

LAS HABILIDADES DE NUMERAMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA
MATEMÁTICA ESCOLAR

MAGDA BRIGGITTE VILLAMIL RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO Y TRABAJO DE GRADO II
BUCARAMANGA

2006

LAS HABILIDADES DE NUMERAMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA
MATEMÁTICA ESCOLAR

MAGDA BRIGGITTE VILLAMIL RODRÍGUEZ

Trabajo de grado para obtener el título de
Licenciada en matemáticas

Orientadora:
Dra. DIANA JARAMILLO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO Y TRABAJO DE GRADO II
BUCARAMANGA
2006

**Dedico este trabajo a mis padres,
Bertha y Ricardo, por su paciencia
y amor durante estos años.**

AGRADECIMIENTOS

Al Ser Supremo, por no haberme abandonado.

A Brandon, María y Nicolás, y a sus padres, porque fueron protagonistas de esta, mi experiencia.

A la profesora del colegio, por su incondicional ayuda.

A la profesora Diana Jaramillo, orientadora que permitió que este trabajo se pudiera llevar a cabo.

A los profesores de la universidad, que de alguna u otra manera participaron de este triunfo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	10
EL SENTIDO DE LA ETNOMATEMÁTICA	13
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN	16
PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
• Los niños	17
• La maestra	18
• Los padres de familia	18
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	19
CAMINO METODOLÓGICO	21
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	27
Concepciones del profesor	28
Formación de aspectos afectivos	34

El dinero y su relación con la matemática escolar	40
CONCLUSIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMEN

TITULO*

LAS HABILIDADES DE NUMERAMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA MATEMÁTICA ESCOLAR

AUTOR**

MAGDA BRIGGITTE VILLAMIL RODRÍGUEZ

PALABRAS CLAVES

1. Etnomatemática 2. Numeramiento 3. Concepciones del maestro 4. La familia en la formación de aspectos afectivos 5. Pensamiento numérico en niños.

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO:

El propósito de esta investigación es responder a la pregunta ¿Cómo es la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento que vienen siendo desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar? Así, el objetivo planteado para orientar este estudio es indagar y analizar la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar.

Las habilidades de numeramiento en este trabajo, se refiere a ciertas habilidades matemáticas que han ido elaborando los niños a medida que interactúan con su medio. Estas habilidades las observé cuando los niños iban a la tienda, cuando jugaban y cuando vendían algún artículo.

El método de investigación utilizado para el desarrollo de esta investigación es el estudio de caso cualitativo desde un abordaje fenomenológico, fundamentado en los aportes de estudios desarrollados en el campo del numeramiento.

* Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Diana Victoria Jaramillo Quiceno.

ABSTRACT

TITLE

THE ABILITIES OF NUMERACY AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE MATHEMATICAL SCHOOL

AUTHOR

MAGDA BRIGGITTE VILLAMIL RODRÍGUEZ

KEY WORDS

1. Etnomathematic 2. Numeracy 3. the teacher's Conceptions 4. The family in the formation of affective aspects 5. Numeric Thought in children.

DESCRIPTION OR CONTENT:

The purpose of this research is respond to the question ¿How is the relationship settled between the numeracy abilities that are developed by the children —who are in second degree— and the mathematics that is learning in the school? Thus, the objective that conducts this study is, to investigate and to analyze the relationship settled between the numeracy abilities developed by the children —who are in second degree— and the mathematics that is learning in the school.

The numeracy abilities in this work, refers to some mathematical abilities that were elaborated by children in their daily. These abilities were observed when the children went to the store, when they played and when they sold some article.

The previous method used for the research developed is the qualitative case, with phenomenological approach, based on several contributions of numeracy studies.

PRESENTACIÓN

El interés por este trabajo de investigación surgió como producto de la experiencia adquirida como docente en mi práctica de Servicio Social Educativo¹. Esta práctica la realicé con niños entre seis y ocho años de edad que cursaban primer grado de escolaridad.

Como consecuencia del trabajo con estos niños, empecé a darme cuenta de algunas habilidades matemáticas que los niños lograban desarrollar fuera de la escuela como, por ejemplo, las cuentas rápidas que realizaban cuando jugaban o cuando iban a la tienda a comprar sus onces.

A partir de estas habilidades matemáticas observadas, de las actividades con los niños en el salón de clase, de charlas con la orientadora y de lecturas recomendadas por ella, empecé a ver que éste es un fenómeno que viene siendo tratado por investigadores en Educación Matemática, a nivel internacional, como Fonseca y Cardoso (2004), y que lo han llamado “numeramiento”.

Según Cumming, Gal y Ginsburg, citado por Toledo (2004, p. 94), “el numeramiento es un agregado de habilidades, conocimientos, creencias y hábitos de la mente, así como las habilidades generales de comunicación y resolución de problemas, que los individuos necesitan para manejar efectivamente las situaciones del mundo real o para interpretar elementos matemáticos o cuantificables envueltos en tareas”.

¹ Es necesario aclarar que, aunque inicialmente este proyecto de investigación surgió de la experiencia de la práctica de Servicio Social Educativo y Trabajo de grado I, finalmente, la puesta en marcha de este proyecto se realizó en otra institución, con otros niños que cursaban segundo grado de escolaridad.

Por tal motivo, consideré importante desarrollar mi proyecto de investigación en este tema y observar si de alguna manera éste se relaciona con la matemática que se enseña en la escuela. De esta manera, la pregunta que surgió y que pretendo responder en este trabajo es la siguiente:

¿Cómo es la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento que vienen siendo desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar?

Así, el objetivo planteado en esta investigación es: indagar y analizar la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar.

La relación entre las habilidades de numeramiento y el aprendizaje de la matemática escolar la analicé a través de observaciones que se realizaron durante las clases de matemáticas², entrevistas y algunas visitas esporádicas que se realizaron a las casas de los niños.

La metodología utilizada en esta investigación fue de tipo cualitativo y fenomenológico, específicamente un estudio de caso. Esta metodología se explica ampliamente en el capítulo **Camino Metodológico**.

Este trabajo de investigación, lo contaré en siete capítulos, los cuales paso a describir brevemente:

El primero de ellos está dedicado a estudiar referentes investigativos sobre la etnomatemática y cómo el numeramiento se relaciona con este término.

² Estas observaciones se realizaron en una institución pública ubicada en Floridablanca (Santander). El nombre de la institución no lo mencionaré en este trabajo.

Posteriormente, presentaré el colegio donde desarrollé el trabajo de investigación y los niños que hicieron parte de esta experiencia. Luego, mostraré la **delimitación del problema**.

Seguidamente, **el camino metodológico** de la investigación.

En el **Análisis de los resultados**, presentaré las categorías que emergieron del análisis de las observaciones, entrevistas y visitas. Éstas son: Concepciones del maestro, Formación de aspectos afectivos y Dinero y su relación con la matemática escolar. En este análisis se tuvieron en cuenta los aportes teóricos que fundamentan cada una de las categorías, los aportes suministrados por cada una de las personas que participaron durante la investigación y por supuesto mi punto de vista.

En seguida daré a conocer **las conclusiones**, producto del análisis de las categorías, junto con algunas reflexiones sobre las experiencias adquiridas en el transcurso de mi carrera.

EL SENTIDO DE LA ETNOMATEMÁTICA

*Aislar la etnomatemática es también
despojarla de sentido.*

Kline, citado por Carrasco (2000, p. 190)

El concepto fundamental de este trabajo de investigación es el concepto de numeramiento. Comenzaremos revisando cómo éste se relaciona con la etnomatemática.

El término etnomatemática ha sido abordado por muchos autores como Ascher, Knijnik, Carraher y D'Ambrosio desde hace aproximadamente veinte años. Debido a las diferencias que han existido por este término, he decidido adoptar la definición dada por Ubiratan D'Ambrosio.

D'Ambrosio (2001) fue la primera persona que definió la etnomatemática como “el estudio de los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamiento, practicados por grupos culturales identificados” (2001, p. 35). Él mismo intenta también dar una aproximación etimológica al término etnomatemática. Es “el arte o técnica (tica) de explicar, entender y desempeñarse en una realidad (matema), dentro de un contexto cultural propio (etno). Esto implica una conceptualización más amplia de la matemática, que incluye no solo contar, hacer aritmética y medir, sino también clasificar, ordenar, inferir y modelar” (D'Ambrosio, 2001, p. 35).

Es indispensable no limitar la palabra “etno” a grupos indígenas de un determinado país o región. Por esto, D'Ambrosio aclara que “etno” involucra

“grupos culturales identificables, como sociedades nacionales-indígenas (tribus), grupos sindicales, niños de cierto rango de edades, sectores profesionales, etc.” (D’Ambrosio, 2001, p. 37). Esto implica considerar la etnomatemática de los albañiles, la de los ingenieros, la de los niños vendedores callejeros, la de los matemáticos profesionales y muchos más. En el proyecto de investigación, el grupo cultural con el cual interactué fueron niños que se encontraban en condiciones muy particulares. Luego, según Parra (2003), la etnomatemática:

* Reconoce que la matemática es una actividad humana que pertenece a la cultura y que así como diferentes culturas tienen distintos lenguajes y estructuras sociales, también tienen distintas matemáticas, las cuales enfrentan distintos problemas, con sus respectivas soluciones. Luego, la etnomatemática no debe ser considerada como una evolución unilineal de las matemáticas.

* Analiza la influencia de los factores socioculturales en la enseñanza, aprendizaje y desarrollo de las matemáticas.

Si bien es cierto que la etnomatemática es un campo bastante amplio que abarca diversos trabajos, los cuales se interesan por estudiar relaciones entre matemática y cultura, no es cierto que ésta desconozca la importancia de la matemática formal. D’Ambrosio (1998) aclara que la etnomatemática no se preocupa tanto por la matemática, sino por la manera en que el conocimiento matemático es construido, reconociendo que el conocimiento matemático es universal.

Una de las líneas de trabajo de la etnomatemática es el estudio de las maneras en que distintos grupos étnicos, culturales o sociales, utilizan

prácticas que corresponden a contar, medir, explicar, diseñar, jugar y comunicarse. Y esto, a su vez, es numeramiento.

Recientemente, se viene hablando de las habilidades de numeramiento (especialmente en Brasil) como las habilidades que implican mucho más que el manejo de operaciones o algoritmos matemáticos. Como lo dice Toledo (2000), influyen disposiciones, creencias, hábitos, habilidades generales de comunicación, resolución de problemas y sentimientos sobre la situación que el individuo tenga.

