identificó correctamente todos los simples incluso el 10, y reconoció mediante nudos incorrectos, el resto de los nudos. Al identificar estos últimos, hizo referencia en que tenían un número que él conocía (señalando el número de las

decenas) y otro que los hacía diferentes (0). Aunque no se le pidió, dijo que 30 era treinta porque tenía el tres, un número que ya había cumplido en años.

Ramón (4 años). Sus respuestas fueron consistentes al identificar numerales simples, ya que la mayoría de ellos fueron reconocidos correctamente. El único numeral simple mal identificado fue 7, ya que señaló 8. Independientemente de esto, se puede decir que sabía que para este tipo de numerales, correspondía un número simple. En cuanto a los nudos, sus respuestas fueron más inconsistentes: 10 lo identificó incorrectamente señalando 7, 50 lo identificó correctamente, 80 lo reconoció incorrectamente a través de otro nudo (40) y 20 lo identificó correctamente al tratar de contar y tener una secuencia entre los números. Podemos decir que en el reconocimiento de nudos (presentado en el orden señalado), sus respuestas fueron inconsistentes pero que fueron mejorando según la estrategia y el transcurso de la entrevista.

#### 4.2.6.2 Silábicos sin valor sonoro convencional

Hillary (5 años). Sus respuestas fueron muy inconsistentes. Los únicos números que reconoció correctamente fueron 4 y 5. El reconocimiento del resto de los numerales fue de la siguiente manera: 6 para el 7, 10 reconocido correctamente gracias a la confrontación de respuestas, y 9, 20, 50 y 80 identificados incorrectamente a través de otros nudos.

Erlinda (6 años). Las respuestas que dio al identificar los números simples, fueron inconsistentes ya que se presentaron diferentes situaciones. Para la identificación del 4 y 5, señaló primero 40 y 50 respectivamente, pero al ayudarle a hacer la reflexión de que dichos nudos estaban compuestos por 2 números, logró identificar 4 y 5. Para el 7 reconoció el 6 y no hizo ninguna modificación a su respuesta. Por último, para el 9 señaló primero el 60 pero inmediatamente después, corrigió su respuesta y señaló el 9. En cuanto a los numerales nudos, las

respuestas fueron más consistentes ya que todos menos el 50 (señaló 70), fueron identificados correctamente.

Vanessa (5 años). Sus respuestas en general fueron consistentes, ya que los números simples fueron identificados correctamente y los nudos aunque no todos fueron reconocidos correctamente, fueron identificados a través de otro nudo. El único nudo que fue corregido, mediante confrontación, fue el 10.

#### 4.2.6.3. Silábicos con valor sonoro convencional

Ana Gabriela (5 años). Las respuestas que dio en el reconocimiento de numerales simples, fueron consistentes, la mayoría de los números fueron identificados correctamente, directamente por ella o mediante confrontación de respuestas. El único que fue identificado mediante un nudo, fue 7. En cuanto al reconocimiento de nudos, sus respuestas también fueron consistentes, a excepción del 20 que fue identificado como 9. Estos errores tal vez puedan atribuirse al nerviosismo de la niña y aunque se trató de darle confianza preguntándole otros números (1, 2 y 3).

Alejandra (6 años). Sus respuestas fueron muy consistentes, ya que los numerales simples y los nudos en general fueron identificados correctamente. El único que fue identificado incorrectamente fue el 20 porque es un número menos transparente oralmente hablando. Para el reconocimiento del 10 se le dio la estrategia de ordenar los números del uno al diez ya que este nudo lo había reconocido como seis (su edad). Al ordenar los números y darse cuenta de cuál era el seis, reconoció correctamente el diez.

Iker (4 años). En cuanto al reconocimiento de numerales simples, no tuvo mayor complicación, ya que todos los reconoció correctamente. Sin embargo, es importante señalar que Iker al pedirle que identificara el 4 y el 5, identificó el 40 y

el 50 respectivamente, pero después de hacer reflexión junto con él (a través de preguntas) de que ambos números eran nudos bidígitos, logró reconocerlos perfectamente. En cuanto a los nudos, solamente el 10 y el 80 los reconoció correctamente. Sin embargo, antes de reconocer correctamente el 80, señaló el 8, guiándose nuevamente por la pista oral de dicho nudo, gracias a la reflexión que se había hecho con él para 4 y 5. Durante esta entrevista, fue importante confrontar sus respuestas porque a través de ello, las respuestas fueron siendo cada vez más avanzadas. Un ejemplo de esto fue que para 20, señaló primero 5, después 10 y por último 90.

#### 4.2.6.4. Silábicos alfabéticos

Ana Laura (4 años). En el reconocimiento de numerales simples, sus respuestas fueron consistentes al ser todas correctas. En cuanto a los nudos, sus respuestas inconsistentes fueron de la siguiente manera: 10 fue identificado primero como 6 y después al recordar que seis era la edad de su hermano, señaló 60; para 20 identificó 10, y 50 y 80 fueron identificados de manera correcta.

Arianna (5 años). Aunque la mayoría de sus respuestas no fueron correctas, es importante mencionar que al reconocer numerales simples, siempre identificó numerales incorrectos simples y que al reconocer numerales nudos, siempre identificó numerales incorrectos nudos. Las únicas respuestas correctas fueron al identificar 4, 5, 10 y 80, lo cual asegura que el 7 y 9 y 20 y 50 son numerales más difíciles de reconocer aunque se tenga como ayuda la pista oral y gráfica.

Iván (4 años). Sus respuestas fueron consistentes al ser todas correctas en la identificación de los numerales simples. Por el contrario en los numerales nudos, fueron de dos tipos (nudos correctos o incorrectos). Los nudos bidígitos que reconoció de manera correcta fueron para 10 y 80, un nudo muy conocido y

otro al que le ayuda la pista oral, respectivamente. Los nudos que identificó de manera incorrecta fueron 20 y 50 (90 para 20 y 60 para 50), lo cual demuestra que son más difíciles de reconocer. Es importante señalar que Iván no fue el único niño que utilizó 60 y 90 para reconocer especialmente el 20 y 50.

#### 4.2.6.5. Alfabético

Omar (5 años). Las respuestas que dio para numerales simples fueron correctas, a excepción del 9 que primero fue identificado como 6 y después como 9. En cuanto a los nudos, sus respuestas también fueron muy consistentes ya que fueron correctas o se convirtieron en correctas debido al cuestionamiento que se realizaba. 50 y 80 fueron identificados correctamente a la primera; 10 y 20 fueron identificados gracias al cuestionamiento debido a que Omar se manifestaba inquieto y nervioso, lo importante fue que al final logró mejorar sus respuestas.

