

**LA COMUNICACIÓN EN EL AULA DE PRIMERO DE PRIMARIA  
SOBRE LOS NÚMEROS NATURALES**

**CATALINA BENITO CABEZAS  
JOHANNA SÁNCHEZ RENDÓN**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS  
OCTUBRE  
2011**

**LA COMUNICACIÓN EN EL AULA DE PRIMERO DE PRIMARIA  
SOBRE LOS NÚMEROS NATURALES**

**CATALINA BENITO CABEZAS cod: 0436371  
JOHANNA SÁNCHEZ RENDÓN cod: 0435625**

**Directora**

**MYRIAM BELISA VEGA RESTREPO**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS  
OCTUBRE  
2011**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por regalarnos la oportunidad de llevar a término nuestros estudios y este trabajo monográfico; por darnos salud, fortaleza y posibilidades amplias para aprender.

A nuestras familias por su apoyo incondicional, entrega y respaldo durante toda nuestra carrera; ellos son partícipes de este triunfo.

A la Universidad del Valle por permitirnos haber sido parte de ella, promover nuestra formación profesional desde diferentes espacios, herramientas y un equipo de docentes con una excelente formación académica.

A nuestra directora de trabajo de grado Myriam Belisa Vega Restrepo por su iniciativa, paciencia, motivación y entrega con nuestro trabajo.

Aquellos profesores que con su tiempo, dedicación y enseñanzas contribuyeron en nuestra formación y en el desarrollo del presente trabajo.

Nuestros grandes y sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que estuvieron con nosotras en el desarrollo de este trabajo, aportándonos en la formación profesional, académica y personal, quienes desde su experiencia y conocimiento brindaron herramientas para cumplir a cabalidad con esta monografía.

A todos muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
ESTUDIOS SOCIO COGNITIVOS	5
Proceso de Aprendizaje de lectura y escritura	6
Interacción Social	14
Intencionalidad del Lenguaje	21
CAPITULO II	
ESTUDIOS SOCIO HISTÓRICOS	26
Aprendizaje inicial del número	29
CAPITULO III	42
ESTUDIOS SOCIO CULTURALES	
El Papel constitutivo que tiene el lenguaje en el pensamiento	43
Comunicación y lenguaje en el aprendizaje inicial de los números naturales	45
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFIA	58

## RESUMEN

El presente trabajo se propuso profundizar respecto a los distintos autores y avances desarrollados en cuanto al papel que se le ha otorgado a los procesos de comunicación en el aula para la enseñanza de los números naturales en el primer grado de educación básica.

Se toma como referencia la categorización de los postulados teóricos y prácticos de las profesoras Antonia Candela y Ana Sfard; se hace la distinción de los diferentes enfoques para abordar y explicar la comunicación en el aula.

Se presentan reflexiones en relación con la práctica escolar de la enseñanza de los números naturales en los primeros años de la escolaridad.

**Palabras Claves:** Comunicación en el aula, Práctica escolar, Enseñanza y Aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

El interés de este trabajo monográfico radica en el papel y función de los procesos comunicativos en el aula en el marco de las gestiones para la enseñanza que realiza el maestro y que lo compromete en una relación con sus estudiantes y de éstos entre sí tal, que los engarza en situaciones sociales tendientes a la transformación y/o mejoramiento del conocimiento y del pensamiento matemático de los estudiantes.

La monografía se constituye en un despliegue de los postulados teóricos y prácticos sobre la comunicación en el aula que presenta la profesora Antonia Candela en su documento “Corrientes teóricas sobre el discurso en el aula”, y que agrupa en tres grandes corrientes: **estudios socioculturales**, **estudios sociocognitivos** y **estudios sociohistóricos**. Cada una de estas corrientes se analizará en capítulo independiente, enriqueciéndolo con bibliografía adicional que se ha procurado esté inscrita en el campo de la educación matemática.

Nuestro propósito con la presente monografía es responder a la siguiente pregunta:

¿Cómo se fundamenta el papel otorgado a los procesos de comunicación en el aula para la enseñanza de los números naturales en el primer grado de educación básica?

Básicamente lo que se vislumbrará con este trabajo es que la comunicación que promueve, acompaña y orienta el aprendizaje de los números naturales lleva consigo un sin número de factores determinantes para que tal aprendizaje se lleve a cabo con éxito. Uno de estos factores tiene que ver con la tarea fundamental del profesor de matemáticas de movilizar un conocimiento específico, en este caso el de los números naturales en el primer ciclo de la educación básica; otro factor tiene que ver con los conocimientos previos que trae el estudiante al salón de clases, muchos de ellos inscritos en la lengua natural con la cual se comunica; también está el hecho de que en el primer grado de la educación básica, al tiempo que se enseñan a los estudiantes nuevos conceptos, ellos están aprendiendo a leer y escribir no solo la lengua natural, sino también otros sistemas semióticos específicamente matemáticos.

El estudio de la comunicación en el aula de clases puede realizarse desde distintos ángulos o enfoques. Uno de ellos es el aspecto sociolingüístico; los

estudios que se inscriben en este enfoque destacan que si bien los intercambios se hacen por medio del lenguaje oral y/o escrito, el sentido y el significado tiene que ver no solo con el uso de palabras para expresar nuestros conocimientos y creencias y con el conocimiento de la definición misma de las palabras, sino que influyen otros aspectos tales como el contexto en el cual es enunciado, la situación, el tono, la interacción y aspectos culturales.

La estrategia que utiliza cada profesor para la organización y desarrollo de su clase es particular. Esto no niega que hay una estructuración general de las clases en las instituciones educativas que permite identificar algunas semejanzas entre un profesor y otro, y es que ambos están conscientes de que son las personas encargadas de compartir, movilizar y/o transmitir conocimientos a unos sujetos que pertenecen a una cultura determinada, que cada uno de estos sujetos tienen un proceso de aprendizaje diferente y por ende, los profesores deben tener en cuenta que su metodología de enseñanza debe girar entorno a las capacidades particulares de sus estudiantes.

En los actos discursivos hay inmersos algunos factores que pueden determinar la comunicación; el significado de una palabra puede ser ambiguo teniendo en cuenta que depende del contexto y de los agentes que participan en él. Por lo tanto, en el estudio de la comunicación también habrán de considerarse aspectos relativos a la semántica (que se encarga del significado de las palabras). En este sentido se hace necesario reconocer que para que una frase produzca el efecto deseado, si bien ha de tener una organización de tal forma que no obvie el contexto ni la situación cultural en la que se desarrolla la comunicación, también ha de considerar la selección y secuenciación de las palabras.

El discurso que a diario sostenemos con personas que interactúan con nosotros está en cierta manera vinculado a unas implicaturas. Es decir, en algunas ocasiones entendemos el significado de una conversación sin necesidad de que se haya explicitado su sentido ya que tenemos la capacidad para deducir con poca información lo que nos quieren decir, en primer lugar porque tenemos el contexto como elemento central para la interpretación y en segundo lugar en la forma de considerar este contexto en relación con el discurso de los participantes.