Por tanto ser numerado no solo envuelve algunas habilidades matemáticas, sino también habilidades asociadas a la lectura y a la escritura.

Ser numerado es entender lo que se lee y escribe, lo que se entiende al respecto de algunas nociones de aritmética o de lógica, sin perder la dimensión social y cultural de ese proceso: es buscar el significado del acto de leer, escribir y contar. Es fundamental ver la dimensión matemática de una forma que personifique el valor de la cultura del individuo, esto es su "etnomatemática". (D'Ambrosio, citado por Klüsener, 2000, p. 178).

ESCENARIO DE LA INVESTIGACIÓN

Aunque el colegio no fue el único espacio en el cual desarrollé toda la investigación, lo he llamado Escenario de la investigación, porque fue en este lugar donde más tiempo pude compartir y reflexionar sobre algunos aspectos que iba observando de los niños y de la maestra con la cual tuve la oportunidad de trabajar. Este colegio es un colegio público y se encuentra ubicado en el municipio de Floridablanca, en un nivel de estratificación 2. El nombre de la institución, aunque tenía autorización del rector, no me pareció fundamental mencionarlo en este trabajo. Algo que sí me pareció importante y preocupante a la vez mencionar es que esta institución no contaba con los espacios suficientes para brindarle una educación más eficiente y agradable a los niños que allí estudiaban. Había un amotinamiento de niños en la mayoría de las aulas, e inclusive un grupo tenía que tomar las clases en el patio del colegio, dificultando así los procesos de enseñanza y aprendizaje.



PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

LOS NIÑOS

A continuación, paso a describir a los niños que decidieron hacer parte de todo el proceso de investigación. Siendo cada uno de ellos igualmente importante en el desarrollo de este trabajo.

BRANDON STTIH SISA GODOY³

9 años
Serio
Responsable
Reservado
Participativo



MARÍA ISABEL GONZALES PABÓN

10 años
Alegre
Participativa
Sensible
Responsable

DAVID NICOLÁS OSORIO LESMES

7 años
Responsable
Creativo
Curioso
Participativo



³ Los nombres que utilizo para referirme a los niños son reales.

LA MAESTRA

La maestra con la cual tuve la oportunidad de trabajar es licenciada en Educación Básica Primaria y tiene una experiencia de 27 años. Ejerció su profesión en la zona rural y urbana. Le gustaba trabajar con los primeros grados de primaria, pero ahora se siente muy inclinada hacia el preescolar. Al respecto, la maestra manifestó:

En preescolar se nota más la acción del docente, el trabajo es mucho más significativo, hay más apoyo de los padres, los niños son más receptivos, la educación es menos escolarizada, menos dada a trabajar con unos parámetros rectos de los lineamientos, más abierta, más de la sociedad, más de la familia, más de compaginar y trabajar en equipo con los padres. Y esto es una ventaja.

Considero que la maestra es una persona responsable con su ejercicio docente, muy dada a lo humano, receptiva con los niños y siempre colaborando en el proceso de investigación que se llevó con los niños, desde el inicio hasta el final.

PADRES DE FAMILIA

El grupo familiar de los niños esta conformado por una figura materna y una paterna. Estos padres de familia son personas jóvenes, todos con un trabajo y una calidad de vida “aceptables”. Estas familias eran pequeñas, no más de cuatro integrantes. Los padres de familia se encontraban muy interesados en el trabajo que se estaba haciendo con los niños durante el tiempo que se llevó a cabo la investigación. Siempre colaboraron con las actividades que se realizaron.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Anteriormente había mencionado que el interés por este proyecto surgió de las experiencias adquiridas en la práctica de Servicio Social Educativo y Trabajo de grado I, pero ¿cómo nace este interés? Para dar respuesta a esta pregunta, empiezo relatando en qué lugar y cómo se dio esta experiencia pedagógica.

Esta práctica la realicé en la Escuela Popular Claretiana, con niños que cursaban primer grado de escolaridad. Esta escuela se encuentra ubicada en un sector semirural al noroccidente del municipio de Piedecuesta (Santander). En este sector se encuentran familias desplazadas por la violencia y también familias destechadas (familias con necesidad de vivienda).

Debido a estas condiciones de desplazamiento y destechamiento, pude darme cuenta de algunas habilidades matemáticas que los niños lograban desarrollar fuera de la escuela, como los cálculos matemáticos —de suma y resta— que realizaban cuando jugaban o compraban algo en la tienda. Muchos de estos niños tenían un buen manejo del dinero, se veían obligados a realizar bien las cuentas, porque para sus familias el valor del dinero era muy importante y ellos no podían perder ni un solo peso, porque sino se veían fuertemente castigados. Estas habilidades que los niños tenían y desarrollaban en su propio contexto es lo que se llama “numeramiento”.

Cuando se habla de numeramiento, se habla de habilidades funcionales en las matemáticas, es decir, habilidades matemáticas del cotidiano, o también se entiende el numeramiento como los usos sociales de la matemática que los sujetos realmente hacen en las situaciones del cotidiano (David, 2004).

Durante la práctica pude ver que los niños tenían un conocimiento matemático que bien utilizaban en su vida cotidiana, pero ellos no eran conscientes de ese saber y, por eso, en el momento de utilizar el algoritmo de suma o resta cuando se encontraban en la escuela no les era muy fácil. De esta manera, empecé a indagar alrededor del porqué los niños no utilizaban correctamente el algoritmo, y llegué a hacerme una serie de interrogantes; entre estos interrogantes están los siguientes:

¿Será que los niños que viven en estas condiciones de desplazamiento y destechamiento logran tener un mejor desempeño matemático en su quehacer diario, pero no logran obtener buenos resultados en la matemática que se enseña en la escuela? ¿Será que un niño con unas condiciones de vida favorables logra obtener mejores resultados en la matemática que se enseña en la escuela, pero no logra un buen nivel de desempeño en ciertas actividades? ¿Será que a mayor contacto con la matemática escolar mayor desempeño en las situaciones presentadas, o viceversa?

Así, a partir de estos cuestionamientos, me empecé a interesar por ver si existía algún tipo de relación entre el nivel de desempeño en actividades del cotidiano y el grado de escolaridad que tenían estos niños. Además, también pasé a cuestionarme si la matemática que se enseña influye en el desempeño de los estudiantes, y si yo como docente puedo hacer algo para desarrollar en ellos ciertas habilidades de pensamiento.

De esta forma, pasé a plantearme la pregunta de investigación:

¿Cómo es la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento que vienen siendo desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar?⁴

Ante la pregunta formulada, establecí el siguiente objetivo, el cual orientó mi investigación:

Indagar y analizar la relación que se establece entre las habilidades de numeramiento desarrolladas por los niños —que están en segundo grado de escolaridad— y el aprendizaje de la matemática escolar.

⁴ Es importante recalcar que esta pregunta surgió en el contexto de la Escuela Popular Claretiana. Pero por motivos ajenos, no se pudo continuar con el proceso que se estaba llevando con los niños que hacían parte de este contexto.

CAMINO METODOLÓGICO

La metodología que se llevó a cabo en esta investigación fue de tipo cualitativo y fenomenológico⁵, lo que me permitió acercarme más global y comprensivamente a la realidad de los niños. Específicamente la metodología fue un estudio de caso, pues, de esta manera, se logró realizar una investigación con mayor profundidad, en donde se analizó a los niños en situaciones del cotidiano, su numeramiento y su relación con la matemática que se enseñó en la escuela.

Para favorecer el análisis de la investigación escogí solo tres niños —Brandon, María y Nicolás— los cuales fueron mi foco de estudio. Los datos que se pudieron recoger de estos niños, fueron analizados mediante categorías que emergieron del estudio de la información que se recogió, a través de la triangulación⁶, es decir, relacionando y analizando los datos obtenidos, mis observaciones y las lecturas hechas del tema.

La recolección de los datos se hizo por medio de:

- **Diarios de campo:** se registraron, interpretaron y analizaron las observaciones obtenidas de los niños en las actividades cotidianas (observación participante) y en aquellas que tuvieron que ver con la escuela (observación no participante).

⁵ Los métodos fenomenológicos son los más indicados cuando no hay razones para dudar de la bondad y veracidad de la información y el investigador no ha vivido ni le es nada fácil formarse ideas y conceptos adecuados sobre el fenómeno que estudia por estar muy alejado de su propia vida. La metodología de tipo fenomenológico se confía en el proceso lógico de la interpretación; en la capacidad de reflexión del investigador sobre el objeto o fenómeno de estudio (Martínez, 2006).

⁶ La triangulación es una técnica de análisis, que impide que se acepten fácilmente la validez de nuestras primeras impresiones, ampliando el ámbito, la densidad y la claridad de los constructos desarrollados a lo largo de la investigación (Goetz & LeCompte, 1988).

- **Actividad 1:** fue aplicada en el aula de clase, con el fin de escoger a los tres niños que participaron en esta investigación.
- **Visitas:** que se hicieron a las casas de los niños, para reconocer algunos aspectos de su cotidianidad.
- **Entrevistas:** las cuales se realizaron a los padres de familia, a la maestra y a los niños (observación participante).
- **Encuestas:** realizadas a la maestra.