### **4.3 Tarea de interpretación**

A través de esta tarea se buscó determinar el tipo de interpretación que tenían los niños de numerales simples y nudos bidígitos. Recordamos al lector que la tarea consistió en una especie de lotería. Se le presentó al niño un tablero que contenía todos los numerales seleccionados de manera escrita (del 1 al 10 y los nudos bidígitos hasta el 90) y tarjetas individuales que contenían escritos los mismos numerales. Se invitó al niño a cantar los numerales (según fueran apareciendo las tarjetas) y a colocar frijoles en el tablero sobre el numeral gráfico mencionado. De esta manera, el niño interpretaba el numeral que aparecía dándole un nombre.

Para comenzar el análisis, presentaremos la relación entre el nivel de escritura de los niños y sus respuestas (correctas e incorrectas). Después, hablaremos sobre las respuestas correctas e incorrectas, y su relación con el tipo

de número a interpretar (simple y nudo). Posteriormente, presentaremos el análisis de la relación existente entre el tipo de numeral y las respuestas correctas de acuerdo a cada nivel de escritura. Como punto final, después de señalar las diferentes categorías de respuestas (correctas y alternativas) de manera jerarquizada, hablaremos de la relación entre dichas respuestas y el nivel de escritura de los niños.

#### 4.3.1. El nivel de escritura de los niños en relación con el tipo de respuesta emitida.

Las respuestas obtenidas fueron clasificadas en correctas e incorrectas con relación al nivel de escritura de los niños. Para todos los niveles de escritura, los mayores porcentajes de respuestas se concentraron en la categoría de respuestas correctas (por arriba del 57.4%). Así mismo, puede afirmarse que existe una relación positiva entre ambas variables. La Tabla VI muestra esta información.

**Tabla VI**  
**Relación entre el nivel de escritura y la respuesta de interpretación**

<b>Tipo de respuesta</b> <b>Nivel de escritura</b>	<b>Incorrecta</b>	<b>Correcta</b>	<b>Total</b>
Presilábico	42 38.9% 23.0%	66 61.1% 18.5%	108 100.0% 20.0%
Silábico sin valor sonoro convencional	46 42.6% 25.1%	62 57.4% 17.4%	108 100.0% 20.0%
Silábico con valor sonoro convencional	41 38.0% 22.4%	67 62.0% 18.8%	108 100.0% 20.0%
Silábico-alfabético	31 28.7% 16.9%	77 71.3% 21.6%	108 100.0% 20.0%
Alfabético	23 21.3% 12.6%	85 78.7% 23.8%	108 100.0% 20.0%
Total	183 33.9% 100.0%	357 66.1% 100.0%	504 100.0% 100.0%

Estadísticamente, al considerar el nivel de escritura como variable independiente y la respuesta de interpretación como variable dependiente, se presentó una correlación significativa ( $\chi^2$  de Pearson  $p < .006$ ). Dicha relación entre variables, se corroboró al correr un análisis de varianza simple ( $p < .001$ ).

Al igual que en la tarea de reconocimiento, los datos indican que la tarea fue fácil de manera general para los niños, ya que hasta los niños con nivel de escritura inicial (PS y S1), lograron respuestas correctas en más del 55% de los casos.

Es importante mencionar que aunque existe una relación directamente proporcional entre ambas variables, en los datos pareciera haber cierta contradicción, ya que las respuestas correctas de los niños con escritura S1 (17.4%) son menores que las de los niños PS (18.5%). Sobre esto hablaremos más adelante.

#### **4.3.2 Análisis de las respuestas de los niños en función del tipo de numeral**

Ya que en esta tarea se les pidió a los niños que interpretaran diferentes tipos de números (simples y nudos), consideramos importante analizar la relación existente entre esta variable y la respuesta emitida (correcta-incorreción). La Tabla VII muestra dicha información.

**Tabla VII**  
**Relación entre el tipo de numeral y la respuesta de interpretación**

<b>Tipo de respuesta</b> <b>Tipo de numeral</b>	<b>Incorrecta</b>	<b>Correcta</b>	<b>Total</b>
Simple	4 1.5% 2.2%	266 98.5% 74.5%	270 100.0% 50.0%
Nudo	179 66.3% 97.8%	91 33.7% 25.5%	270 100.0% 50.0%
Total	183 33.9% 100.0%	357 66.1% 100.0%	540 100.0% 100.0%

Al igual que en la tarea de reconocimiento, para los niños fue más fácil interpretar los números simples. El mayor porcentaje de respuestas correctas se encontró asociada con dichos numerales (74.5%). Como lo muestra la Tabla VII, la interpretación de nudos presentó el 97.8% de respuesta incorrectas.

Estadísticamente corroboramos la existencia de una correlación significativa entre ambas variables, a través de una prueba de Pearson ( $\chi^2$  de Pearson  $p < .0001$ ).

#### **4.3.3. Análisis de las respuestas correctas considerando el tipo de numeral y el nivel de escritura.**

A consecuencia de los resultados anteriores, decidimos analizar la relación existente entre el tipo de número y el nivel de escritura, considerando solamente el porcentaje de respuestas correctas. La Tabla VIII muestra esta información.

**Tabla VIII**  
**Relación entre el nivel de escritura y el numeral**  
**en relación con el porcentaje de respuestas correctas**

<b>Tipo de numerales</b> <b>Nivel de escritura</b>	<b>Simples</b>	<b>Nudos</b>	<b>Total</b>
Presilábicos	51 77.3% 19.2%	15 22.7% 16.5%	66 100.0% 18.5%
Silábicos sin valor sonoro convencional	54 87.1% 20.3%	8 12.9% 8.8%	62 100.0% 17.4%
Silábicos con valor sonoro convencional	54 80.6% 20.3%	13 19.4% 14.3%	67 100.0% 18.8%
Silábico alfabéticos	53 68.8% 19.9%	24 31.2% 26.4%	77 100.0% 21.6%
Alfabéticos	54 63.5% 20.3%	31 36.5% 34.1%	85 100.0% 23.8%
Total	266 74.5% 100.0%	91 25.5% 100.0%	357 100.0% 100.0%

En esta tabla se observa que para todos los niveles de escritura, los números simples fueron los más fáciles de interpretar, ya que los porcentajes de respuestas correctas (arriba del 63%) son mayores que los porcentajes presentados por los nudos (abajo del 35%).

Si observamos los porcentajes por columna (porcentaje medio), podemos observar que los porcentajes de respuestas correctas concentrados en los números simples van en orden decreciente en relación con el nivel de escritura. Por el contrario, dichos porcentajes en los nudos se presentan en orden ascendente en relación con el nivel de escritura. Lo mencionado indica que a mayor nivel de escritura la interpretación de nudos es mayor.

Estadísticamente, a través de una prueba de Pearson ( $\chi^2$  de Pearson  $p < .009$ ), encontramos que la relación existente entre el nivel de escritura y el numeral en relación con el porcentaje de respuestas correctas, es una relación

significativa. Al mismo tiempo, dicha relación se presenta significativa al correr una análisis de varianza simple ( $p < .003$ ).