El acto coordinado de las representaciones simbólicas y las enunciaciones, utilizadas por cada profesor, es de suma importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que dependiendo de las representaciones simbólicas y de las correctas enunciaciones que a ellas las acompañan, dependerá en gran parte el desarrollo cognitivo del estudiante, ya que por medio de estas facilitará la apropiación de los objetos matemáticos. El aula de clases debe ser un entorno cultural que permita la interacción no solo de estudiante- estudiante, sino también de estudiante – profesor. Lo anterior, con el fin de lograr que los estudiantes se apropien de toda una serie de herramientas, de contenidos y de medios de acción, que les permitan modelar su estructura y funcionamiento mental individual, es decir, que les permita concebir su pensamiento objetivo.

En el primer capítulo abordaremos la corriente sociocognitiva para lo cual retomamos principalmente el enfoque comunicacional propuesto por Anna Sfard. De acuerdo con esta autora, el discurso es el que media las relaciones en el aula, y con él es que se construyen significados y se apropian de conceptos matemáticos. La comunicación en el aula esta mediada por factores culturales, lingüísticos e históricos que hacen que esta sea la base de la enseñanza porque tanto el profesor como el estudiante determinan el enfoque del discurso académico desde el contexto y la situación cultural en la que se desarrolla la comunicación. Por lo cual desde esta corriente teórica es importante resaltar que el discurso en el aula nos aporta aspectos de orden social desde el estudio de la secuencialidad, el análisis conversacional y la etnometodología<sup>1</sup> que permite no solo la comprensión ínter subjetiva, sino también la acción social, como lo menciona Antonia Candela.

En el segundo capítulo nos proponemos ampliar lo que se podría derivar de la sucinta y, en verdad, poco clara corriente socio histórica para el estudio del discurso en el aula que presenta Antonia Candela, con base en la reflexión de Thomas Crump (1993) respecto a la participación de los números en nuestra realidad y nuestras vidas que los convierte en un logro culturalmente

---

<sup>1</sup> La etnometodología se basa en el supuesto de que todos los seres humanos tienen un sentido práctico con el cual adecúan las normas de acuerdo con una racionalidad práctica que utilizan en la vida cotidiana. En términos más sencillos, se trata de una perspectiva sociológica que toma en cuenta los métodos que los seres humanos utilizan en su vida diaria.

indispensable. La inclusión de esta reflexión tiene el propósito aportar algunos elementos para el tema del contexto, transversal en los distintos estudios sobre el discurso y la comunicación.

El tercer capítulo está dedicado a profundizar en los referentes teóricos que toma Candela para su caracterización de los estudios que se enmarcan en la corriente socio cultural para el estudio del discurso en el aula. Los autores que se inscriben en esta corriente de pensamiento, como lo expresa Candela, conciben el lenguaje como una mediación cultural para el pensamiento y la acción que se expresan en las prácticas cotidianas, considerando que el lenguaje no solo refleja las condiciones sociales, sino que constituye un medio para desarrollar el pensamiento. En tal sentido, en la primera parte se resaltan los planteamientos de Vigotski y Bruner sobre el papel constitutivo que tiene el lenguaje en el pensamiento y la función movilizadora de la comunicación y, en la segunda parte, se hace una breve presentación de algunas de las investigaciones recientes sobre la comunicación y el lenguaje en el aprendizaje inicial de los números naturales.

La monografía cierra con un apartado de conclusiones en el cual se destaca que en el campo de la educación matemática el enfoque que más fuerza ha tomado es el sociocognitivo el cual, al menos en el trabajo de Sfard, procura una articulación con los enfoques sociohistórico y sociocultural que presenta Candela.

## **CAPÍTULO I**

### **ESTUDIOS SOCIOCOGNITIVOS**

De acuerdo con los planteamientos de Antonia Candela (2001), en la corriente sociocognitiva de los estudios de la comunicación en el aula son aspectos fundamentales los procesos del aprendizaje de la lectura y escritura, la interacción social y la intencionalidad de los lenguajes. Estos aspectos son igualmente tratados y desarrollados por Anna Sfard (2008) en su enfoque comunicacional.

En el presente capítulo retomamos tales aspectos contextualizando su análisis en el desarrollo del lenguaje del estudiante y en el aprendizaje de los números naturales, desarrollo y aprendizaje que se inscriben y manifiestan en el medio social donde se desenvuelve todo su proceso escolar.

El desarrollo del lenguaje está situado siempre en un medio social específico; ocurre no solo en el ámbito familiar sino también fuera de él, en particular en el marco de las instituciones educativas.

Sabemos que las personas expresan verbalmente lo que piensan y a través de su verbalización nos enteramos de las ideas o sentimientos que quieren compartir. El próspero desarrollo del lenguaje antes y durante los primeros años de escolaridad es de la máxima importancia, debido a que ello le entrega al individuo herramientas para su integración social y desarrollo integral.

El aprendizaje de los números naturales no ocurre paralelo o aislado del aprendizaje de la lengua misma. Inicia desde el nacimiento mismo, como lo expresa Vygotski (1984, p. 110): “el aprendizaje del niño comienza mucho antes del aprendizaje escolar. El aprendizaje escolar jamás parte de cero. Todo el aprendizaje del niño en la escuela tiene una prehistoria. Por ejemplo el niño empieza a estudiar aritmética, pero ya mucho antes de ir a la escuela ha adquirido cierta experiencia referente a la cantidad, ha encontrado ya varias operaciones de división y adición, complejas y sencillas; por tanto el niño ha tenido ya una pre-escuela de aritmética, y el psicólogo que lo ignorase estaría ciego”.

## PROCESOS DEL APRENDIZAJE DE LA LECTURA Y LA ESCRITURA

La enseñanza y el aprendizaje de los números naturales no se sustraen de la complejidad propia de las matemáticas mismas; su interiorización, apropiación y comprensión es asumido por algunas perspectivas cognitivas como producto social y por otras como de naturaleza innata. Múltiples y variados estudios en y para la didáctica de las matemáticas, muestran que la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas pasa por procesos de construcción y movilización de conocimientos previos y nuevos, antecedidos por una transposición didáctica del conocimiento matemático, su rigurosidad y requerimientos de verificación y demostración, procesos esenciales tanto para las decisiones que tome el profesor como para el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Tales procesos se activan y toman vida gracias a la comunicación que se emplea en el aula de clases de matemáticas, la cual ocurre mediante un discurso que se va elaborando y enriqueciendo a medida que el proceso de construcción de significados y movilización de conocimiento matemático se va desarrollando; paulatinamente se van utilizando modos de expresión o enunciaciones cada vez más especializados matemáticamente, donde su contextualización en el mundo actual y situaciones cotidianas de los estudiantes ayudan en gran parte a la apropiación e interiorización de los temas tratados en las clases de matemáticas.