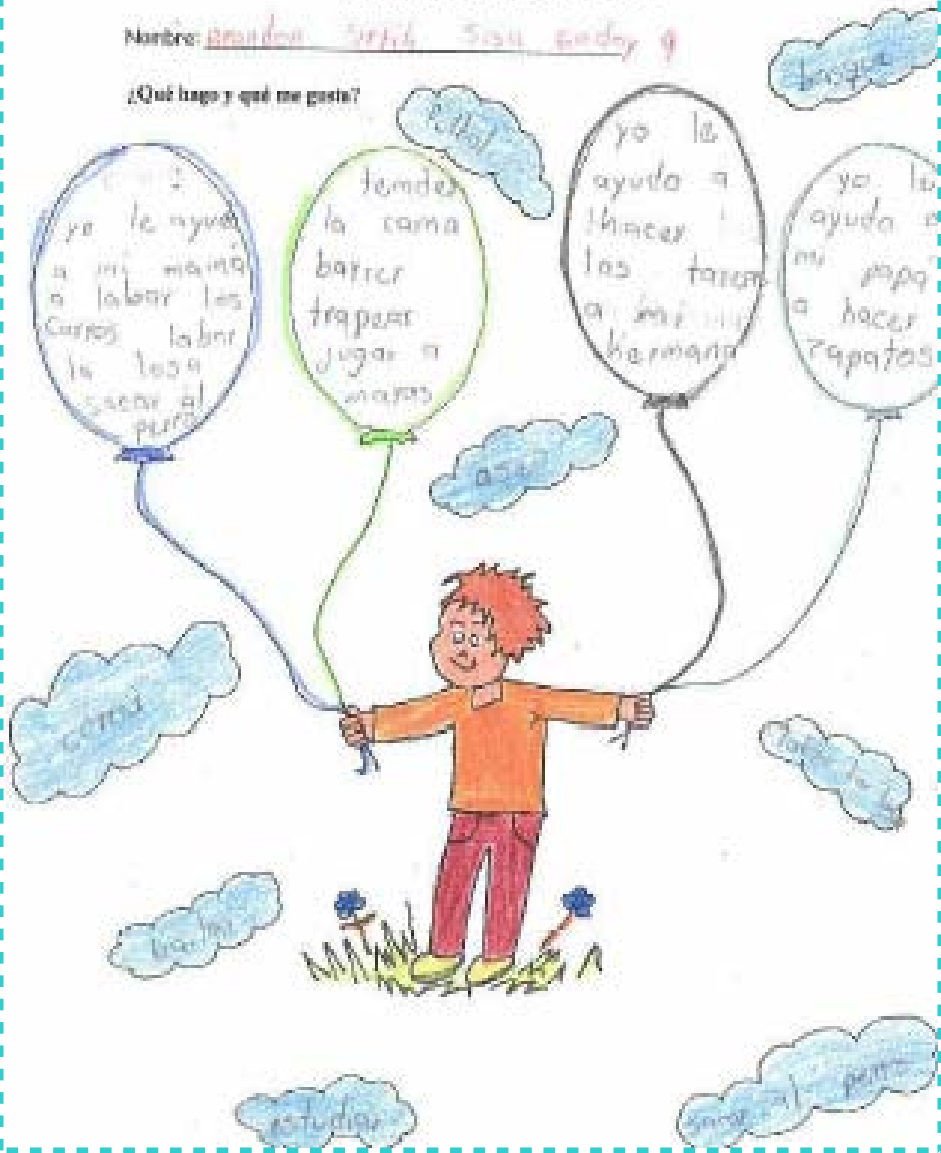
Para el desarrollo del trabajo de campo fue necesario hacer una selección de los niños con los cuales desarrollaría la experiencia. La selección la hice con el contacto obtenido en las observaciones durante las clases, la colaboración de los padres y por medio de una actividad llamada: ¿Qué hago y qué me gusta?. Esta primera actividad se hizo con el fin de saber qué les gustaba hacer a los niños y qué tipo de actividades desarrollaban fuera de la escuela.

En el análisis de esta actividad, pude notar que algunos niños trabajan y/o colaboran en sus casas y fuera de ellas, en ventas de helados, vikingos y frutas. A continuación se dan a conocer las actividades de los tres niños que fueron seleccionados para hacer el estudio de caso.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE TISANTANDER
ESUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO II

Nombre: Brandon Jairo Souza Gaby

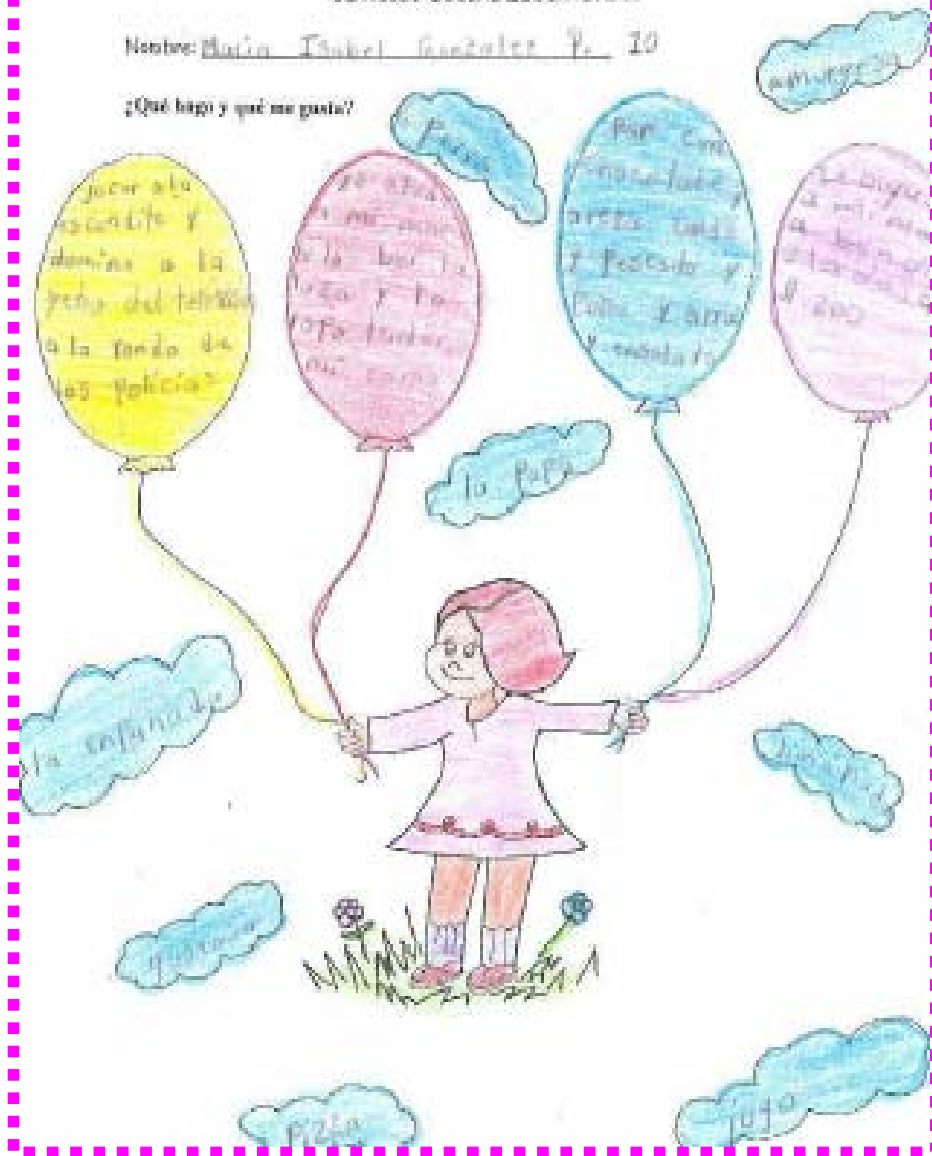
¿Qué hago y qué me gusta?



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SASANTANDER
ESUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO II

Nombre: María Isabel González P. 10

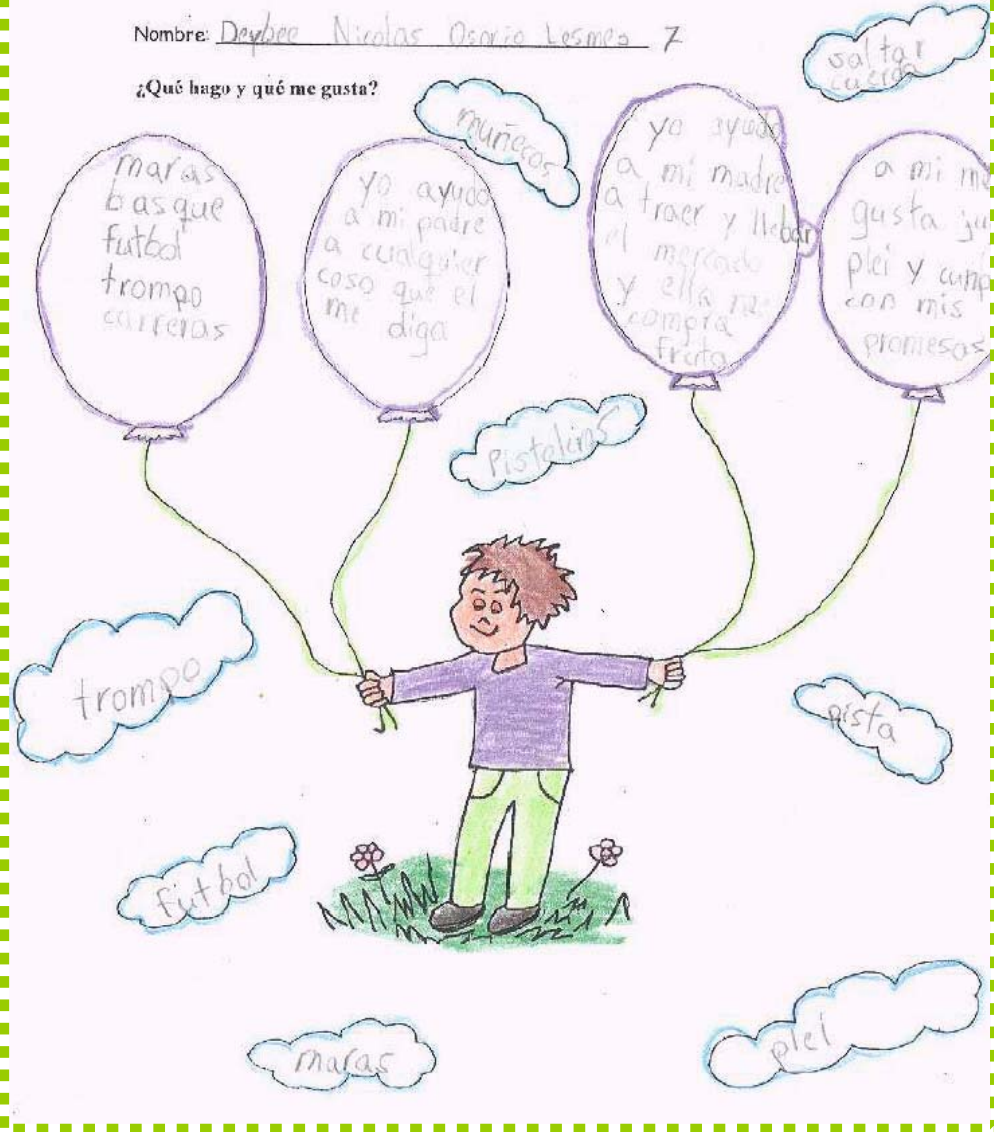
¿Qué hago y qué me gusta?