#### 4.3.4. Análisis del número en relación con la respuesta correcta

Después de los resultados obtenidos entre nivel de escritura y tipo de numeral, decidimos ver cuáles eran los numerales gráficos conocidos por nuestra muestra de 30 niños. Dicha información en relación con las respuestas correctas, es presentada a través de la siguiente tabla.

**Tabla IX**  
**Número en relación con la respuesta correcta**

Número	Respuesta correcta
1 2 3 4 5 8 9	30/30 100.0%
7	29/30 96.6%
6 10	27/30 90.0%
50	12/30 40%
30 80	11/30 36.6%
20	10/30 33.3%
40	9/30 30.0%
90	6/30 20.0%
60	3/30 10.0%
70	2/30 6.6%

Reiteramos que, como lo muestra la Tabla IX, la interpretación de números simples fue realmente fácil para los niños; ya que los números del 1 al 5, 8 y 9, obtuvieron el 100% de respuestas correctas. Por otro lado, 7 y 6, obtuvieron

también porcentajes altos de respuestas correctas (96.6% y 90%, respectivamente).

Al mismo tiempo, se observa que el número 10 fue el nudo bidígito mejor interpretado, a tal grado que su interpretación se dio como si fuera número simple, obteniendo el 90% de respuestas correctas.

El resto de los numerales nudos bidígitos, fueron más difíciles de interpretar. Entre ellos se distinguen nudos como 20, 50, 80, 30 y 40 cuyo porcentaje de respuestas correctas fue del 30% al 40%. Encontramos que 90, 60 y 70 representaron mayor dificultad, ya que el porcentaje de respuestas correctas fue menor al 20%.

Partiendo de estos resultados, se decidió analizar de manera individual las respuestas emitidas por los niños sobre los nudos. La tabla X muestra los siguientes datos.

**Tabla X**  
**Relación entre el uso de estrategias y**  
**el número de niños que la utilizaron según el nivel de escritura**

Estrategia \ Nivel de escritura	PS	S1	S2	SA	A
Conteo apoyado en la tabla.	2/6	1/6			
Empleo de numeral simple en las unidades.	5/6	5/6	6/6	5/6	6/6
Empleo de la terminación "enta" propia de los nudos.	4/6	1/6		1/6	1/6
Empleo de la terminación "cientos" propia de las centenas.	1/6			1/6	1/6

En esta tabla se puede observar el uso de diferentes estrategias (presentadas de manera jerárquica), relacionadas con el nivel de escritura de los niños, las cuales permitieron la interpretación no convencional de nudos. De acuerdo a la frecuencia de cada estrategia, se puede decir que la más utilizada independientemente del nivel de escritura, fue el empleo de un numeral simple en las unidades al nombrar un nudo. Por el contrario la menos utilizada y menos avanzada fue el conteo sobre la tabla.

A continuación explicaremos las estrategias de manera más detallada:

- **Conteo:** Dos niños con escritura PS y una niña con escritura S1, utilizaron el conteo; es decir, iban contando los recuadros de la tabla de números proporcionada para el juego, asignando el numeral correspondiente con la serie numérica, e ignorando aparentemente, la escritura de los numerales. Por ejemplo, Ramón (PS, 4 años) nombró de la siguiente manera:

Numeral gráfico	Interpretación
20	once
30	doce
40	trece
50	catorce

Sin embargo, los niños que utilizaron esta estrategia al llegar a 80 y 90, notando que estaban integrados por un ocho o un nueve respectivamente, cambiaron el nombre de los números llamándolos dieciocho y diecinueve. Por ejemplo, Ramón (PS, 4 años) nombró de la siguiente manera:

Numeral gráfico	Interpretación
80	dieciocho
90	diecinueve

Nótese que quienes emplearon la “estrategia de conteo” comenzaron a contar a partir del “once”, asignándole este nombre a la escritura de los nudos.

- Empleo del numeral simple en las unidades. Esta estrategia fue empleada para nombrar cuando los niños reconocían algún numeral simple en la escritura del nudo (correspondiente con la cifra de las decenas). Por ejemplo, Daniel de Jesús (S1, 5 años) a pesar de nombrar correctamente [10] y [80], nombró el resto de los numerales de la siguiente manera:

Numeral gráfico	Interpretación
20	noventa y dos
30	trece
40	noventa y cuatro
50	veinticinco
60	dieciséis
70	noventa y siete
90	noventa y nueve

Los niños utilizaron este tipo de estrategia para interpretar nudos escritos a partir del [20] ya que, como se comentó, la interpretación de [10] es tan sencilla como la de cualquier numeral simple.

Esta estrategia fue utilizada por niños de diferentes niveles de escritura. Los niños que la emplearon, utilizaron diferentes tipos de numerales orales para nombrar, sin embargo los más utilizados fueron el diez y el veinte, aunque dichos numerales no fueron nombrados correctamente. Cabe mencionar que los niños con escritura S2 y SA, utilizaron en algunos casos veinte, cuarenta y cincuenta (numerales conocidos), para nombrar el resto de los nudos. Por ejemplo, Marcos (S2, 5 años) nombró correctamente cincuenta y el resto de la siguiente manera:

Numeral gráfico	Interpretación
20	cincuenta y dos
30	cincuenta y tres
40	cincuenta y cuatro
60	cincuenta y seis
70	cincuenta y siete
80	cincuenta y ocho
90	cincuenta y nueve

Por otra parte, Iván (SA, 4 años) interpretó correctamente ochenta y cuarenta, y partiendo de éste último nombró:

Numeral gráfico	Interpretación
20	cuarenta y dos
30	cuarenta y tres
50	cuarenta y cinco
60	cuarenta y seis
70	cuarenta y siete
90	cuarenta y nueve

- Empleo de la terminación “enta” propia de los nudos. Los niños emplearon esta estrategia haciendo notar que los nudos morfológicamente tienen el sufijo “enta”. Por ejemplo, Leonel (PS, 4años) a pesar de nombrar correctamente [50], [80] y [90], nombró algunos nudos utilizando esta estrategia, y algunos otros utilizando la estrategia anterior, aunque como en caso de [60] no pudiera coordinar dichas estrategias.

Numeral gráfico	Interpretación
20	Doce
30	Trece
40	Venta y cuatro
60	Venta y uno
70	Venta y siete

- Empleo de la terminación “cientos” propia de las centenas. Esta última estrategia fue utilizada solamente por dos niñas con niveles de escritura alto y una de nivel de escritura bajo.

Zaira (PS, 5 años)

Numeral gráfico	Interpretación
70	setecientos

Arianna (SA, 5 años)

Numeral gráfico	Interpretación
40	cuatrocientos

Diana Patricia (A, 5 años)

Numeral gráfico	Interpretación
20	doscientos
60	seiscientos
70	setecientos
90	novecientos

Enfocándonos en el análisis individual de las respuestas, decidimos realizar otra clasificación de manera jerárquica tomando en cuenta la relación existente entre oralidad y escritura presente en los nudos bidígitos.