La comunicación surge de la necesidad de compartir, acordar, expresarnos con otros sujetos de nuestro entorno y, en este sentido, es una acción social; como lo expresa van Dijk (2000, pp.23), "Cuando hablamos o escribimos, [...] llevamos a cabo actos de escritura y habla, [...] realizamos actos como hacer aseveraciones y acusaciones, responder preguntas, defendernos, ser corteses, o emplear estrategias de autopresentación positiva". Se tiene, pues, que la naturaleza interactiva y la práctica de discurso están asociadas al lenguaje contextualizado, así como la escritura y la lectura, que son formas de acción social que permiten comunicarnos en cualquier contexto y con cualquier intención ya sea de argumentar, justificar o simplemente compartir información o ideas.

Muchos de esos intercambios tienen que ver con temas atinentes a las matemáticas; es así como la cotidianidad resulta siendo una proveedora

constante y permanente de saberes y conocimientos matemáticos, previos a los de la escuela; así quienes hablan no tengan necesariamente conciencia de que están utilizando y empleando las matemáticas en su comunicación. Es el caso, por ejemplo, de los precios de los artículos, los calendarios, los números telefónicos, la edad, las direcciones, el dinero, etc. donde el número es utilizado o bien como ordinal o bien como cardinal y también como código escrito. Pues, es por medio de la comunicación que las personas se relacionan con las primeras estructuras numéricas y con la escritura del número.

Una de las actividades vinculadas con las matemáticas que se presentan en todas las culturas (Bishop, 2005 pp.43-44) es el conteo. Con el conteo es posible comparar colecciones de objetos sin que, necesariamente, se establezcan correspondencias directas entre la cantidad de objetos y los números naturales. En los primeros años de escolaridad el estudiante aprende la secuencia numérica pertinente para establecer esas correspondencias, lo cual constituye la primera actividad de medición matemática con la que se enfrenta el niño. El conteo junto con la cardinalidad juegan pues, un papel importante en la noción de número; la actividad de conteo que realiza el estudiante implicará la necesidad de recurrir a la representación oral o escrita de los números naturales.

Análogamente, el reto que enfrenta el estudiante al ingresar a la escuela es doble: por un lado, tomar conciencia de las matemáticas que han estado en su entorno y, del otro, aprender a reinterpretarlas bajo nuevos sistemas de representación (Duval, 1999) puesto que en la educación matemática formal el lenguaje escrito es tanto y más importante que el lenguaje oral.

Para ser partícipe activo en los distintos intercambios comunicativos en el contexto escolar, si bien el estudiante ha de hacer uso de términos y expresiones comunes y corrientes en su ambiente social y de significación, también tendrá la necesidad de aprender a usar e interpretar nuevos términos y expresiones, que estarán vinculados con el aprendizaje de la escritura de los nuevos sistemas semióticos de representación. Pues, al empezar a aprender matemáticas en la escuela, el estudiante habrá de aprender respecto de las complejidades pero también de la potencia expresiva del lenguaje escrito y a ir reconociendo, con el paso de las clases y el tiempo, que si bien el lenguaje oral amplía su expresividad gracias a la gestualidad, el tono y, en general, a la prosodia (Martinet,1967, pág. 21; Raiter y Zullo, 2004 p.130), el lenguaje escrito, en particular los sistemas

semióticos propios de las matemáticas que para su nivel y momento será el de los números, cuenta también con enormes ventajas como la precisión y la posibilidad de operar con y en él.

Los sistemas de representación semióticos, como lo expresa Duval (1999) son indispensables tanto para la designación de los objetos matemáticos o la comunicación, como para el trabajo con dichos objetos. Pues, son esenciales para la actividad cognitiva del pensamiento de manera que el aprendizaje y, en general, la actividad matemática no están aislados de un sistema semiótico de representación, sea este el de la lengua natural, simbólico, gráfico, numérico o algebraico.

El aprendizaje de las matemáticas exige conocer y comprender no solo diversos sistemas semióticos de representación, sino la articulación o coordinación entre ellos. Cada sistema tiene sus propias reglas y modos de referenciación; un estudiante de matemáticas habrá de ir ganando en comprensión respecto a la variadas representaciones semióticas que tiene un objeto matemático y a que su aprehensión demanda que éste sea identificado en su diversidad de representaciones y muy especialmente en la articulación de estas. Para el nivel educativo que nos interesa los sistemas de representación que el estudiante habrá de aprender a coordinar son el de la lengua natural y el de los números.

Entonces, de acuerdo con lo anteriormente expresado, vemos que en los primeros años de escolaridad el estudiante además de aprender a reconocer los signos gráficos y diferenciarlos de otros signos, también habrá de ser consciente del papel que tales signos juegan en la construcción de significados matemáticos; así mismo, que la interacción con el profesor y los demás estudiantes amplía su perspectiva de la escuela y de las matemáticas y que a medida que se comunica enriquece y fortalece los conceptos aprendidos. Lo anterior es lo que permite dar sentido a los procedimientos numéricos y a las designaciones orales y escritas de los números así como al conocimiento de los números naturales que se manifiesta a diario en el aula escolar y en el entorno social.

En concomitancia con lo anterior, el profesor ha de entender que el aprendizaje de la lectura y la escritura, incluida la de los números naturales, es una actividad compleja para la mayoría de los estudiantes; que existen factores psicológicos, cognitivos, semióticos y lingüísticos que participan en el dominio de esta habilidad comunicativa. Así, la metodología para la

enseñanza y práctica de la lectura y escritura de los números naturales habrá de tomar en consideración estos factores, en particular las especificidades del sistema semiótico numérico y las características de los estudiantes, para proponer y desarrollar actividades de escritura y lectura que permitan construir y avanzar en el conocimiento matemático de manera estable. Lo anterior, considerando con Halliday (1982) que “Los procesos de aprendizaje social de un niño, trátense los aprendizajes de la lengua o del aprendizaje de la cultura, se encuentran entre las superficies más permeables de todo sistema”.

Entonces, habíamos expresado que el lenguaje en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas incluye sistemas de representación semiótica especializados y significados que si bien pueden ser cercanos son distintos a los habituales en el habla cotidiana; y luego hicimos algunos comentarios de aspectos generales y fundamentales de la lingüística. Considerar conjuntamente lo uno y lo otro es una manera de constatar, nuevamente, que si bien se justifica la percepción habitual respecto a las dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, habría que incluir la complejidad para el aprendizaje del discurso matemático, sus modos de expresión y representación y, sobretodo, la coordinación que este tenga con el lenguaje cotidiano.