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE HSANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO II

Nombre: Deyber Nicolás Osorio Lesmes 7

¿Qué hago y qué me gusta?



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los datos obtenidos —de los niños— se analizaron mediante categorías que emergieron del estudio de la información que se recogió, a través de la triangulación, es decir, relacionando y analizando los datos obtenidos, mis observaciones y las lecturas hechas del tema.

Las categorías más relevantes, producto de esta investigación, se determinaron en el propio contexto escolar y fuera de él.

Con respecto al contexto escolar, logré identificar con especial importancia, el papel que desempeñó la maestra en el aula de clase, categoría que decidí llamar “*concepciones del profesor*”. Fuera del contexto escolar, me pareció importante destacar el papel que jugaron los padres en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en Brandon, María y Nicolás. El papel desempeñado por estos padres, lo analicé por medio de la categoría “*Aspecto afectivo*”, sin dejar a un lado la función de la maestra en este aspecto. Y, posteriormente, analicé la relación que se dio entre los aprendizajes adquiridos en el ambiente socio-cultural de los niños —que hicieron parte del estudio— y aquellos aprendizajes que se dieron en el ambiente escolar, categoría llamada “*El dinero y su relación con la matemática escolar*”.

CONCEPCIONES DEL PROFESOR

Como lo habíamos mencionado anteriormente, esta investigación surgió de la experiencia que había tenido anteriormente con niños de primer grado de escolaridad y mi preocupación hacia la labor docente. En esta pequeña, pero muy gratificante experiencia, pude evidenciar que para lograr un proceso de aprendizaje en estos niños, no bastaba con planear muy bien todas las actividades y exponerlas, sino que habían otros detalles para tener en cuenta; uno de estos era la influencia que el profesor⁷ y yo estábamos ejerciendo en los niños. Esta influencia se debía a la manera como nos relacionábamos con ellos durante y fuera del aula, y todo esto fuertemente ligado a las concepciones que teníamos de la educación en general.

Este año, desarrollé el proyecto de investigación en otro colegio, en otras condiciones, con otros niños. Y mientras yo observaba las clases de matemáticas, logré ver un muy buen desempeño de estos niños durante las mismas. En las clases había participación, creatividad por parte de la maestra y por parte de los niños. Creo que este desempeño se debió en gran parte al papel desarrollado por la maestra durante la clase. Es por esto que me pareció muy pertinente hablar de las concepciones del profesor, y cómo éstas repercuten en el proceso de aprendizaje y enseñanza. En especial, del aprendizaje y enseñanza de la matemática.

Con relación al término concepción, Thompson (1992) considera que la concepción de un profesor sobre la naturaleza de las matemáticas puede verse como creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y

⁷ El profesor al cual me refiero, fue el tutor de mi práctica de Servicio social educativo y Trabajo de grado I.

preferencias conscientes o inconscientes de un profesor en relación a la matemática.

La tesis de doctorado de Jaramillo (2003) presenta de forma resumida algunas investigaciones sobre creencias, concepciones, conocimientos y saberes de los profesores de matemáticas. Cuatro términos que vienen, tradicionalmente, siendo comprendidos independientemente y que constituyen el pensamiento fundamental del profesor de matemáticas. Muchos de los trabajos que menciona Jaramillo (2003) están inmersos en una visión cognitivista del profesor, es decir, una visión donde el profesor es considerado como un sujeto racional por naturaleza, que individualmente produce, siente y comprende. Se deja así a un lado, los saberes que se construyen en la cotidianidad, con otras maneras de analizar, de explicar hechos, con otras manifestaciones de cultura, violando así el respeto a lo socio-cultural.

Enseñar no existe sin aprender y viceversa. Fue aprendiendo socialmente como, históricamente, mujeres y hombres percibieron que era posible enseñar. Fue aprendiendo así socialmente, como en el transcurso de los tiempos mujeres y hombres percibieron que era posible —después, preciso— trabajar maneras, caminos, métodos de enseñar.

(Freire, 1996, p. 25)

Al respecto, pienso que de una u otra manera, necesitamos los unos de los otros para construir conocimientos, tenemos que aprender a ser seres integrales, no podemos ser y hacernos en la soledad o en el aislamiento. Debemos ser nosotros mismos en cuanto nos relacionemos con los otros. Por tal motivo, maestros y alumnos no deberían trabajar por separado, al contrario, los dos deberían estar muy conectados entre sí, dialogando, comunicando lo que son, lo que piensan y sienten. Porque, así como lo dice Freire, “*quien enseña aprende al enseñar y quien aprende enseña al aprender*” (Freire, 1996, p. 25).

Jaramillo (2003) también plantea la incomodidad por la distinción que se hace acerca de los términos: creencias, concepciones, conocimientos y saberes. Pienso que las manifestaciones gestuales, verbales o prácticas de un profesor no van a estar clasificadas específicamente por alguno de estos términos, como si cada uno de ellos constituyera aisladamente el pensamiento del profesor. Considero que hay otros factores que intervienen en el pensamiento, y que bien vale la pena tenerlos en cuenta, como es el caso del aspecto social, el cual está muy relacionado con estos términos. Por tal motivo, decido tomar mi propia postura al respecto, y de allí en adelante, hacer el análisis respectivo.

Mi postura respecto al término de concepciones retoma las ideas de Thompson (2000) y Jaramillo (2003), cuando dicen que las concepciones no solo hacen referencia a la naturaleza de las matemáticas, sino también a las concepciones relacionadas con el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, es decir, a las posturas asumidas por los profesores en relación a su papel y al del alumno, el papel que asigna a la contextualización de los temas⁸, teorías personales y el tipo de actividades diseñadas en la clase.

En una entrevista realizada a la maestra con el fin de conocer algunas opiniones suyas respecto a la docencia, ella manifestaba:

A mi la docencia me gusta, y yo pienso que la persona que la ejerza debe ser alguien muy abierto, dado a lo humano, dado a entender que todos somos diferentes, que debemos estar en capacidad de motivar los niños, posibilitar la manera para que ellos aprendan, enseñar con el ejemplo, querer y sentir que lo que uno está haciendo le gusta y le agrada. (Entrevista, 18/04/06)

⁸ Es de aclarar que cuando los autores hablan de contextualización de los temas, se refieren al proceso por medio del cual el profesor intenta establecer relaciones entre el conocimiento a enseñar y las situaciones de uso social de éste.

Esta entrevista, las declaraciones de los niños y mis observaciones, mostraron que gran parte del buen desempeño que tenían los niños en la clase de matemáticas se debía principalmente a las ideas, creencias y gustos de la maestra por la docencia. Y esto, estaba influenciando la manera como ella orientaba su clase.

Thompson (1992) asume que las creencias no necesariamente están asociadas a un nivel de verdad o certeza, ellas incluyen sentimientos, memorias vividas —producto de experiencias personales— y suposiciones sobre la existencia de nuevas alternativas y mundos específicos. Es decir, cada individuo tiene sus propias ideas, creencias, pensamientos, que van a depender fundamentalmente del contexto sociocultural en que se desenvuelva, por tanto, no se puede determinar si estos pensamientos son necesariamente verdaderos o falsos. Teniendo en cuenta este punto de vista, no es mi intención afirmar que la forma como la maestra orientaba su clase era la más adecuada o no, sencillamente algunas concepciones que ella había adquirido en su experiencia personal y como docente venían influyendo en cierta manera en su práctica pedagógica. Al respecto, la maestra decía:

Hubo muchas cosas que marcaron mi vida, algo en especial fue la identificación que tuve con algún maestro años atrás, las ganas de saber enseñar y ser mejor que él [...]. Hay cosas definitivas que han influido en mi experiencia como docente algunas de ellas han sido; las condiciones en que he trabajado, lo heterogéneo de los grupos, y en especial, la relación que he tenido con mis alumnos. Pienso que esto ha sido algo determinante, porque “el quehacer del docente, implica buena relación maestro-alumno”. (Entrevista, 09/05/06)

Algo que me pareció muy importante en la maestra fue el valor que le dio a la relación maestro-alumno. Y esto, de alguna manera, influyó en los niños —Brandon, María y Nicolás— para que fuesen más receptivos y participativos durante las clases, y al mismo tiempo le daba herramientas a la

maestra para lograr del proceso enseñanza aprendizaje, algo más integral, en donde prevaleciera el espacio para la reflexión crítica sobre su práctica. *Quien forma se forma y re-forma al formar y quien es formado se forma y forma al ser formado*, expresa Freire (1996, p. 24).

En algunas experiencias obtenidas como profesora, he podido notar que la teoría es vacía sin la práctica, y es en esta última en donde he logrado tener los espacios más apropiados para reflexionar, planear, tomar decisiones, y de pronto ir cambiando algunas actitudes que no me han parecido las más apropiadas. Estos cambios no han sido fáciles, pero se han hecho posibles gracias a la relación de diálogo establecida con mis alumnos.

Con el fin de conocer la opinión que tenía la maestra con respecto a la matemática, en una entrevista nos comentaba lo siguiente:

Si un alumno me preguntara qué es la matemática; yo le respondería que es una ciencia que está relacionada con números, conteo, mediciones. Ummm...le diría que la matemática nos sirve para solucionar diferentes circunstancias de la vida real, que nos permite desenvolvernos en ella, por ejemplo, en el aspecto económico, haciendo cuentas. Es la forma de buscar entretenimiento, de entender lo que pasa en el entorno, nos permite desarrollar “el aprender a pensar pensando”. (Entrevista, 12/05/06)

Las declaraciones hechas por la maestra muestran que ella no concebía la matemática dentro de un enfoque meramente formalista, es decir, no veía la matemática como una ciencia exacta, cuyas reglas debían estar asociadas lógicamente, y como tal debían ser enseñadas a los alumnos. También se logró evidenciar que la maestra centraba la matemática escolar en términos de utilidad, una matemática que sirviera para la vida cotidiana, para el “día a día” de los educandos. Por ejemplo, que cuando los niños fueran de compras, pudieran hacer bien las cuentas. Se podía ver la necesidad de la maestra por una matemática con una aplicación inmediata y circunscrita

fundamentalmente en el campo de los conjuntos numéricos y sus operaciones de suma y resta.