De esta manera la clasificación que obtuvimos fue la siguiente:

- Respuestas tipo A: en esta categoría englobamos respuestas donde los niños mencionan el nudo sin existir una correspondencia entre oralidad y escritura, aunque algunos niños pueden empezar a notar esta correspondencia.

Por ejemplo, Ramón (PS 4 años), nombró los nudos realizando un conteo sobre la tabla sin percatarse de la información gráfica existente, es decir,

sin percatarse de que los números estaban formados por un numeral cambiante en las decenas (conocido por él) y uno fijo en las centenas. Sin embargo, esta información resaltó al llegar al a [80] [90], ya que los nombró dieciocho y diecinueve respectivamente, comenzando a notar la relación entre oralidad y escritura.

Relación entre números	Respuesta Correcta	Usa simple para nudo	No usa simple
10	10		
20			11 conteo tabla
30			12 conteo tabla
40			13 conteo tabla
50			14 conteo tabla
60			50
70			50 conteo tabla
80		18 conteo tabla	
90		19 conteo tabla	

Respuestas tipo B: esta categoría abarca respuestas donde en la mención del nudo, los niños establecen una correspondencia entre oralidad y escritura, aunque esta correspondencia no sea consistente en la parte de las decenas.

Por ejemplo, Daniel de Jesús (S1, 5 años), reconoció [10] y [80] correctamente. Sin embargo, cuando notó que el resto de los nudos estaban integrados por numerales conocidos (ubicados en las decenas), decidió nombrarlos de diferentes maneras conservando en las unidades el numeral conocido y variando el numeral de las decenas.

Relación entre números	Respuesta Correcta	Usa simple para nudo	No usa simple
10	10		
20		92	
30		13	
40		94	
50		25	
60		16	
70		97	
80	80		
90		99	

- Respuestas tipo B': en esta categoría se agrupan las respuestas donde los niños establecen una correspondencia entre oralidad y escritura manteniendo una consistencia en la parte de las decenas.

Por ejemplo, Alejandra (S2, 6 años), a pesar de identificar correctamente [10], [20] y [30], en la mayoría de sus respuestas mencionó el resto de los nudos como veinti... haciéndonos pensar que dicho veinti... era para nombrar al cero que acompaña a los numerales simples conocidos por ella.

Relación entre números	Respuesta Correcta	Usa simple para nudo	No usa simple
10	10		
20	20		
30	30		
40		24	
50		25	
60		16	
70		27	
80		28	
90		29	

- Respuestas tipo C: esta categoría contiene las respuestas donde el niño intenta decir un nudo.

Por ejemplo, Frida (A, 5 años), después de mencionar correctamente [10], [20], [30], [40], [50] y [60] (en orden aleatorio), mencionó setenta y siete al [70], pero trató de nombrar con la terminación *enta* (correspondiente a los nudos) a [80] y [90], diciéndoles setenta y ochenta respectivamente.

Relación entre números	Respuesta Correcta	Usa simple para nudo	No usa simple
10	10		
20	20		
30	30		
40	40		
50	50		
60	60		
70		77	
80			70
90			80

- Respuestas tipo D: es la categoría con respuestas de tipo convencional. Por ejemplo, Jazmín (SA, 6 años), mencionó correctamente todos los nudos.

Relación entre números	Respuesta Correcta	Usa simple para nudo	No usa simple
10	10		
20	20		
30	30		
40	40		
50	50		
60	60		
70	70		
80	80		
90	90		

Es importante mencionar que estas respuestas están relacionadas con el nivel de escritura. Los niños con escritura presilábica y silábica obtuvieron a lo máximo respuestas tipo B'. Los niños con escritura silábica-alfabética y alfabética, no concentraron respuestas en A y llegaron hasta las respuestas tipo D. Sin embargo, en todos los niveles la mayoría de las respuestas se concentraron en las respuestas de tipo B', resaltando de esta manera, que la mayoría de los niños buscan tener una consistencia al nombrar nudos, después de notar que dichos numerales están formados por un cero ubicado en las unidades.

De esta manera, podemos decir que los niños poco a poco van notando esa consistencia en la grafía de los nudos y buscan relacionarla correctamente con la parte oral. Esto implica un gran esfuerzo, porque distinguir la existencia de un numeral conocido (numerales simples) y/o distinguir la existencia del [0] como numeral repetido en todos los nudos, es muy difícil de coordinar al mencionar un nudo.

Por último, a pesar de que los niños sepan de memoria identificar un nudo, esto no implica que ya hayan descubierto la relación entre oralidad y escritura (ver ejemplo Frida).

#### **4.3.5. Análisis entre el nivel de escritura y las respuestas alternativas de los niños**

Debido a que el problema de interpretación se centró en los numerales nudos bidígitos, decidimos identificar el tipo de estrategia que utilizaron los niños en la interpretación de dichos numerales, clasificando sus diferentes respuestas en cinco categorías (de la menos a la más avanzada).

**1.- Respuesta incorrecta inversa.** Dentro de esta categoría agrupamos respuestas en las que el niño interpretaba el nudo con el nombre de un número simple.

Entrevistadora	Niña
Cynthia, ¿cuál sigue? ¿Este (40), es el 8? Ok.	El... el 8 (mostrando la tarjeta del 40) (Asiente con la cabeza)

**2.- Respuesta incorrecta directa:** En esta categoría ubicamos respuestas en las que el niño interpretaba el nudo con el nombre de otro número bidígito, sin llegar a decir el nombre de otro nudo.

Entrevistadora	Niña
<p>Hace rato me dijiste que éste (colocando frente a la vista del niño la tarjeta del 60) era el dieciséis entonces ¿cuál de los dos es el dieciséis?</p> <p>Ok, éste (70) es el dieciséis.</p>	<p>Dieciséis (tomando Diego la tarjeta del 70)</p> <p>(Señala la tarjeta del 70)</p>

**3.- Respuesta incorrecta nudo.** Consideramos en esta categoría respuestas donde el niño interpretaba incorrectamente el nudo, nombrando el nombre de otro nudo.

Entrevistadora	Niña
<p>¿Qué número es ese Ramón? (haciendo referencia al 60)</p> <p>Cincuenta, ok.</p>	<p>mmm... (observando la tarjeta del 60)</p> <p>Cincuenta</p>

4.- Respuesta incorrecta considerando uno de los dígitos. Este tipo de respuesta se presentó cuando el niño interpretaba incorrectamente el nudo con el nombre de otro bidígito. Sin embargo, en el nombre dado nombraba uno de los dígitos integrantes del nudo.

Entrevistadora	Niña
¿Cuál sigue Milka?  Ese (30) es el 43, ok.	Éste (mostrando la tarjeta del 30). Mmm... el 43.

5.- Respuesta correcta. Esta categoría incluye respuestas donde el niño interpretaba correctamente el nudo.