Desde la más tierna edad aprendemos la lengua natural, con sus giros y multiplicidad de modos de expresión y significación; cuando empieza el aprendizaje formal de las matemáticas, los niños se encuentran con un lenguaje simbólico cuya coordinación con la lengua natural no es ni directa ni obvia. Por esto, cuando los estudiantes tratan de interactuar con otros sobre la solución de un problema, exponer un concepto matemático, o simplemente cuando el profesor les pide que justifiquen un ejercicio, muchas veces los estudiantes se quedan cortos en el lenguaje que quieren emplear y no logran expresar sus ideas. Es importante que la expresividad oral y escrita de los estudiantes vaya ganando en riqueza y precisión a través de los procesos de enunciación y significación de esos saberes que se implementan en el aula con su profesor, gracias a su orientación y gestión y, sobretodo, gracias a la intencionalidad explícita que el profesor tenga de promover el desarrollo de las competencias comunicativas del estudiante, en especial para hacerse hábil en el uso de los sistemas semióticos matemáticos y en su coordinación con la lengua natural.

En cuanto a la lectura, los estudiantes pasan por un proceso pausado de leer a “leer para aprender” con la necesidad de desarrollar unas estrategias que les permitan realizar esta tarea con una cierta eficacia. La producción y comprensión de un texto escrito es una tarea de gran complejidad, fruto de la interacción de diferentes procesos cognitivos, que tiene como resultado la construcción de una representación mental del significado del texto. Esta representación mental está determinada no sólo por el propio texto, sino también por el sujeto con sus conocimientos. Los procesos que se ponen en marcha cuando se lee y cuando se escribe no son los mismos. Si bien sabemos que no necesariamente leer precede a escribir, ambos aprendizajes, la lectura y la escritura, están interconectados, de manera que no es recomendable mantenerlos separados en la escuela. Leer y escribir están relacionados fundamentalmente porque son actividades que se refieren a un mismo objeto: el texto escrito. El texto escrito entendido como un sistema de representación gráfica del lenguaje, del lenguaje que se escribe y no como un mero código de transcripción del habla (Tolchinsky, 1993).

Respecto a la legibilidad de lo que el estudiante escribe, el profesor debe observar y analizar lo que el estudiante desea expresar en forma escrita, a partir de lo cual ha de enfatizar el hecho de que la reproducción de los signos que se emplean en el lenguaje escrito debe ser lo más clara posible para poder ser comprendido y su intención de comunicar este dada.

La tradición escolar ha distinguido siempre las actividades de lectura de las de escritura. Inicialmente se creía que los niños aprendían primero a leer y después a escribir. Más adelante enseñar a leer y a escribir fue considerado como una misma actividad, denominada lectoescritura. Como señala Teberosky (1996), esta simetría entre leer y escribir estuvo influida por otra idea: la de concebir la lectura y la escritura como habilidades que implican únicamente procesos cognitivos periféricos, fundamentalmente visuales, motores y auditivos. Como lo expresa la autora (p.2) “Sabemos de esa diferencia y de la relación existente entre ambas actividades; los conocimientos y los procesos que se ponen en marcha cuando se lee y cuando se escribe no son los mismos. También sabemos que no necesariamente leer precede escribir y sí, en cambio, que ambos aprendizajes, de lectura y escritura, están interconectados, de manera que no es necesario mantenerlos separados en la escuela. De hecho estas actividades de leer y escribir están relacionadas pues se refieren a un mismo objeto que es el texto escrito”.

En el aula se crean múltiples circunstancias en las que se utiliza el texto escrito para fines prácticos como por ejemplo interpretar letreros, establecer pactos, usar el calendario para planificar, etc. Con el fin de acercar a los estudiantes en el uso habitual de la lengua escrita para que vayan apropiándose del conocimiento, aprender a leer implica apropiarse de más información favoreciendo y aprovechando todos los interrogantes que los estudiantes se planteen en un momento dado. Esta posibilidad de crear representaciones a partir de los textos (Teberosky, 1996) y de participar de la experiencia de una realidad textual, ocupa una posición privilegiada en el habla y en el pensamiento de todos los alfabetizados, y también la ocupa la realidad escolar. Entrar en la dinámica de este tipo de texto significa para muchos estudiantes triunfar académicamente.

De acuerdo con lo planteado en el párrafo anterior, vemos que resulta muy importante que el profesor emplee las producciones escritas para motivar y fomentar en el estudiante la ejercitación práctica que le conduzca al logro de una escritura legible; que el profesor se obligue continuamente a motivar el deseo del estudiante por adquirir una buena escritura y mantener vivo el interés por escribir bien en todas las ocasiones, tanto al utilizar una letra legible como ser lo más explícito en lo que quiere comunicar. Más aun cuando en el lenguaje escrito implica ser redundante al expresar las ideas para que el lector capte la idea del texto, redundancia que tiene su propia naturaleza en los registros semióticos de las matemáticas (Duval 1995, pp.32).

En matemáticas, las representaciones semióticas no solo son indispensables para fines de comunicación, sino que son necesarias para el desarrollo de la actividad matemática misma. De manera más global, se puede constatar que el progreso de los conocimientos se acompaña siempre de creación y del desarrollo de sistemas semióticos nuevos y específicos que más o menos coexisten con el primero de ellos, el de la lengua natural. Así la formación del pensamiento científico es inseparable del desarrollo de simbolismo específico para representar los objetos y sus relaciones. En cambio, el lenguaje oral no requiere la redundancia tanto como el escrito puesto que el acompañamiento gestual y de tono de voz la puede suplir y ayudar a comprender lo dicho.

Las prácticas diarias de escritura se deben basar en calidad y no en cantidad, ya que la escritura tiene un papel predominante dentro de la sociedad que es la de comunicar y representar las ideas y las múltiples

relaciones de éstas entre sí, sirviendo de esta manera de medio de relación entre las colectividades humanas. Además la escritura es fundamental en todas las áreas de conocimiento y de ésta depende en gran parte una buena comunicación, puesto que es esencial la comprensión e interpretación de la misma en cualquier contexto. En el caso de las matemáticas escolares donde la comunicación de los saberes y conocimientos matemáticos implica conocer, reconocer y manejar no solo los conceptos y significados propios de esta área sino también sus propios registros de representación, la escritura resulta particularmente esencial en especial al momento de argumentar sobre los procesos matemáticos que se realizan, ya sea de manera escrita u oral. Una situación muy concreta en la enseñanza de las matemáticas es que no solo se resume al desarrollar un algoritmo sino que también al trabajar la resolución de problemas con los estudiantes siendo necesario e indispensable emplear los conceptos matemáticos e interpretarlos y comprenderlos bajo la situación planteada, evidenciándose que la escritura implica un trabajo de comprensión y desarrollo escalado desde cualquier área de conocimiento.