Otro aspecto que consideré importante analizar en esta categoría, fue la opinión que la maestra tenía con respecto a la evaluación, y si esta opinión, coincidía con la manera de evaluar que logré visualizar durante los días que realicé la observación en sus clases.

Al respecto, la maestra comentaba lo siguiente:

La evaluación es un proceso que me permite medir los grados de debilidad o fortaleza de un alumno. Hay niños que trabajan muy bien cuando están trabajando en grupo, pero cuando lo hacen solos, les da inseguridad. Por eso, yo trato de medir un solo aspecto varias veces. Relaciono lo que el niño ha aprendido, con la manera como aplica un concepto en alguna situación propuesta. Observo el interés, participación en las clases, procedimientos, colaboración y también las tareas. (Entrevista, 12/05/06)

Al inicio de la clase, la maestra invertía buena parte del tiempo en la realización de ejemplos ilustrativos, que retomaban siempre los contenidos vistos en la clase anterior, incorporaba preguntas que implicaban el desarrollo del razonamiento, a través de problemas matemáticos, dando énfasis a la participación de todos los alumnos. La participación de ellos se vislumbraba en el entusiasmo cuando resolvían un problema, o cuando tenían la oportunidad de crear sus propias historias matemáticas, a partir de cosas que vivenciaban. Con todo esto, la maestra daba a entender que el mundo de los niños era rico matemáticamente y válido para aprovecharlo en el contexto escolar. El mostrarle al niño que sus ideas y argumentos eran cuestionables, hacía despertar en ellos el interés por la clase de matemáticas, y esto, a su vez, un buen desempeño en la misma.

FORMACIÓN DE ASPECTOS AFECTIVOS

La segunda de las categorías con especial relevancia que logré identificar, fue el papel que jugaron los padres y familiares en general, con respecto a cómo ellos han influido en la formación de aspectos afectivos. Y así, de esta manera, lograr el buen desempeño de sus hijos en la matemática escolar.

Para empezar con este análisis, partí de la siguiente afirmación:

La mayoría de los niños cuando entran a la escuela, siguen viviendo la mayor parte del tiempo en sus casas, luego las personas que los rodean, en especial, los padres, tienen una fuerte influencia sobre sus vidas y, por consiguiente, una mayor responsabilidad en la educación de éstos. *“Los contextos en que padres y niños viven son importantes en la comprensión de la influencia de la familia sobre el desarrollo cognitivo y el desempeño académico”*. Marjoribanks, 1987 citado por Carvalho (2000, p. 56).

En una entrevista realizada a la maestra, ella afirmaba con mucha seguridad lo siguiente: *“El eje fundamental, alrededor del cual se tejen todos los conocimientos en el aprendizaje de un niño tiene que estar fundamentado en el hogar”*. Según su experiencia como docente, la maestra creía que si el trabajo se hacía en equipo con los padres, con el hogar, los frutos serían mejores.

Durante la entrevista, la maestra comentaba que casi siempre se enfrentaba a grupos, donde por lo menos el 35% de los niños tenían problemas en el hogar, o no tenían papá o mamá, o si los tenían, no estaban con ellos, o de pronto vivían con otras personas. Y tal vez, éstos eran los niños que no rendían académicamente, presentaban un alto grado de agresividad, falta de concentración, inestabilidad y muchos otros factores que hacían que no se

lograran los procesos de enseñanza y aprendizaje. La maestra creía que aproximadamente el 80% de la formación y educación de los niños se debía a la participación de la familia. Además, la maestra estaba totalmente convencida de que lo más importante en el ser humano era la parte afectiva, y que ésta era la que nos iba a permitir desempeñarnos bien, regular o mal en cualquier situación de la vida.

Al respecto, Carvalho (2000) concibe al hogar como el primer espacio del individuo, en el cual se ejercen las primeras influencias en la formación. Y como tal, el hogar debe propiciar oportunidad de desarrollo y oportunidad de actitudes⁹ favorables en relación a la escuela.

Luego, el análisis de esta categoría estuvo inclinado a observar cómo fue la participación de la familia de —Brandon, María y Nicolás— en variables afectivas relacionadas con la matemática como: confianza, creencias, emociones y sentimientos que, según investigaciones, han mostrado una gran influencia sobre el aprendizaje.

Los padres de los protagonistas de esta investigación, manifestaron de qué manera participaban en las actividades escolares de sus hijos:

Yo le digo a mi hijo, muéstreme los cuadernos, él me empieza a contar todo lo que sucedió en el colegio, Nicolás me dice: "papá, la previa me quedó mal o me quedó bien"...Nosotros siempre hemos tenido mucha confianza... Yo trato de ayudarlo cuando pueda. (Entrevista, 08/04/06)

Yo oriento a María casi todos los días, si no entiende, yo le digo qué hacer, cómo lo va a hacer, y ella lo desarrolla. Si tiene evaluación la pongo a repasar, y estoy muy pendiente de que así sean buenas o

⁹ De acuerdo a la definición dada por Brito (1998), la actitud sería una disposición personal, presente en todos los individuos, dirigida a objetos, eventos o personas, que asume diferente dirección e intensidad de acuerdo con las experiencias del individuo. Además de eso, presenta componentes de dominio afectivo, cognitivo y motor.

malas calificaciones, ella me las tiene que traer. (Entrevista, 06/04/06)

Nosotros trabajamos de lunes a sábado; cuando llegamos en la noche le explicamos a Brandon lo que la hermana no le pudo explicar [...]. Yo estoy pendiente de las reuniones en la escuela. (Entrevista, 18/04/06)

Estas entrevistas realizadas a los padres de familia, y algunas conversaciones esporádicas que se lograron tener, reflejaron una buena relación de diálogo entre padres e hijos y un interés permanente por parte de los padres hacia el desarrollo de las actividades escolares de los niños.

Al respecto, Epstein (1992) plantea que la participación de la familia en las actividades de aprendizaje ejerce una influencia positiva en los resultados académicos de los niños, un clima escolar más positivo y una enseñanza más efectiva.

Pero, ¿será que los padres de estos niños han influido de alguna manera en el desarrollo de actitudes favorables con relación a la matemática?

El padre de Nicolás expreso:

Mi hijo desde más o menos los cuatro años se ha interesado mucho por preguntar por números, él escribía una "n" y decía que eso era un número, entonces yo le explicaba qué era un número [...]. A Nicolás también le ha gustado mucho explorar con las cosas, cambia la configuración del televisor, del celular, y pues yo lo dejo, porque a mí me gusta que él explore porque cuando uno mismo explora, le coge amor y gusto a las cosas [...]. También jugamos mucho a los billetes¹⁰, Nicolás me da la mitad de la plata y jugamos a préstamo o a comprar cosas de la casa. (Entrevista, 08/04/06)

En este caso, pienso que este padre jugó un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática de Nicolás, debido a que no fue un limitador de su desarrollo intelectual sino, por el contrario,

¹⁰ Jugar a los billetes, es un juego inventado entre padre e hijo. Los billetes que se utilizan en este juego son de mentiras.

participó de dicho desarrollo, ayudándolo en actitudes favorables con respecto a los números y símbolos.

En este sentido, Carvalho (2000) considera que una de las maneras en que los padres pueden ayudar a los niños a incentivar los primeros contactos con los números, a la vez participar en las actividades que los niños realizan en la escuela es mediante juegos que envuelvan números, así como situaciones domésticas que permitan el uso de éstos; para que, de esta manera, se pueda lograr motivar cada vez más a los niños hacia la matemática.

El caso de María fue diferente. Su madrastra, la cual estaba a cargo de la niña, al empezar este proyecto de investigación comentaba que mientras la niña vivió con su verdadera madre perdió dos veces el segundo grado, debido a que no tenía la orientación de ella en las actividades escolares.

En el tiempo que trabajé con María pude observar una gran motivación debido en parte a su madrastra en cuanto a la realización de actividades de la escuela. Pienso que las actitudes de la madrastra reflejaron buenos resultados, y esto se evidenció en el desempeño que tuvo María durante las clases y en las calificaciones obtenidas en el primer periodo académico.

En cuanto a esto, Bandura, citado por Carvalho (2000, p. 43), destaca que las personas aprenden por imitación, siendo que durante las interacciones sociales, el individuo puede modificar su comportamiento, como resultado de observaciones sobre cómo las otras personas de un grupo actúan.

Con respecto a la entrevista realizada a la madre de Brandon, la señora manifestaba sentirse demandada en alto grado por su trabajo, al igual que su padre, por lo que les resultaba difícil dedicar tiempo para ayudar a su hijo en las actividades de la escuela. Para estos padres era más importante

aprovechar el tiempo libre con el niño en actividades recreativas que en aquellas de tipo académico.

Entonces, mi pregunta era ¿será que en Brandon los padres no han influido en el desarrollo de actitudes favorables relacionadas con la matemática?

La verdad, contestar a esta pregunta sería muy arriesgado. Pero yo pienso que de alguna manera influyó la maestra en la formación de ciertas actitudes favorables —en Brandon— como la auto confianza con relación a la matemática. La maestra creía que la escuela debía ser un espacio en el cual los niños pudieran tener un rato agradable, que se pudieran olvidar de los problemas que la mayoría de ellos tenían en sus casas. Por lo tanto, en cada una de sus clases los animaba, los invitaba a participar, a crear, a buscar soluciones nuevas. Y esto, a su vez, hacía sentir a los niños “personas importantes”.

La maestra opinaba:

*Hoy en día se necesita una pedagogía de más participación, ahora tenemos otra clase de niños en comparación con algunos años atrás. Los niños son más dinámicos y esto exige al maestro otras prácticas, no tan tradicionales, sino clases más participativas.
(Entrevista, 12/05/06)*

Los estudios realizados por Karp (1991) demostraron que los profesores con actitudes positivas en relación a la matemática estimulan a sus alumnos a la independencia, posibilitando y desarrollando el raciocinio de las habilidades básicas para la resolución de los problemas.

De las anteriores afirmaciones, puedo decir que tanto los padres de familia —de Brandon, María y Nicolás— como la maestra, fueron para los niños modelos de imitación; en donde la observación constante por parte de los niños, acarrió a los padres y a la maestra una gran responsabilidad en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática. En estos

procesos fue imprescindible una actitud positiva hacia la matemática, para que de esta manera, se incentivara en los niños el interés por la disciplina.