Entrevistadora	Niña
¿Cuál es ese número Víctor?  Ok.	Éste es el 90 (haciendo referencia al 90)

Partiendo de estas cinco categorías, decidimos analizar la relación existente entre el tipo de respuesta y el nivel de escritura de los niños. La tabla XI resume los datos obtenidos.

**Tabla XI**  
**Relación entre el nivel de escritura**  
**y las respuestas alternativas de interpretación**

Tipo de respuesta Nivel de escritura	Incorrecta inversa	Incorrecta Directa	Incorrecta nudo	Incorrecta considerando uno de los dígitos	Correcta	Total
Presilábico	5 9.3% 83.3%	8 14.8% 32.0%	4 7.4% 40.0%	22 40.7% 15.9%	15 27.8% 16.5%	54 100.0% 20.0%
Silábico sin valor sonoro convencional		13 24.1% 52.0%	1 1.9% 10.0%	32 59.3% 23.2%	8 14.8% 8.8%	54 100.0% 20.0%
Silábico con valor sonoro convencional		2 3.7% 8.0%		39 72.2% 28.3%	13 24.1% 14.3%	54 100.0% 20.0%
Silábico-alfabético	1 1.9% 16.7%	2 3.7% 8.0%	2 3.7% 20.0%	25 46.3% 18.1%	24 44.4% 26.4%	54 100.0% 20.0%
Alfabético			3 5.6% 30.0%	20 37.0% 14.5%	31 57.4% 34.1%	54 100.0% 20.0%
Total	6 2.2% 100.0%	25 9.3% 100.0%	10 3.7% 100.0%	138 51.1% 100.0%	91 33.7% 100.0%	270 100.0% 100.0%

Se recuerda que en cada recuadro se presenta la frecuencia de aparición de la respuesta, el porcentaje de respuesta con respecto a la total de respuestas por nivel de escritura y, finalmente, el porcentaje de respuestas considerando el total de respuestas por columna.

La relación existente entre ambas variables, se mostró significativa ( $p < .001$ ) al correr un análisis de varianza simple. En este análisis, la variable nivel de escritura fungió como independiente y el tipo de respuesta, como dependiente.

En esta tabla se observa que en todos los niveles de escritura, los mayores porcentajes se concentran en las incorrectas tomando en cuenta uno de los dígitos y en las correctas (arriba del 72% y del 57%, respectivamente), haciendo notar que los niños difícilmente dicen un número simple, otro bidígito no nudo o un nudo incorrecto al momento de interpretar un nudo.

Es importante señalar que los niños de niveles más avanzados (SA y A) presentaron mayores porcentajes de respuestas correctas (34.1% y 26.4%, respectivamente), como era de esperarse. En cambio los niños con escritura silábica (S1 y S2) concentraron sus mayores porcentajes (28.3% y 23.2%, respectivamente) en las respuestas incorrectas considerando uno de los dígitos. Por su parte los niños con escritura PS, mantuvieron muy cercanos sus porcentajes en ambas respuestas (15.9% para incorrecta considerando uno de los dígitos y 16.5% en correcta).

De todas las categorías, la que obtuvo los mayores porcentajes por columna (excepto en los niños con escritura A) fue la de respuestas incorrectas considerando uno de los dígitos. A través de ello se demostró que:

a) La mayoría de los niños utilizan como herramienta ante la interpretación de nudos, el conocimiento que tienen de los números simples. Por ejemplo, Daniel de Jesús (5 años, S1) nombró 60 y 30 como dieciséis y trece. A 20, 40, 70, y 90 les llamó noventa y dos, noventa y cuatro, noventa y siete y noventa y nueve. Sin embargo, al 50 lo llamó veinticinco y al 80, ochenta.

b) Los niños utilizan como estrategia de interpretación, conteo apoyándose en la tabla, relacionando de esta manera secuencia oral con escrita, adecuando al dicho conteo al número simple. Por ejemplo Anette (4 años, PS) al tener que nombrar el 20 volteó a ver la tabla y comenzó a señalar cada número con su dedo diciendo en voz alta, el nombre del número. Al llegar al 20 se detuvo porque de acuerdo a la secuencia de la tabla, le correspondía once, sin embargo ella dijo

doce. Para el 30, 40, 50, 80 y 90 hizo lo mismo ya que los nombró trece, catorce, quince, ochenta y noventa.

c) Los niños algunas veces para interpretar un nudo utilizan el nombre de otro nudo como comodín acompañado del nombre del número simple que integra el nudo de la tarjeta. Esto no implica que el niño sepa identificar el nudo que utiliza como comodín de manera gráfica. Por ejemplo, Iker (4 años, S2), nombró todos los nudos excepto el 10 como: noventa y dos (20), noventa y tres (30), noventa y cuatro (40), noventa y cinco (50), noventa y seis (60), noventa y siete (70), noventa y ocho (80), y noventa y nueve (90). En cambio, Marcos (5 años, S2), nombrando correctamente 50 identificó el resto de los nudos (excepto el 10) partiendo de este nudo: cincuenta y dos (20), cincuenta y tres (30), cincuenta y cuatro (40), cincuenta y seis (60), cincuenta y siete (70), cincuenta y ocho (80), y cincuenta y nueve (90)

Aunque el resto de las categorías (incorrecta inversa, incorrecta directa e incorrecta nudo) hayan presentado menores porcentajes, es importante mencionar que entre ellas la que obtuvo mayor porcentaje fue la incorrecta directa debido a que la mayoría de los niños que dieron este tipo de respuesta utilizaron como estrategia algún tipo de conteo (conteo con dedos o conteo basado en la tabla), no adecuando dicho conteo al número simple que integra el nudo. Por ejemplo Vanesa (5 años, S2) en el momento en que tuvo que nombrar por primera vez un nudo (50), vio la tabla y comenzó a contar, llamándolo catorce. Con el resto de los nudos hizo lo mismo (menos con el 10): once (20), doce (30), trece (40), quince (60), dieciséis (70), diecisiete (80), y dieciocho (90).

## V. CONCLUSIONES

El problema central de esta tesis fue investigar sobre las posibilidades de los niños para reconocer e interpretar numerales simples y bidígitos, múltiplos de diez (nudos), y poder relacionar este conocimiento con el nivel de escritura.