Si nos detenemos un momento ante un estudiante que resuelve un problema matemático o realiza una tarea matemática, encontramos que el análisis sobre las exigencias cognitivas que tal situación le plantea y sobre los procesos de conocimientos allí implícitos, puede realizarse con solvencia desde dos puntos de vista bien distintos: uno, desde la perspectiva del observador externo, es decir, del profesor que observa la manifestación de los procesos intelectuales de los estudiantes, como son el método para resolver el algoritmo, la interpretación del enunciado, la organización de la información, etc. Otro, desde la perspectiva del propio sujeto que realiza la tarea, el estudiante, puesto que en la medida en que se le invite a ello, será capaz de observar sus propios procesos o de reflexionar sobre ellos y así beneficiarse con el conocimiento no solo de sus posibilidades intelectuales sino de la solidez o fragilidad del conocimiento matemático que va elaborando y construyendo. Es altamente deseable que este doble análisis fuera cotidiano en las clases, pues es lo que puede garantizar que la comunicación entre profesor y estudiantes sea pertinente, fluida y, sobretodo, asertiva en cuanto a los requerimientos de uno y de otro.

Los sujetos, a medida que van enriqueciendo su proceso de aprendizaje, van desarrollando sus capacidades cognitivas y, a la vez, si van ganando en conciencia de su propio conocimiento de los números naturales, es muy posible que identifiquen las dificultades y los obstáculos en su aprendizaje. El

profesor al entender las dificultades de los estudiantes y como conocedor de las capacidades y obstáculos que se presentan en el aprendizaje en los estudiantes dependiendo la edad y nivel escolar, se encuentra con la necesidad de planear las clases de matemáticas de manera que logre sintonizar con las posibilidades de sus estudiantes.

En el proceso de enseñanza, el profesor habrá de lograr tratar como variables pedagógicas la motivación, la atención y el conocimiento previo del estudiante para lograr que sus estudiantes tengan un aprendizaje sobre los números naturales más significativo y, por tanto, con resultados más exitosos. Además, al otorgar al estudiante un rol más importante, en el aula escolar se logra descartar la atención en el aprendizaje memorístico y mecánico, hacia el significado de los aprendizajes para el estudiante, y la forma en que éste los entiende y estructura; porque el estudiante al sentirse aceptado y competente en su desarrollo escolar atenderá, realizará y desarrollará sus actividades matemáticas con seguridad, lo que le permite ser un agente activo en el aula. Los procesos de aprendizaje que ocurren en el aula de clases, son importantes al complementarlos con la interpretación, la motivación en el análisis de sus tareas escolares van a permitir tener una visión integral del estudiante en situación escolar.

Los estudiantes al asimilar el significado de una palabra, al dominar una operación matemática, sus procesos cognitivos se van efectuando en cada etapa del aprendizaje, asimismo proporcionará la base para el siguiente desarrollo de una serie de procesos internos sumamente complejos en el pensamiento del estudiante a medida que él va alcanzando un nivel escolar, el aprendizaje de la escritura inicialmente como desarrollo cognitivo, es la culminación de un proceso que se inicia algunos años antes de ingresar al primer año de la educación básica y el cual se produce, con mayor o con menor facilidad, sobre todo en esta área de las matemáticas según sean las condiciones en las cuales los estudiantes abordan el lenguaje escrito y como el profesor realice sus clases implementando una metodología que potencialice el proceso de aprendizaje.

Para Villalón, Bravo y Orellana (2003), “Algunos estudiantes que están mejor preparados para aprender a leer y a escribir al ingresar al primer año de la educación básica, situación que no depende solamente del currículo escolar o de la preparación de los maestros, muestran que hay un conjunto de procesos cognitivos intrínsecos al desarrollo, que emergen antes de empezar el aprendizaje formal de la lectura y que son determinantes para el éxito inicial”. Todo el conjunto de procesos cognitivos intrínsecos al desarrollo de

lo que nos habla Bravo se evidencia cuando en párrafos anteriores planteábamos que los estudiantes no llegan con la mente en blanco de conocimientos sino que están rodeados de mucha información, entre ella la información que tiene implícita las matemáticas.

## **LA INTERACCIÓN SOCIAL**

Todos los días y sin que necesariamente nos demos cuenta, intercambiamos miradas, palabras y gestos con otras personas; esto es, estamos en interacción social. Estas interacciones sociales constituyen el grueso de nuestras actividades cotidianas. En términos generales, todos los sistemas sociales dependen de los modelos de interacción social entre las personas que conforman sus instituciones y organizaciones sociales y, en particular, de modos de comunicación que prevalezcan.

En la comunicación nos servimos de la lengua común a la sociedad en la que se vive, interesa explorar y pensar sobre las acciones comunicativas que ocurren en el salón de clases cuando profesor y estudiante se proponen el estudio o la aplicación de un objeto matemático.

La actividad que se genera en el aula escolar es interesante cuando estudiantes y profesores comparten un lenguaje que les permite interactuar el uno con el otro para comprender situaciones de su vida diaria como conceptos matemáticos que se desean lograr, por ejemplo si enseñamos a nuestros estudiantes a contar este ejercicio forma parte de la naturaleza humana, surge de manera automática, es un medio cultural. Los modos de conteo son utilizados cotidianamente en el medio familiar y social, en la escuela lo que hacemos es retomar esa noción intuitiva de los principios básicos del número cuando al asociarlos a colecciones, comparamos colecciones, es decir, el estudiante va a la escuela a enriquecer sus prácticas iniciales. Pero el punto de partida aquí es la necesidad de comunicar a los estudiantes no solo los procesos cognitivos, sino también resaltar la necesidad de la comunicación que se genera en las interacciones matemáticas, pues los estudiantes en el nivel inicial de su escolaridad interactúan, unos con otros y más si se trata de matemáticas pues estas suelen aprenderse no solo con la ayuda del profesor sino mediante la conversación con otros; pero aquí cabe resaltar que dicha comunicación no solo involucra aspectos del contexto escolar sino también aspectos sociales y lingüísticos.

Entendemos que en la vida diaria, todos sabemos lo que es contar; que es algo que se hace y no algo que tenga que explicar. Los estudiantes antes de ingresar a la escuela han mantenido múltiples relaciones con la numeración, y la comunicación que está de por medio, ya que las relaciones con las matemáticas existen tanto dentro como fuera de la escuela.

El lenguaje matemático, más específicamente, sus modos particulares y específicos de referencia, designación y expansiones, que no es algo trivial, está presente de manera informal en la experiencia cotidiana con los números y en la utilización de estos en variados contextos. En el salón de clases, es indispensable que el profesor tenga especial consideración con el hecho de que una de las razones por las cuales a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de las matemáticas tiene que ver, precisamente, con la especificidad del lenguaje matemático. Los distintos sistemas semióticos de representación matemática si bien se construyen en coordinación con la lengua natural, sistema semiótico por excelencia, pretenden obviar el problema de la polisemia para preservar la rigurosidad en relación con los teoremas, las demostraciones de los objetos matemáticos y, en general, la operatividad de los números.