...como el aprender está relacionado con los vínculos, el afecto y el comunicar: estos espacios se construyen comunicando, compartiendo lenguajes que nos ayuden a conocernos mejor, a conocer a nuestros semejantes y que nos permitan tener confianza y otorgarla. Ello permitirá que haya crecimiento y nuevas búsquedas.
D'Ambrosio (1992)

EL DINERO Y SU RELACIÓN CON LA MATEMÁTICA ESCOLAR

El contexto social en el que están inmersos los niños había hecho que desarrollaran ciertas habilidades matemáticas, sobre todo aquellas que se relacionaban con el manejo de dinero. Entre estas habilidades se podía destacar el reconocimiento y conteo de las diferentes denominaciones de monedas y billetes hecho por ellos; también las pequeñas cuentas que involucraban suma y resta cuando iban a la tienda.

Esta matemática informal construida mediante el intercambio de experiencias individuales y sociales reflejaba que los niños habían utilizado hábilmente las matemáticas en su vida cotidiana, es decir, estaban desarrollando las habilidades de numeramiento.

Una característica que logré observar en Brandon y Nicolás, durante las clases y en visitas realizadas a las casas, era que los dos se relacionaban muy bien con aquellos juegos que involucraban el manejo de cifras grandes de dinero. Por ejemplo, Tío rico o Monopolio. Mientras que, por otro lado, se encontraba María, quien había adquirido un conocimiento matemático informal que fue construido a través de la venta de helados, con cifras pequeñas de dinero como cincuenta, cien, doscientos, quinientos y mil pesos. Pienso que este tipo de actividades practicadas por Brandon, María y Nicolás fueron significativas en la medida en que ellos manifestaban su interés y atención cuando las ponían en práctica.

En María, la venta de helados hizo que tuviera más habilidad que otros niños con respecto al manejo de dinero, debido a que tenía que recibir y entregar los vueltos de la venta de los helados. Para poder apreciar un poco mejor las habilidades adquiridas por María, presento a continuación una entrevista realizada a ella, en la visita que hice a su casa el día 10 de abril de 2006.

Brigitte (E): María, ¿qué haces cuándo estás en la casa?

María (M): Yo hago las tareas, miro televisión y ayudo a vender helados a mi mamá.

E: ¿De cuáles helados venden aquí en la casa?

M: De cien y de cincuenta.

E: ¿Y cuál es la diferencia?

M: La diferencia es porque cien es más mayor que cincuenta, porque cincuenta hmmm...(pausa), se vale, pero es más poquita plata.

E: ¿Cuáles son los helados de cien y cuáles los de cincuenta?

M: Los de cien son los de yogurt y los de cincuenta son de agua.

E: ¿Por qué los helados de yogurt valen a cien?

M: Porque los helados de yogurt son más ricos pero a mí me gustan más los de agua.

E: ¿Cuántos sabores diferentes hay de yogurt?

M: Hay de uva, fresa y de guanábana.

E: ¿Cuántos sabores hay de los de agua?

M: Dos. Hay rojo y anaranjado.

E: Y cuál helado se vende más?

M: El de cien.

E: Y cuál sabor le gusta más a la gente?

M: El de fresa.

E: María, supongamos que yo le voy a comprar unos helados. Entonces, por ejemplo, yo quiero dos helados de cien y tres de cincuenta. ¿Cuánta plata yo le tendría que dar?

M: ¿dos de yogurt y tres de agua?

E: Sí.

M: Acá van doscientos y otros dos de cincuenta son trescientos y otro de cincuenta son trescientos cincuenta. (María se apoya en los dedos para el conteo). Entonces usted me tiene que dar trescientos cincuenta.

E: Y si yo le pago con dos monedas de doscientos, ¿cuánto dinero me tiene que devolver?

M: Cincuenta.

E: ¿Por qué?

(Nuevamente apoyándose en sus dedos, María hace la aclaración).

M: Porque usted me dio cuatrocientos y los dos helados de cien valen a doscientos y le sumo otros dos de cincuenta son trescientos y otro de cincuenta son trescientos cincuenta. Y usted me dio cuatrocientos y a usted le sobra cincuenta.

E: Y si yo pago con una moneda de quinientos, ¿cuánto me devuelve?

M: Ciento cincuenta.

E: Y si yo le pago con un billete de mil pesos ¿cuánto me tiene que devolver?

M: Uyyy... Hmmm... Fácil, seiscientos cincuenta yo le tengo que dar.

E: ¿Por qué la hizo tan rápido?

M: Porque yo acá ya sabía cuanto valían los helados, entonces yo le sumé otro seis, porque usted me dijo mil. Y usted compró ¿cuatro o cinco?, cinco. Dos de yogurt y tres de agua.

E: María, supongamos que ahora yo voy a comprar tres de yogurt y cuatro de agua, y yo le pago con un billete de mil. ¿Cuánto dinero me tiene que devolver? (María tarda aproximadamente tres segundos en dar su respuesta, sin necesidad de contar con los dedos).

M: Entonces yo ahí le tengo que devolver hmmm... quinientos.

E: ¿Por qué?

M: Porque usted me dio un billete de mil y usted compró tres de yogurt y cuatro de agua. Trescientos y acá dos monedas de cincuenta van cuatrocientos. Y otros dos de cincuenta son quinientos, y usted me dio mil, entonces yo le tengo que devolver quinientos.

E: Bueno, ahora yo voy a comprar dos helados de yogurt y cinco de agua y le pago con mil pesos. ¿Cuánto me tiene que devolver?

M: Acá van cien, doscientos. Más otros cinco de cincuenta, hmmm... acá van doscientos y acá me tienen que dar dos de cincuenta, van trescientos. Y acá otros dos de cincuenta son cuatrocientos y le sumo otro de cincuenta hmmm... le tienen que sobrar quinientos cincuenta.

Retomaré algunos apartes de esta entrevista para realizar el análisis de las habilidades de numeramiento encontradas en María.

E: *¿De cuáles helados venden aquí en la casa?*
M: *De cien y de cincuenta.*

En la afirmación: “de cien y de cincuenta”, María no respondió cien pesos o cincuenta pesos, pero más adelante se puede ver que aunque no haya mencionado la palabra “pesos” ella se estaba refiriendo a los helados que costaban más o menos cantidad de dinero. Veamos:

E: *¿Y cuál es la diferencia?*
M: *La diferencia es porque cien es más mayor que cincuenta, porque cincuenta hmmm...(pausa), se vale, pero es más poquita plata.*

María estaba adquiriendo un aprendizaje del concepto de número a través de su uso en la venta de helados, esto debido a que la niña no solo sabía que los números “cien” o “cincuenta” se representaban por los numerales “100” y “50”, sino que también podía comparar y establecer una relación de orden “menor que” entre estas cantidades cuando afirmaba que “cincuenta se vale, pero es más poquita plata” o cuando interpretaba la relación de orden “mayor que” en “cien es más mayor que cincuenta”.

En la entrevista se puede observar que María se desempeñaba muy bien en su cotidianidad, conocía la venta de helados; sabía cuántos y cuáles sabores había de cada precio y cuál helado se vendía más. Veamos:

E: *¿Cuáles son los helados de cien y cuáles los de cincuenta?*
M: *Los de cien son los de yogurt y los de cincuenta son de agua.*
E: *¿Por qué los helados de yogurt valen a cien?*
M: *Porque los helados de yogurt son más ricos pero a mi me gustan más los de agua.*
E: *¿Cuántos sabores diferentes hay de yogurt?*
M: *Hay de uva, fresa y de guanábana.*
E: *¿Cuántos sabores hay de los de agua?*
M: *Dos. Hay rojo y anaranjado.*
E: *Y cuál helado se vende más?*
M: *El de cien.*
E: *Y cuál sabor gusta más?*
M: *El de fresa.*

A continuación se presentarán algunos cálculos aritméticos realizados por María, cuando se le presentó una compra simulada de helados:

E: *María, supongamos que yo le voy a comprar unos helados. Entonces, por ejemplo, yo quiero dos helados de cien y tres de cincuenta. ¿Cuánta plata yo le tendría que dar?*
M: *¿dos de yogurt y tres de agua?*
E: *Sí.*
M: *Acá van doscientos y otros dos de cincuenta son trescientos y otro de Cincuenta son trescientos cincuenta. (María se apoya en los dedos para el conteo). Entonces usted me tiene que dar trescientos cincuenta.*

En el momento en que ella preguntó ¿dos de yogurt y tres de agua?, se observa cómo María relacionaba la palabra “yogurt” con la palabra numérica “cien” y la palabra “agua” con la palabra numérica “cincuenta”. Luego se puede ver que la niña había creado su propio sistema de representación numérica que le permitía hacer unos cálculos más precisos, es decir, la palabra “cien” era representada por un helado de yogurt.

Según Martínez (2006), estas representaciones de cantidades que hacen los niños son una experiencia de abstracción matemática que se hace necesaria en el camino hacia el simbolismo notacional.

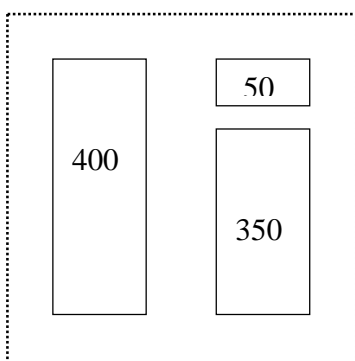
María resuelve la compra simulada usando su conocimiento informal, porque utiliza el cálculo mental y aplica estrategias como asociación y cuenta con los dedos. Ella sabía que dos helados de agua y un helado de yogurt equivalían a la misma cantidad, es decir, a cien, y esta cifra, a su vez, la simbolizaba con un dedo. María utilizaba el conteo de cien en cien para representar con los dedos los sumandos —en este caso el valor de los helados que sumaban cien pesos— y por último contaba todo.

María, al igual que muchas personas recurría a sus dedos para representar, memorizar y sumar cifras. También, le ayudaba de alguna manera a guardar el orden de las cantidades de cien y de cincuenta. La niña lograba ver la inclusión de un número en otro, por ejemplo, podía apreciar que el cien contenía al cincuenta, o mejor aún, que cien era lo mismo que tener dos de cincuenta, porque representaba con un dedo un helado de cien o dos de cincuenta.