De acuerdo con los datos presentados podemos afirmar que:

1. Existe relación entre el reconocimiento y la interpretación de numerales y el nivel de escritura, de tal manera que a mayor nivel de escritura mayor número de respuestas correctas para ambas tareas (Tabla I y VI). Al mismo tiempo, el nivel de escritura influye en el uso de estrategias que emplean los niños al reconocer o interpretar un numeral (Tabla V y XI). De esta manera queda comprobada la primera hipótesis.
2. Fueron mayores las posibilidades de los niños para reconocer numerales que para interpretarlos. El porcentaje de respuestas correctas para reconocimiento fue de 80.8% mientras que para interpretación fue de 66.1% (Tabla I y VI, respectivamente). Esto se debe a que en la tarea de reconocimiento los niños contaban con la pista gráfica (tarjeta con numeral impreso) y la pista lingüística (nombre del número, dicho por la entrevistadora), lo cuál hacía más fácil la identificación. De esta manera queda comprobada la tercera hipótesis.
3. La facilidad para reconocer o interpretar numerales no solo estuvo relacionada con el nivel de escritura, sino también con el tipo de numeral (simple o nudo). Los numerales simples fueron más fácilmente reconocidos que los nudos (55.7% vs. 44.3%, respectivamente Tabla III). Lo mismo sucedió en la tarea de interpretación: simples 74.5% y nudos 25.5% (Tabla VIII). Con estos resultados queda comprobada la cuarta hipótesis.

4. Las respuestas preconventionales de los niños nos permitieron evaluar tanto las dificultades que les representa el manejo de algunos numerales, como las estrategias que emplean para tratar de reconocer e interpretar numerales simples y nudos.

Al igual que en la investigación de Alvarado (2002) cada numeral representó diferentes dificultades dependiendo de sus rasgos y el conocimiento que tenía sobre él cada uno de los niños.

En cuanto a la tarea de reconocimiento, no todos los numerales resultaron equivalentes en cuanto a la familiaridad con la que los niños los reconocieron, como señalamos en la Tabla IV. En ella podemos observar que 4, 5, 10 y 80 fueron los más fácilmente reconocidos, mientras que 7 y 9 junto con los nudos 20 y 50, no lo fueron.

10 y 80 resultaron ser nudos más fácilmente reconocidos a tal grado, que presentaron porcentajes equivalentes a las respuestas correctas de los simples.

Estos resultados nos llevan a observar que la información que tienen los niños sobre los numerales obedece a la experiencia que van logrando con éstos. Es decir, 4 y 5 pueden ser más reconocidos porque se trata de numerales que representan sus edades, mientras que 7 y 9 parecen estar fuera de las representaciones numéricas a las que están expuestos.

De 10 podríamos decir que se trata de un numeral con mayor presencia social: máxima calificación escolar y una forma más o menos habitual de referirse a la excelencia: "se sacó un diez". Es un numeral que además gráficamente tiene una particularidad especial dada su simplicidad, en términos de los niños "palito y bolita".

Con respecto al 80, los datos de esta tesis son coincidentes con las observaciones realizadas por Alvarado (2000, 2002). Al parecer, se trata de un numeral atractivo para los niños tanto por su saliencia fonológica /c/ como por su forma gráfica "8".

20 y 50 fueron los nudos menos reconocidos por los niños. Esto puede ser explicado al considerar la opacidad de este tipo de numerales, de hecho 20 es menos transparente que 50.

En la tarea de interpretación todos los numerales simples fueron fáciles de interpretar e incluso el 10 obtuvo porcentajes de respuestas correctas equivalentes a los de un numeral simple (90% Tabla IX).

50 obtuvo el 40% de las respuestas correctas seguido por 30 y 80 que obtuvieron 36.6%. Este porcentaje de respuestas correctas se debe a la transparencia de dichos numerales es decir, 50 está formado por un cinco y otro número cuyo nombre no aparece en el nombre del numeral, pero ya la palabra "cinco" da bastante pista de cómo puede ser el nombre correcto. 30 y 80 se encuentran en la misma situación. Esta estrategia (recurrir al nombre del numeral de las decenas) fue utilizada también por niños que daban una respuesta incorrecta a alguno de los nudos (Respuesta incorrecta considerando uno de los dígitos, Tabla XI).

20 y 40 obtuvieron el 33% y 30% de las respuestas correctas respectivamente, mientras que 90, 60 y 70, 20%, 10% y 6.6%, respectivamente, debido a que su nombre es opaco. Es decir, saber el nombre del número de las decenas no ayuda para nombrar correctamente dichos numerales. Sin embargo, éste puede ser utilizado para darle otro nombre.

Con estos resultados queda comprobada la segunda y cuarta hipótesis.

5. Al ver que los números simples no representaron dificultad para ser reconocidos ni interpretados, nos enfocamos en el análisis de los nudos y las estrategias que utilizaban los niños para reconocerlos o interpretarlos como se observa en las Tablas V y XI. A través de ello pudimos ver que los niños se valen de diferente tipo de información y que sus respuestas tienen una justificación (utilizar el nombre del numeral simple, conteo apoyado en la tabla o nombre de otro nudo), lo cual afirma que utilizan información conocida y que ya han analizado los dígitos que componen un numeral mucho tiempo antes de una instrucción directa o antes de saber nombrarlos de manera convencional. La razón de ello es porque el sistema de numeración, como todo sistema notacional, es una herramienta epistemológica, Tolchinsky (2003), y un objeto cognitivo, Brizuela (2001), el cual tiene lugar en contextos muy particulares y al estar en contacto con él, los niños desarrollan ideas y reflexiones para tratar de entender las regularidades del mismo.

De esta manera podemos afirmar que los niños no solo hasta haber logrado el concepto de número, como lo menciona Kammi (1982, 1985, 1989, 1994 y 2000), podrán entender las relaciones involucradas entre las partes que integran una cantidad numérica.

6. Al igual que en la investigación de Brizuela (2001) y Alvarado (2002), donde los niños saben que un bidígito está formado por dos numerales, los niños de esta investigación dieron a notar que al preguntarles por el reconocimiento de un nudo también se dirigían hacia los numerales de dos dígitos, fuera correcta o incorrecta su respuesta. Por ejemplo, cuando se les preguntaba por el 80 señalaban primero el 8 (numeral simple involucrado con el nombre del nudo) y después se dirigían al nudo correcto; o señalaban 80 y justificaban el nudo señalado diciendo que ese era el correcto porque tenía un ocho.

Al mismo tiempo en ambas investigaciones se menciona que los niños aceptan el 0 al estar acompañado de otros números. Al respecto, en esta investigación, los niños en la tarea de reconocimiento mencionaban que los nudos eran los simples acompañados de otro número (0) cuyo nombre no sabían, número que los hacía diferentes, por lo que debían de recibir un nombre parecido. Daniel (4 años, PS) identificó el 30 correctamente y justificó su respuesta diciendo que era el treinta porque tenía el tres, un número que él ya había cumplido en años.

Es importante señalar que en la tarea de interpretación la primera estrategia utilizada por los niños fue distinguir el cero consistente y por consiguiente buscar un nombre que llevara el numeral simple. Si dicha estrategia podía ser dominada, entonces se incluía la de nombrar con una terminación propia de decenas o que hiciera distinción de que se trataba de numerales bidígitos nudos. Por ejemplo, Leonel (4 años, PS) nombró de la siguiente manera a los nudos: 40 (venta y cuatro), 60 (venta y uno) y 70 (venta y siete), distinguiendo la terminación “enta”.