Paralelamente sabemos que las matemáticas fueron primeramente utilizadas como un método de medida de las circunstancias y acontecimientos físicos. Y esa fue su principal función. Sin embargo, con el desarrollo de operaciones y sistemas de numeración se cree haber sobrepasado el simple método de medida para convertir las matemáticas en un lenguaje de expresión y demostración con el cual podemos averiguar toda la realidad física. A medida que los estudiantes en el aula de clases van adquiriendo el lenguaje matemático comprenderán la utilización de los números naturales en los diferentes contextos donde ampliarán la significación de los mismos sin reducirlos al conteo.

Como ya se dijo, la primera experiencia de los niños con los números naturales es la de conteo donde socialmente se les nombra con una secuencialidad uno a uno; en el aprendizaje inicial, al querer nombrar los niños los números pueden hacerlo sin tener conciencia y conocimiento del orden, por ejemplo uno, dos, siete, tres, veinticinco. En las instituciones educativas los profesores tienen diferentes concepciones sobre el enfoque que se le debe dar a la enseñanza de los números naturales, generalmente se enseña los números naturales con una secuencialidad de uno a uno a partir del número 1, pero existe la enseñanza de los números naturales

desarraigada de la concepción anterior partiendo de un número mayor que el uno y dando a conocer los demás (números inferiores como diferentes agrupaciones del inicial).

De acuerdo a lo anterior, pensamos que el lenguaje matemático que el profesor expresa a los estudiantes tiene que estar cercano a la realidad, aplicándolo a situaciones de su vida cotidiana. Dentro y fuera de la clase viven y experimentan situaciones que les ayudarán a entender conceptos matemáticos. El profesor en el aula de clase se ayuda de diversos materiales (muebles, juguetes, fichas,..), para relacionar los objetos entre ellos a partir de sus características. Según la propiedad que él escoja, los estudiantes harán comparaciones y las podrán clasificar por ejemplo, desde el objeto más grande hasta el más pequeño, lo más largo a lo más corto, lo más grueso hasta lo más delgado, lo que pesa más y lo que pesa menos etc. También observar las formas que tienen los objetos cercanos y reconocer algunas figuras geométricas, pues esto les permitirá orientarse en el espacio y situar personas u objetos; lograr que los estudiantes formen series de elementos siguiendo el criterio de orden: primero, segundo, tercero. A través del lenguaje aprenden a contar cantidades pequeñas de elementos para saber cuántos hay y resolver mentalmente situaciones sencillas que implican añadir o sacar, llegando al final de su etapa del aprendizaje de los números naturales y lograr cálculos. Durante su etapa de educación los niños aprenderán a contar los números, saber cuándo es cardinal, ordinal y código al utilizar el lenguaje matemático en diferentes contextos.

Ahora bien, en relación con el contexto, van Dijk (2000, p.32) plantea que “En el estudio del discurso como acción social e interacción, el contexto es crucial. La distinción principal entre el análisis abstracto del discurso y el análisis social del mismo es que el segundo toma en cuenta el contexto”. Así mismo, van Dijk argumenta que el contexto comprende los participantes, su rol, el espacio y el tiempo como parte de la situación social, elementos o aspectos que son indispensables en el discurso para expresar e interpretar la intencionalidad que cada interlocutor tiene.

Como lo hemos expresado, dentro del aula de clases priman elementos importantes como la construcción del significado, el contexto y la apropiación del lenguaje matemático. Se trata de elementos que se enmarcan en la corriente sociocognitiva, para la cual el interés no es solo analizar los procesos mentales implicados en el conocimiento, sino también el discurso

en el aula para la adquisición de ese conocimiento. Para los autores que Candela enmarca en esta corriente, el desarrollo cognitivo y lingüístico están social y culturalmente condicionados (p.4).

En el aula de matemáticas se generan interacciones entre los participantes movidas por intenciones comunicativas, las cuales se forjan en un contexto de posiciones sociales y procesos de intercambio más amplios. Las posiciones sociales o la situación de unas personas respecto de otras, influyen en los mensajes que se emiten y en cómo se emiten y especialmente, en las formas de comportamiento esperadas en cada participante; en general, socialmente se establece el debido comportamiento de las personas según el lugar donde se encuentren y con las personas con las que interactúan. (Delamont, Stubbs, 1978).

Y bien, sabemos que en nuestro diario vivir no solo interactuamos con las personas a través de palabras y gestos; existe también otro modo para que las personas puedan comprender lo que tratamos de comunicar: la escritura, la cual a través de gráficos o trazos procura garantizar la comprensión de lo que se ha realizado o lo que se quiere realizar. Para que lo escrito tenga sentido e interés, es importante que el estudiante se sienta comprometido con lo que escribe; para ello habrían de generarse condiciones propicias para el intercambio comunicativo de ideas escritas, cuidando que se sigan las reglas gramaticales y los principios retóricos sin los cuales el estudiante no podrá aprender a buscar y organizar las ideas que escribe.

Entonces, lo planteado hasta ahora y que corresponde con la corriente sociocognitiva de la comunicación en el aula descrita por Candela, concuerda ampliamente con el enfoque comunicacional de Sfard (2000). Independientemente de la manera como el profesor pretenda dar a conocer un tema de aprendizaje, su responsabilidad, a más que aclarar, explicar, modificar o instruir, es propiciar y mantener intercambios comunicativos con formas discursivas apropiadas para que sus estudiantes logren crear un nuevo significado o una nueva comprensión del tema tratado, bien se trate de un intercambio oral, escrito o una combinación entre estos modos. Es fundamental la articulación oral – escrito que haga y proponga el profesor, pues en general resulta más fácil comunicarse y discutir oralmente sobre un tema de aprendizaje o sobre nuestros pensamientos y resulta más difícil la escritura para representar nuestras propias ideas de algún texto leído o alguna tarea por realizar.

De igual forma, al escoger el tipo de actividades que habrán de realizarse, sean orales o escritas, la motivación y el grado de autonomía que se le brinde a los estudiantes, podrá desencadenar en ellos distintos procesos socio-afectivos, socio-cognitivos y socio- expresivos, que a su vez podrán incidir en el tipo de relaciones sociales que se establezcan en el salón de clases.

En consecuencia, las interacciones entre los estudiantes y el profesor son una continua fuente de valoraciones positivas y negativas y estas contribuyen al desarrollo de diferentes roles y estatus. Si de acuerdo con Sfard entendemos las matemáticas escolares como una forma de comunicación, se asume que las formas de socialización son las que caracterizan la cultura del aula y las que posibilitan que el aprendizaje matemático que se promueve vincule, de manera efectiva, las actividades que organiza el profesor con las posibilidades de interpretación y comprensión de los estudiantes con base en lo que ya ha sido tratado en el aula escolar.