Apreciemos a continuación el desenvolvimiento que tuvo María para entregar el dinero que sobraba:

E: *Y si yo le pago con dos monedas de doscientos, ¿cuánto dinero me tiene que devolver?*
M: *Cincuenta.*
E: *¿Por qué?*
(Nuevamente apoyándose en sus dedos, María hace la aclaración).
M: *Porque usted me dio cuatrocientos y los dos helados de cien valen a doscientos y le sumo otros dos de cincuenta son trescientos y otro de cincuenta son trescientos cincuenta. Y usted me dio cuatrocientos y a usted le sobra cincuenta.*

María nuevamente se apoyaba en sus dedos para explicar cuánto dinero tenía que devolver; ella mostraba que eran cincuenta. Las acciones mentales seguidas por la niña para resolver el problema anterior parecen que fueron realizadas con el fin de hallar, a partir del sustraendo, el minuendo. Incrementando cincuenta a trescientos cincuenta para completar cuatrocientos. Intuitivamente, María estaba realizando una resta aunque durante la entrevista no lo hubiese mencionado. Veamos los anteriores análisis a través de la figura que aparece a continuación:



María relacionaba dos cantidades: cincuenta Y trescientos Cincuenta, cuando las comparaba Para igualarlas a una tercera cantidad, en este caso, cuatrocientos.

Veamos la siguiente explicación dada por la niña cuando se supone que le han pagado con un billete de mil:

E: *Y si yo le pago con un billete de mil pesos ¿cuánto me tiene que devolver?*
M: *Uyyy... Hmmm... Fácil, seiscientos cincuenta yo le tengo que dar.*
E: *¿Por qué la hizo tan rápido?*
M: *Porque yo acá ya sabía cuanto valían los helados, entonces yo le sumé otro seis, porque usted me dijo mil. Y usted compró ¿cuatro o cinco?, cinco. Dos de yogurt y tres de agua.*

María ya sabía que si le compraban los helados y le pagaban con dos monedas de doscientos tenía que dar de vuelta cincuenta pesos, luego ella utilizaba este cálculo para saber cuánto dinero tenía que devolver si le

pagaran con un billete de mil pesos. El procedimiento realizado era sumar seiscientos a los cincuenta que tenía anteriormente, dando como resultado seiscientos cincuenta. Cuando se le pidió que explicara el por qué daba este resultado, María se refirió a que solo sumaba un dígito, es decir, “seis”, independientemente de su valor posicional. Por tanto María no estaba sumando sino sencillamente agregando una cifra al lado izquierdo de cincuenta, lo que para la niña era seiscientos cincuenta.

En María se pudo observar que no tenía muy claro el concepto de suma, porque sumar seis a cincuenta no es seiscientos cincuenta. Ella mentalmente hacía las cuentas bien pero al dar la explicación pensaba que se le sumaba solo seis. Luego no tenía claro que el número seis en las centenas, eran seiscientos unidades y no seis unidades.

Pero, ¿por qué será que María hacía todos sus cálculos mentalmente bien, pero no lograba dar una respuesta acertada cuando validaba su conocimiento? ¿por qué la respuesta no estaba sustentada correctamente con aquellos conocimientos matemáticos que la escuela le estaba enseñando?

Pienso que una de las cosas para que se hubiese implementado este distanciamiento entre la matemática enseñada en la escuela y la realidad matemática vivenciada por María, era que tal vez, en sus contactos anteriores se le había brindado un vocabulario muy limitado, expresiones y términos matemáticos desprovistos de sentido, que a su vez hicieron que la niña no adquiriera una notación simbólica adecuada. Es por esto que, nosotros como maestros en matemáticas debemos propiciar un ambiente adecuado en la clase para la discusión de ideas, permitiendo que los alumnos adquieran seguridad para argumentar, resolver problemas y hacer conjeturas.

A continuación presento una entrevista que tuve la oportunidad de hacerle a Brandon en una visita realizada a su casa el día 14 de abril de 2006. Las preguntas se formularon a partir de la compra de algunos productos que el niño acababa de hacer en la tienda.

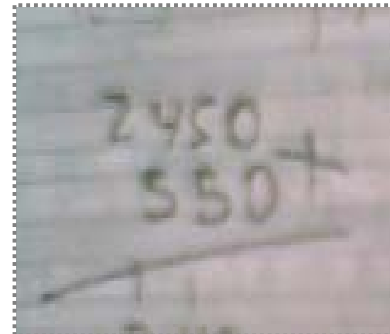
Brigitte (E): Brandon, ¿cuánto dinero gastó en la tienda?
Brandon (B): No me acuerdo.
E: Pero, ¿que compró?
B: La gaseosa, mil trescientos. Las galletas, quinientos.
E: ¿Cuánto dinero va hasta ahora?
B: (Brandon junta dos dedos refiriéndose al número de productos que hasta el momento había mencionado) Acá van mil ochocientos.
E: ¿Qué más compró?
B: Y seiscientos cincuenta las galletas (otras galletas).
E: Entonces, ¿cuánto va?
B: Mil ochocientos, hmmm... mil novecientos, (Brandon toma sus dedos y hace la cuenta en la mente) Dos mil quinientos cincuenta. Por todo, dos mil quinientos cincuenta.
E: ¿Seguro?
B: Sí, porque mil ochocientos, mil novecientos, dos mil cien, dos mil doscientos, dos mil trescientos, dos mil cuatrocientos, dos mil quinientos, dos mil quinientos cincuenta.
E: A ver hagamos la cuenta otra vez. (Brandon afirma nuevamente que son dos mil quinientos cincuenta, pero para más seguridad tomo la calculadora, realizó la cuenta y se quedó en silencio.
E: Hagámoslo los dos. Mil novecientos, ..., dos mil cuatrocientos cincuenta. Por todo dos mil cuatrocientos cincuenta. ¿Cuánto Brandon?
B: Dos mil cuatrocientos cincuenta.
E: Y ¿qué más compraron en la tienda?
B: Una leche pequeña. Quinientos cincuenta. Dos mil cuatrocientos cincuenta, tres mil. (Brandon realiza la cuenta rápidamente).
E: ¿Estás seguro?
B: Sí, porque vea, se le pone quinientos cincuenta al cuatrocientos cincuenta. Vea, présteme el lápiz.
(Brandon toma un cuaderno y decide hacer los cálculos de forma escrita, pero no se acuerda cómo lo hacía en la escuela). Dos mil cuatrocientos cincuenta, le pone quinientos cincuenta más, haga la cuenta, tres mil. Nueve le pone cincuenta, novecientos cincuenta. Tres mil.
E: ¿De dónde?
B: De estas dos. (Brandon señala con su dedo)
E: ¿seguro que está bien? y ahí ¿cómo está sumando?, ¿se acuerda que la profesora les había explicado que siempre las unidades deben ir debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas y las centenas debajo de las centenas?
B: Entonces, pásame el borrador (Brandon realiza la suma). Da tres mil cincuenta, creo. Espere. (Brandon se queda mirando la hoja y decide hacer la cuenta en la mente y se confunde).
E: pero, ¿cómo la está haciendo?
B: vea, cero y nada pues cero. Cinco y ... (Brandon no sabía cómo sumar de forma escrita)
E: Se acuerda que las unidades se suman con las unidades, ..., ¿se acuerda?
B: Ahhh ya. Es que yo no sabía. (Brandon hace la suma y se cerciora del resultado) Entonces da tres mil.

Brandon intenta explicar los cálculos realizados mentalmente en forma escrita. Veamos cómo el niño trata de mostrar la relación de los cálculos realizados con la matemática que le han enseñado en la escuela utilizando el algoritmo de la suma.

E: Y ¿qué más compraron en la tienda?
B: Una leche pequeña. Quinientos cincuenta. Dos mil cuatrocientos cincuenta, tres mil. (Brandon realiza la cuenta rápidamente)
E: ¿Estás seguro?
B. Sí, porque vea, se le pone quinientos cincuenta al cuatrocientos cincuenta. Vea, présteme el lápiz. (Brandon toma un cuaderno y decide hacer los cálculos de forma escrita, pero no se acuerda cómo lo hacía en la escuela). Dos mil cuatrocientos cincuenta, le pone quinientos cincuenta más, haga la Cuenta, tres mil. Nueve le pone cincuenta, novecientos cincuenta. Tres mil.

La siguiente figura muestra los cálculos escritos realizados por Brandon al intentar validar su respuesta:

Aunque Brandon utilizó un arreglo vertical, no aplicó el algoritmo tradicional de la suma. Resolvió cálculos aplicando su conocimiento informal: Sumó de izquierda a derecha comenzando por las centenas, luego las decenas, por último las unidades de mil.



Lo anterior no implica que la forma en que Brandon abordara el problema estuviera errada; así como María había adquirido una forma para desarrollar ciertos cálculos que le estaba proporcionando su entorno, de la misma manera Brandon lo hacía. De acuerdo con esto, Obando y otros (2006),

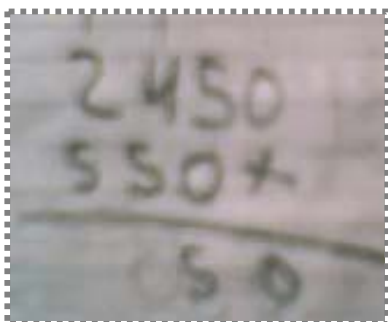
creen que es fundamental la manera como los estudiantes escogen, desarrollan y usan métodos de cálculo, incluyendo cálculo escrito, cálculo mental, calculadora y estimaciones en contextos significativos para el desarrollo del pensamiento numérico.

E: *¿Seguro que está bien?, y ahí ¿cómo está sumando?, ¿se acuerda que la profesora les había explicado que siempre las unidades deben ir debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas y las centenas debajo de las centenas?*

B: *Entonces, pásame el borrador (Brandon realiza la suma) Da tres mil cincuenta, creo. Espere. (Brandon se queda mirando la hoja y decide hacer la cuenta en la mente y se confunde).*

E: *Pero, ¿cómo la está haciendo?*

B: *Vea, cero y nada pues cero. Cinco y ... (Brandon no tenía idea de cómo sumar de forma escrita).*



A partir del desempeño de Brandon se logró evidenciar un conflicto: trata de resolver el problema con el procedimiento formal que ha aprendido en la escuela, es decir, con el arreglo vertical, pero prevalecen aspectos de su conocimiento informal.