Bajo este mismo criterio, encontramos niños que al nombrar a los nudos decidieron utilizar la terminación “cientos”. Por ejemplo, Diana Patricia (5 años, A) nombró los nudos de la siguiente manera: 20 (doscientos), 60 (seiscientos), 70 (setecientos) y 90 (novecientos).

Este criterio de atender a unidades morfológicas coincide con los resultados de Alvarado (2002) donde al escribir y justificar escritura de numerales los niños atendían a estas unidades.

Brizuela (2001) y Alvarado (2002) mencionan en sus investigaciones que en la escritura de numerales los niños utilizaban un “comodín” gráfico es decir, un numeral que ocupara el lugar de otro y lo sustituyera sin ningún

problema, no importando si la escritura final respetaba el valor posicional ya que estaba fundamentada en la pista lingüística. Al respecto, en esta investigación en la tarea de interpretación, los niños emplearon también un “comodín”, pero a diferencia de los trabajos citados, los niños del presente estudio acudían a un “comodín oral” con el que les permitiera interpretar el cero a través del nombre o parte del nombre de otro numeral (por ejemplo, “VENTA”). De esta manera, el comodín era el nombre de otro nudo lo que no equivalía a que dicho numeral hubiera sido identificado o interpretado correctamente. Los nudos más utilizados como comodines fueron diez y veinte. Por ejemplo, al interpretar “80” como “dieciocho”, o bien “veintiocho”.

7. En la investigación de Brizuela (2001), los niños utilizaron el criterio de la serie numérica oral para sustentar que un número era más grande que otro. En esta investigación, en la tarea de interpretación de numerales, los niños utilizaron la estrategia de hacer corresponder la serie numérica oral con la tabla (numerales escritos), de tal manera que al contar de manera continua del 1 en adelante, no importaba si el nombre que mencionaban no tenía nada que ver con el numeral escrito. Sin embargo, buscaban algún tipo de correspondencia al interpretar 80 y 90, es decir, mientras podían ir interpretando (recurriendo al conteo apoyado en la tabla) once para 20, quince para 60, trece para 40 y así sucesivamente, al interpretar 80 tomaban en cuenta el numeral de las decenas y en vez de decir diecisiete decían dieciocho. Lo mismo ocurría para 90, lo nombraban como diecinueve.
8. Brizuela (2001) señaló en su investigación que los niños saben que los números son el todo y a la vez están integrados por partes más pequeñas. Los resultados de esta investigación coinciden con este argumento ya que los niños sabían que los nudos eran los simples acompañados del “cero” y al no poder separarse ambos dígitos, hacían un número parecido al simple.

9. Brizuela (2001) realizó parte de su investigación a través de una tarea de escritura de numerales. A la conclusión que llegó sobre la escritura de numerales fue que los niños al escribir un numeral tomaban en cuenta dos cosas: seguían la orientación propia de la escritura (de izquierda a derecha) y la pista lingüística proporcionada por el nombre del número. Pero al momento de justificar su escritura, la mayoría de los niños cambiaban los numerales de tal manera que correspondiera con la oralidad. Por ejemplo al escribir diecinueve escribían 9 y después el comodín para que al final quedara la siguiente escritura 90. Al justificar su escritura cambiaban por 09 para que coincidiera con el número oral.

En esta investigación al interpretar nudos, los niños solo tomaron en cuenta el numeral que ocupaba el lugar de las decenas e interpretaban el numeral auxiliándose de un comodín. Sin embargo, ninguno trató de hacer coincidir el nombre dado a un numeral con la escritura del mismo.

10. De acuerdo con los datos de la presente investigación observamos que los niños reconocían e interpretaban sin mayor dificultad los numerales simples. Esto coincide con lo reportado por Alvarado (2002) en donde se mostró también mayor facilidad de los niños para escribir numerales simples que cuando trataban de escribir bidígitos.

De la misma manera, la variable nivel de escritura fue significativa al momento de analizar los datos, ya que a mayor nivel de escritura mayor nivel de reconocimiento e interpretación de numerales.

11. Alvarado (2002) diferencia, al igual que en la presente investigación, a los números transparentes de los menos transparentes, para tratar de entender la lógica infantil (preconvencional) respecto a la escritura de numerales bidígitos.

En cuanto a este tema coincidimos en los siguientes puntos:

- a) Los niños se guían por la pista lingüística para poder reconocer e interpretar los nudos bidígitos, representando menor dificultad los transparentes que los menos transparentes. Es decir, fue más fácil de reconocer e interpretar 80 que 20.
- b) A mayor nivel de escritura, mejor o más avanzada es la estrategia que utilizan los niños para reconocer o interpretar numerales bidígitos (Tabla V y XI).
- c) Al reconocer e interpretar numerales los niños comienzan por la parte conocida y terminan por la menos conocida. Es por ello, como fue mencionado, que para la parte menos conocida utilizan comodines.

A diferencia de la investigación de Alvarado (2002) donde a mayor nivel de escritura menor uso de comodines, en esta investigación dicha estrategia fue presentada por niños de diferentes niveles de escritura y sobre todo fue la estrategia más utilizada por los niños con nivel de escritura más avanzado (Tabla XI). Pensamos que esto fue así dada la dificultad para interpretar nudos en donde la información gráfica es de suyo menos transparente dada la interpretación de los bidígitos múltiplos de diez

12. Scheuer (1996) realizó igualmente una investigación sobre copiado y escritura de números simples, bidígitos y numerales más grandes.

En cuanto a su investigación coincidimos en lo siguiente:

- a) Las respuestas de los niños fueron ordenadas en ambas investigaciones de la menos avanzada a la más avanzada.
- b) En su investigación las respuestas avanzadas corresponden a los niños de mayor edad mientras que las menos avanzadas, corresponden a niños de menor edad. En nuestra investigación las respuestas menos avanzadas corresponden a los niños de nivel de escritura menos avanzado, mientras que las respuestas más avanzadas corresponden a los niños de nivel de escritura más avanzado.
- c) Las estrategias que emplearon los niños en su investigación y las equivalentes que emplearon en esta investigación fueron las siguientes:
- Ninguna correspondencia entre la escritura o interpretación del numeral con la oralidad del mismo.
  - Seguimiento de pistas sonoras o lingüísticas del nombre del numeral para poder escribir y en este caso interpretar un bidígito.
  - Representación y en este caso interpretación del numeral partiendo de la parte conocida.
  - Uso de comodines para la parte menos conocida del numeral.
- d) En su investigación menciona que los niños ponían atención especial a la posición de la cifras. En esta investigación los niños distinguían a los numerales simples de los nudos bidígitos dándoles un nombre de bidígitos correcto o incorrecto.