Por lo tanto, se aplica ampliamente para el aula escolar lo que, de manera más general plantea Schiffrin (1987, p.237): “los hablantes no demuestran solamente su competencia comunicativa, sino también los procedimientos empleados para la construcción de un orden social”.

A través de la competencia comunicativa los estudiantes pueden interactuar mejor en el aula no solo por establecer conversaciones de aspectos sociales sino también al desarrollar y mantener una conversación con el profesor y sus demás compañeros sobre temas académicos, en este caso sobre conceptos matemáticos. A su vez las conversaciones ayudan a que se determine un rol de influencia sobre los demás.

La conversación permite que las personas interactúen y mantenerla depende de la intencionalidad y motivación de cada persona. Toda persona puede participar en las conversaciones; no existen limitaciones fijas al establecer un diálogo. Tampoco existen restricciones en los contextos sociales; o sea, cualquier contexto, en principio, permite sostener una interacción conversacional. Briz (1998, p.51-52) define la conversación como negociación: “conversar es, por una parte, argumentar para conseguir un fin concreto y, por otra, es negociar el acuerdo, es interactuar, es mantener una relación cooperativa y regulada por una serie de normas de conducta social”. Por lo anterior se puede decir que la conversación es un tipo de asociación y

una negociación estratégica en donde los interlocutores expresan sus propósitos.

En definitiva y respecto a lo que anteriormente hemos mencionado sobre esos procesos discursivos que se presentan en el aula de clases, la conversación no puede excluirse de los estudios sobre el discurso en el aula, ya que es también contextual y es un tipo de interacción social de amplia presencia en las instituciones educativas. Como lo expresa Schiffrin (1987, p.313), “La conversación es relativamente contextual porque son estos conocimientos sociales y culturales los que nos proporcionan el contexto interpretativo que permite descubrir cuáles son las razones de la buena formación de la conversación”. Entonces, el contexto es siempre parte de la conversación y parte de lo cultural para lograr un intercambio comunicativo.

En el discurso en el aula, la palabra del profesor adquiere un sentido de juego de permanencia y pesa en los actos de enunciación de los estudiantes en la escuela; por eso es necesario considerar que la escuela es un espacio de realizaciones discursivas, que acoge diversas hablas de los participantes educativos, para cumplir el objetivo de la búsqueda de conocimiento y la construcción cultural. He aquí la importancia de la interacción social.

La interacción misma es objeto de aprendizaje; en el aula de clase, por lo general, ese aprendizaje se logra gracias a las diversas intervenciones que se puedan generar en el aula de clases, por ejemplo al escuchar las opiniones de los demás para tomar una postura, para participar, etc. La estructura de interacción es fundamental para completar lo que Goffman (1981) llama *el sistema de obligaciones del habla*. Este sistema tiene relación con los requerimientos mecánicos del habla: la capacidad “ida y vuelta” de transmitir mensajes rápidos y de interpretarlos adecuadamente, capacidades de retroalimentación, señales de contacto, señales para asegurar el derecho de prioridad, capacidades de estructuración que permiten una comunicación.

El discurso es, por tanto, un escenario donde se desarrollan procesos sociales que llevan a modos de comportamiento y a su vez, posibilitan la realización de pautas comunicativas donde están inmersas las interacciones. Estos procesos sociales no determinan de forma unívoca las pautas comunicativas pero pueden facilitar u obstaculizar unas antes que otras. Por ejemplo, un discurso donde no se generen acuerdos en los que hay diversos puntos de vista y donde el uno y el otro intervienen difícilmente van a tener una buena comunicación; por el contrario, habrá procesos de obstrucción en

los que difícilmente se promoverán pautas basadas en coordinar objetivos, respetar turnos o validar puntos de vista alternativos. Los discursos de los participantes están relacionados entre sí por la realización recíproca de pautas comunicativas promovidas por cada uno de ellos, es decir, cuando nos referimos a las interacciones que normalmente se generan en el aula escolar, pues al transmitir un conocimiento y habilidad al otro (estudiante-estudiante) se logrará por medio de la interacción que los estudiantes exploren su cultura, compartan el objeto de estudio que se esté trabajando, etc.

En síntesis, el discurso tiene estructuras lingüísticas y no lingüísticas. Hablantes y oyentes se relacionan entre ellos y con sus propias intervenciones dentro de un marco de participación. Su conocimiento y metaconocimiento están organizados y manejados en un estado de información.

El discurso, el contexto, la situación, las intervenciones son el resultado de esfuerzos por parte de los interlocutores para integrar lo conocido, lo significado, lo dicho y lo hecho. El discurso tiene un rol en la realización de esta integración necesaria para el logro de la coherencia discursiva y permite identificar las diferencias grupales del lenguaje que existe en nuestra cultura. En las interacciones discursivas constantemente los interlocutores realizan preguntas como una forma de adquirir información y/o para identificar de alguna manera si los demás interlocutores comprenden lo dicho.

En el campo educativo los profesores utilizan las preguntas para diagnosticar los conocimientos previos que los estudiantes tienen, para identificar si está siendo atendido por los estudiantes y comprobar si se adquirió el aprendizaje. Dillon (1982) afirma que las preguntas representan la técnica dominante entre los maestros para iniciar, extender y controlar la conversación en clase. Idealmente, los estudiantes utilizan las preguntas para adquirir información sobre lo que no conocen o no recuerdan y en ocasiones las utilizan para contestar sobre algo preguntado donde de algún modo tratan a su vez de mantener el discurso en el aula.

Por lo anterior, terminamos diciendo que la interacción social es fundamental en el aprendizaje y en la enseñanza en la medida en que es a través de nuestras prácticas discursivas como expresamos a otros nuestros pensamientos o ideas, y logramos allegar a las nuevas generaciones los conocimientos que la humanidad ha ido construyendo a lo largo de su historia. En lo relacionado con las matemáticas, es también a través de la

interacción social como se logra que los estudiantes conozcan y aprendan sobre la rigurosidad y la operatividad de y con los objetos matemáticos, esto es, que ellos aprovechen y se beneficien de la función reguladora de los procesos cognitivos que juega el lenguaje, en el intento de formular verbalmente la representación propia con el fin de comunicar a los demás o de transmitir algún mensaje.

## **LA INTENCIONALIDAD DE LOS LENGUAJES**

El lenguaje natural es el lenguaje que permite que todas las personas nos relacionemos unas con otras ya sea por medio oral o escrito; pero existen también los lenguajes especializados que son aquellos que tienen que ver con la inclusión de términos propios de las ciencias o áreas específicas que se han de tratar. Por ejemplo, en las clases de matemáticas se utiliza un lenguaje especializado para tal ciencia, el cual es el lenguaje matemático, que incluye en su terminología palabras que en este contexto tienen un significado específico y/o que solo se utilizan en este campo de conocimientos.