Esto se aprecia en el momento en que Brandon no termina de sumar verticalmente, sino que suma en la mente y da una respuesta aproximada a lo que él piensa. Por esto dice: “Da tres mil cincuenta, creo”.

Se percibe un desequilibrio al tratar de resolver el problema asimilándolo a la situación de compra en la tienda. Al no lograr realizar la operación de suma de manera escrita, Brandon trata de reconstruir el esquema para acomodarlo a su

conocimiento, esto debido a que no estaba familiarizado con las prácticas para aplicar algoritmos escritos.

Aunque Brandon no pudiese dar una respuesta exacta al problema, y no aplicara correctamente el algoritmo de suma que había aprendido, estaba manifestando su pensamiento numérico cuando se dejaba llevar por su intuición para poder determinar una solución aproximada.

Debido a lo ocurrido con Brandon me planteo lo siguiente ¿será que el aprendizaje es más significativo cuando un niño halla una suma, o cuando aplica procesos aditivos en la resolución de una situación problema? Yo pienso que debemos plantear la posibilidad de rescatar todas las expresiones de los alumnos mediante procesos flexibles en los cuales, se les permita equivocarse y comprender que del error se genera el aprendizaje.

Por otro lado los episodios de numeramiento observados en Nicolás fueron muy pocos. En este niño se observó el conteo por repetición y cuentas rápidas, en comparación con otros niños. Esta habilidad la logró desarrollar gracias a que en sus ratos libres le gustaba jugar en compañía de su padre con billetes falsos.

Normalmente Nicolás y su padre jugaban “a billetes”¹¹. Este juego consistía en buscar estrategias para dejar sin dinero al otro competidor. Debido a que este juego era muy sencillo, los jugadores se valían de trampas para quitarle el dinero a la otra persona. La idea era que Nicolás se diera cuenta de las jugadas extrañas que hacía su padre, para que de esta manera, el niño pudiera explicar con argumentos matemáticos las trampas.

¹¹ Jugar a billetes es el nombre que Nicolás le había dado a un juego que practicaba con su padre.

Interactuar con su padre mediante diversos juegos como contar billetes, o la compra ficticia de objetos, le permitía al niño comparar diferentes cantidades y establecer quien tenía más o menos cantidad de dinero, es decir, Nicolás establecía una relación de orden “menor que” y “mayor que” para definir quien ganaba cada partida del juego.

El conteo le estaba proporcionando a Nicolás estrategias para el tratamiento de situaciones que involucraban la composición aditiva. Así por ejemplo, la cantidad sesenta mil la podía componer con un billete de cincuenta mil y otro de diez mil, como también sabía que lo podía hacer con tres billetes de veinte mil, o seis billetes de diez mil. Con respecto a esto, pienso que esta composición y descomposición de cantidades que desarrollaba Nicolás gracias al manejo de los billetes, constituía uno de los procesos a través de los cuales el niño estaba logrando una estructuración conceptual de número. De la misma manera, sucedía con María en la venta de helados, o con Brandon cuando compraba una serie de artículos en la tienda.

En cuanto a la etnomatemática, esta cree que el proceso educativo debe posibilitar espacios para diferentes interpretaciones de los fenómenos, y que esas diferentes interpretaciones de los fenómenos en el contexto escolar, deben presuponer el reconocimiento de saberes producidos en diferentes prácticas sociales. Luego, pienso que la idea era rescatar los saberes de Brandon, María y Nicolás. Lo importante no era si Brandon o María sumaban o no sumaban, sino como lo hicieron en su experiencia. Lo que de pronto ellos comprendían mal, era en verdad, lo que comprendían de otra manera.

CONCLUSIONES

- El niño al cual se le ha ayudado a cultivar un autoconcepto positivo, como sujeto que aprende, al que se le presenta una matemática que lo problematiza, que le significa retos, que lo invita a crear, a hacer, ese niño al cual se le reconoce como persona, capaz de pensar, y de sentir, podrá ser capaz de ensayar caminos no recorridos para buscar soluciones nuevas. Éste es un punto que han tocado tanto la maestra como los padres de los niños que hicieron parte de esta investigación.
- Retomar los saberes que están inmersos en las prácticas cotidianas para incorporarlos en las actividades escolares es una condición para que los docentes podamos proponer nuevas ideas y, de esta manera, recuperar nuestro papel en las prácticas pedagógicas.
- En la maestra hay una fuerte creencia hacia una matemática para la vida cotidiana. Al respecto pienso que el reconocimiento del contexto sociocultural en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, adquiere significado para profesores y alumnos, pero también creo que en el intento de muchos maestros por hacer de la matemática algo que nos sirva para solucionar diferentes circunstancias de la vida real, hace que caigamos en lo que Knijnik (1998) llama “parodia de lo cotidiano”. Es decir, que caigamos en situaciones en las cuales una actividad propuesta en el aula de clase sirva únicamente para hacer cálculos escritos en el papel, haciendo de los problemas simplemente cálculos rutinarios. La idea no es adaptar la vida al dato solo para hacer cuentas, sino promover situaciones en las cuales el papel de la interacción social de los alumnos se tome

como base, hacia el proceso de adquisición de competencias necesarias para su desarrollo.

- Para que se dé una relación entre las habilidades de numeramiento y la matemática escolar, juegan un papel muy importante tanto los padres de familia como los profesores, quienes son los encargados de incentivar al niño en actividades matemáticas permitiendo que todos, en la casa y en la clase, tengan oportunidades de participación, favoreciendo y desarrollando actitudes positivas que posibilitan el éxito en la disciplina.
- En las apreciaciones que se hicieron de María acerca de la forma como ella realizaba los cálculos para vender helados, se pudo observar que ella no tenía muy claro el concepto de suma, porque no reconocía que sumar un número en las unidades no era lo mismo que sumarlo en las decenas o en las centenas. María hacía bien todos sus cálculos mentalmente, pero en el momento de validarlos contradecía los algoritmos matemáticos que se le enseñaban en la escuela. Analizando estas apreciaciones se puede ver que aunque María se desempeñaba muy bien en la venta de helados, estas habilidades matemáticas adquiridas por ella en su cotidianidad mostraban no tener relación con la matemática que ella estaba aprendiendo en la escuela, debido a que había puesto de manifiesto una comprensión inadecuada del valor posicional de un número.
- Brandon trató de demostrar mediante el algoritmo de la suma los cálculos que realizaba mentalmente, pero no logró integrar satisfactoriamente los conocimientos que la escuela le estaba proporcionando con los conocimientos matemáticos que había adquirido en su día a día. Luego Brandon sabía que podía sustentar

los cálculos que desarrollaba mentalmente de forma escrita tal y como se lo habían enseñado en la escuela, pero se observó que hacer este tipo de relación entre estos dos conocimientos le causaba al niño gran dificultad. Por tanto, esta relación no fue muy clara, debido a que Brandon no logró por sus propios medios llegar a una respuesta satisfactoria.

- Los casos analizados mostraron que existen relaciones aún muy imprecisas entre los dos conocimientos tratados, luego se hace necesario profundizar en esta discusión y determinar la influencia de los diferentes factores que hicieron que tal relación no se diera. Por ejemplo, el tipo de escolaridad que hayan tenido los niños anteriormente, si les gustaba o no la matemática, problemas de lenguajes, o de pronto la edad. Es posible que haciendo un acompañamiento más exhaustivo de las prácticas que los niños realizan en su contexto escolar y fuera de él, se puedan encontrar estos factores, para que de esta manera, se pueda contribuir a la integración de estos dos conocimientos.
- Si se logra hacer una integración entre los conocimientos formales y los conocimientos informales, es muy posible que se pueda dar un mayor significado a los problemas aritméticos que son abordados por la escuela y que causan tantas dificultades en los niños.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, M. R. F. (1998). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*, 9(6), 109-162.

CARRASCO, L. H. M. (2000). Leitura e escrita na matemática. In: NEVES, L, SOUZA, J, et al. (org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS.

CARVALHO M. H. de C. G. (2000). Relações entre a família, o gênero, o desempenho, a confiança e as atitudes em relação à matemática. (Tese de Doutorado) Universidade Estadual De Campinas, Faculdade de Educação.

D'AMBROSIO, U. (2001). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidad*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

D'AMBROSIO, U. (1992). *Etnociencias. Enseñanza de la Matemática*. Maturín: ASOVEMAT.

DAVID, M. M. M. S. (2004). *Habilidades funcionais em matemática e escolarização*. In: FONSECA, M. da C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil Habilidades matemáticas*. São Paulo: global editora.

EPSTEIN, L. (1992). Joyce School and Family Partnerships. In the *Eyclopedia of Educational. Research*, Sixth Edition. M. Alkin (Ed.), New York: Mac Millan.

FONSECA, M. da C. F. R. Y CARDOSO, G. de A. (2004). *Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática, Matemática para ler o texto*. In: FONSECA, M. da C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil Habilidades matemáticas*. São Paulo: global editora.

FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 7 ed. São Paulo: paz e terra, (original de 1996)

GOETZ, J. y LECOMPTE, M. (1998) *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Evaluación del diseño etnográfico*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.

JARAMILLO, D. (2003). (Re)constituição do ideário de futuros professores de Matemática num contexto de investigação sobre a prática pedagógica. (Tese de Doutorado) Universidade Estadual De Campinas, Faculdade de Educação.

KARP, K. S. (1991). Elementary school teachers toward Mathematics: the impact on students autonomous learning skills. *School Science and Mathematics*, 91, 265-269.

KLÜSENER, R. (2000). Ler, rscrever e compreender a matemática, ao inves de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, L, SOUZA, J, et al. (org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS.

KNIJNIK, G. (1998). Educação matemática e os problemas da “vida real”. In: CHASSOT, Àtico; OLIVEIRA, Renato J. de (Orgs). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: UNISINOS.

MARTÍNEZ, M. (2006). La investigación cualitativa. Recuperado el 8 de Junio de <http://www.concienciactiva.org/Concienciactiva21/conciencia10/3.pdf>

OBANDO, VARGAS & VASQUES (2006), Pensamiento numérico y sistemas numéricos. Primera edición, Medellín: Editorial Artes y Letras Ltda.

THOMPSON, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. (Ed.). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. NCTM. New York: MacMillan, p.127-146.

TOLEDO, M. E. R. de O. (2004). *Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas* Numeramiento y escolarización. In: FONSECA, M. da C. F. R. (Org.). Letramento no Brasil Habilidades matemáticas: São Paulo: global editora.