13. Gracias a los resultados de esta investigación podemos afirmar que:

- a) Como mencionó Martí (2006) no se puede suponer la transparencia de los elementos de un sistema gráfico por lo que los niños, al ir

interactuando con dicho sistema, van entendiendo las relaciones que existen entre sus elementos. Y como mencionó Tonchinsky (2003) es de esperarse que los niños resignifiquen dichos elementos del sistema para lograr mayor experiencia y poder emplearlos en diferentes contextos. Es por ello que encontramos en esta investigación diferentes estrategias donde se pueden ver las diferentes relaciones que han encontrado los niños de acuerdo al SGN y afirmar que estas relaciones están coordinadas con el progreso del SGA.

- b) Los niños efectivamente utilizan la información conocida para poder interpretar numerales no conocidos, incluso hacen coincidir la oralidad con la escritura es decir, el nombre del numeral con su escritura.
- c) Al no saber el nombre de un nudo bidígito, el niño puede recurrir al nombre de otro nudo para formar oralmente el nombre de un bidígito contemplando el nombre del numeral simple que lo integra. Esto no implica que el niño sepa interpretar o reconocer correctamente el nudo que tomó como ayuda para interpretar otros nudos bidígitos.

Por otra parte, si el niño ha notado la terminación “enta” propia de las decenas tratará de incluir la terminación en el nombre del numeral pero buscará siempre utilizar el nombre del numeral simple.

Con esto, podemos diferir con lo mencionado por Lerner y Sadovsky (1994) donde aseguran que los niños deben conocer en primera instancia los numerales simples y los nudos para poder interpretar numerales intermedios.

Al mismo tiempo diferimos con Broitman y Kuperman (2004) quienes mencionan que cuando la escritura de un nudo no es conocida, los niños pueden reconstruirla apelando a la serie de nudos. Nuestros datos sugieren, que esto no es así, al menos de manera natural.

Hasta aquí hemos hablado de nuestros resultados en relación con los trabajos que integraron el antecedente del presente estudio. Cabe ahora abordar las implicaciones educativas de nuestro trabajo, para ello retomaremos el párrafo anterior. Desde la “Didáctica de las Matemáticas”, los trabajos de Lerner y Sadovsky (1994) hasta los trabajos más recientes de sus colaboradoras Broitman y Kuperman (2004), la secuencia didáctica con respecto al entendimiento de la escritura e interpretación de los bidígitos se sugiere que comience con la identificación de los nudos (múltiplos de diez). Desde nuestro estudio y bajo la misma perspectiva que Alvarado (2002) consideramos que la adquisición del sistema gráfico de numeración se da de manera constructiva, sin seguir un orden desde los parámetros adultos: primero se aprenden los numerales simples, después los nudos y, finalmente, empleando la información de ambos tipos de numerales, los niños pueden escribir e interpretar los bidígitos intermedios.

Los niños nos demuestran en este tipo de indagaciones que se pueden plantear el problema de cómo interpretar los numerales antes de hacerlo de manera convencional, y que buscan, en la información que logran percibir (de cómo se interpretan los numerales) las regularidades de un sistema muy complejo. En este sentido, pensamos que la información que logran incorporar por medio de la intervención didáctica (como reconocer la serie de los nudos) no necesariamente puede resultarles útil al momento de tratar de interpretar o identificar cualquier otro numeral intermedio. Esto es así por la circunstancia cognitiva en la que cada uno de los niños se encuentre, independientemente, la mayoría de las veces, de la información que esté recibiendo de manera formal en la escuela. Los niños, para interpretar numerales gráficos, tienen que hacer un esfuerzo muy grande por encontrar las similitudes y diferencias de la interpretación

de los elementos gráficos a partir de la posición que ocupan en una cifra, además de emplear los morfemas específicos, en el orden preciso, para denotar la magnitud del numeral a interpretar. Por ejemplo, en “40” *cua* (cuatro) *renta* (por diez).

Probablemente, como lo sugiere Alvarado (2005), sea más sencillo para los niños comenzar a observar las regularidades de los bidígitos intermedios y, a partir de esta información, llegar a establecer cómo se interpretan los nudos que al revés.

## VI. 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.
- Alvarado, M 2005. Pistas útiles en la escritura de números. Reporte de Investigación, CIPE. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Alvarado, M. y Ferreiro E. 2000. El análisis del nombre de números de dos dígitos en niños de 4 y 5 años. Revista Latinoamericana de Lectura. (Lectura y Vida) XXI, 1, pp. 6-17
- Brizuela, B. 2001. Children's ideas about the written number system. Ph.D. Thesis presented to the Faculty of Graduate School of Education of Harvard University. USA.
- Brizuela, B. M. 2004. Mathematical Development in Young Children. Exploring Notations, New York: Teachers Collage Press.
- Broitman, C. y Kuperman, C. 2004. Interpretación de números y exploración de regularidades en la serie numérica. Propuesta para el primer grado: "La lotería". Documentos de Didáctica de Nivel Primario, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.
- Ferreiro, E. y Teberosky, A. 1979. Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño. México: Siglo XXI [English translation (1982) Literacy before schooling. Exeter, NH: Heinemann; Italian translation (1985) La costruzione della lingua scritta nel bambino. Firenze: Giunti-Barbèra].
- Ferreiro, E. 1991. Psychological and Epistemological Problems on Written Representation of Language. En: M. Carretero et. al. Learning and Instruction 3. Oxford: Pergamon Press. 157-173.

- Gallistel y Baroody, A. 1988. El pensamiento matemático en los niños. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Hughes, M. 1986. Children and number. Difficulties in learning mathematics. Oxford: Basil Blackwell.
- Kamii, C. 1982. Number in preschool and kindergarten: Educational Implication of Piaget's Theory. Washington DC: National Association for the Education of Young Children.
- Kamii, C. 1985. Los niños reinventan la aritmética. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Kamii, C. 1989. Los niños continúan reinventando la aritmética, 2º grado. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Kamii, C. 1994. Los niños continúan reinventando la aritmética, 3er grado. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Kamii, C. 2000. Los niños continúan reinventando la aritmética, implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Lerner, D. y Sadovsky, P. 1994. El sistema de numeración: un problema didáctico. En: C. Parra E. I Saiz (Eds) Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones. Buenos Aires. Paidós.
- Martí, E. 2006. La representación matemática y el pensamiento infantil. En: Scheuer, N. Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos. Barcelona: L'editorial Graó.
- Murrone, A. 2001. La rappresentazione scritta del nome del numero in bambini prescolari e le sue relazioni con la notazione della quantità e con l'acquisizione del sistema scritto. Rivista di Psicolinguistica Applicata, I, 1, pp. 53-69.
- Piaget J. & Szeminska, A. 1967. La génesis del número en el niño. Buenos Aires: Guadalupe (original, 1941)

Scheuer, N. 1996. La construction du systeme de notation numérique chez l'enfant. These de Doctorat, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Geneve.

Sophian , C. 1996. Children's numbers. Colorado: Westview Press.

Tolchinsky, L. 2003. The Cradle of Culture and What Children Know About Writing and Numbers Befote Begin Taught, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.