El lenguaje es un sistema de signos dotado de significado. Grice (1989) distingue entre *significado natural* y *significado no natural*; plantea que se habla de “significado” o de “significar” respecto a dos tipos de fenómenos distintos, por ejemplo: el humo significa fuego. En este caso la significación surge como un resultado natural pues hay una relación causal entre lo uno y lo otro, dado que el humo remite al fuego. Ahora bien, el significado no natural indica otra cosa; por ejemplo, “mesa” no remite solo a un significado sino también a un significante que no tienen ninguna relación causal ni de necesidad alguna entre sí; se trata en este caso de convenciones.

El lenguaje no simplemente se compone de signos sino que también trae consigo las intenciones de cada persona; de hecho, las situaciones que se presentan en las clases de matemáticas habría que pensarlas primero en términos de las intencionalidades tanto del profesor como de los estudiantes que se manifiestan en sus expresiones lingüísticas. El lenguaje posee significado en la medida en que es un fenómeno intencional.

Sabemos que una de las habilidades de la mente humana es entenderse, a través lenguaje, con otras mentes; esto puede hacerse a través del lenguaje oral o del lenguaje escrito. El primero, por lo general, acompañado de gestualidad y el segundo de estrategias redaccionales y/o gráficas o ilustrativas, que complementan y aportan a la comprensión. Como ya lo

habíamos comentado atrás, también es indispensable conocer, o por lo menos, considerar el contexto en que se desenvuelve la conversación o el intercambio, para profundizar y enriquecer la comprensión mutua.

Las matemáticas no solo son conceptos o procedimientos para solucionar algún problema que las requiera; también son unos sistemas de registros de representación (numérico, algebraico, gráfico, etc.) que requiere no solo del aprendizaje de cada uno sino también y sobretodo, del aprendizaje de la coordinación entre los distintos sistemas, en particular de la articulación entre los registros semióticos específicos de las matemáticas y el registro de la lengua natural. Con base en esta articulación es que avanza, o puede avanzar la discursividad y comunicación en el aula de clases.

En su aprendizaje, los estudiantes presentan dificultades de apropiación y comprensión del discurso matemático que se maneja en el aula; además, culturalmente se conciben las matemáticas como lo más difícil de aprender en la escuela por su rigurosidad conceptual.

Si además de lo expresado en el párrafo anterior se toman en consideración las complejidades y tiempo que requiere que los niños se constituyan en hablantes hábiles y ágiles en su lengua nativa, esto es, para que entiendan, asuman e inscriban en su acervo que a toda comunicación subyacen intencionalidades y contextos –sin olvidar, además, la enorme capacidad que tienen para aprender distintas lenguas simultáneamente, podemos ver con claridad que es de la máxima importancia que los profesores de matemáticas consideren tan determinante para la enseñanza de las matemáticas el despliegue de conceptos y sus operatividades, la construcción de su discurso tanto en el lenguaje natural como en el lenguaje matemático.

En este sentido, es un error que atenta contra los fines de la educación, asumir que todas aquellas actividades que se generan en el aula, como clarificar conceptos, sintetizar ideas o evaluar razonamientos son actividades asociadas al profesor, mientras que revisar errores, plantear dudas o construir argumentos son actividades propias de los estudiantes. Los comportamientos finalmente adoptados pueden entenderse como pautas comunicativas por medio de las cuales profesor y estudiante construyen el discurso del aula. Así pues, la importancia del lenguaje en relación con la educación matemática es un aspecto muy complejo que se encuentra relacionado con la comunicación puesto que la competencia comunicativa se adquiere, en principio, en lengua materna.

Según Girón y Vallejo (1992), “La competencia comunicativa comprende las aptitudes y los conocimientos que un individuo debe tener para poder utilizar sistemas lingüísticos y translingüísticos que están a su disposición para comunicarse como miembro de una comunidad sociocultural dada”.

La competencia comunicativa, por un lado, subyace a las posibilidades para el entendimiento de un concepto pues esto último tiene que ver con los intentos para usar y comprender el lenguaje matemático. Y por el otro, se promueve, amplía, e incluso puede adquirirse mediante la participación en el aula y el despliegue, ante los otros, de las habilidades matemáticas que algunos estudiantes poseen.

En el salón de clases, los estudiantes no son considerados por igual ni entre ellos mismos ni por parte del profesor; las relaciones entre ellos no están libres de valoraciones, valoraciones que muchas veces son creadas por los estudiantes para ser vistos como ellos desean o son creadas por los demás expresando la manera como conciben al otro. En esta situación el lenguaje juega un papel muy importante porque de la manera como los estudiantes utilicen el lenguaje natural y el lenguaje matemático, es decir como desplieguen su competencia comunicativa, determinará su rol en el aula y la fuerza como los demás entiendan su intencionalidad tanto de ser comprendidos como de ser reconocidos por compañeros como miembros en ciernes de una comunidad interesada por las matemáticas.

En la clase de matemáticas, si un estudiante en su interactuar hace afirmaciones respecto a un concepto o tema matemático, el profesor podrá hacer comentarios sobre si la afirmación es correcta o no, o también podrá pedirle a el estudiante que justifique lo que ha expresado; el estudiante pondrá en juego todos sus conocimientos y su competencia comunicativa para darse a entender y convencer a sus escuchas que lo que ha dicho tiene validez. Entonces son importantes las situaciones discursivas que se crean en el aula con el fin de argumentar, donde al conminar a los estudiantes a construir una justificación aporta a que esa competencia comunicativa se enriquezca, pues cada vez que nos comunicamos esperamos que nuestro interlocutor tenga la intención de transmitir algo que contribuya a enriquecer nuestra comprensión y conocimiento.

Este enriquecimiento va unido a que el esfuerzo para la interpretación va disminuyendo. En la medida en que un enunciado tenga un mayor efecto

cognoscitivo y un menor esfuerzo de interpretación, será más pertinente. El éxito de nuestras conversaciones radica en que las enunciaciones que las conforman no necesiten ser procesadas hacia atrás, es decir, que no exijan de manera permanente la aclaración de términos y sentidos puesto que nos reconocemos como miembros de la misma comunidad, sino que promuevan saltos hacia adelante, es decir, que la comprensión del sentido y la intencionalidad de lo que se enuncia permita la generación de nuevas enunciaciones que vayan ampliando y enriqueciendo tanto la información y el conocimiento que se comparte como las posibles deducciones que se puedan hacer.

Schiffrin (1987, p.37) destaca el trabajo de Gumperz [1982, 1984], quien señala que “el significado comunicativo es logrado mediante un proceso de interpretación en contexto. Los oyentes infieren las estrategias e intenciones implícitas de los hablantes a través de la interpretación de pistas lingüísticas que contextualizan los mensajes”. Ahora bien, como lo señala el mismo Schiffrin, la comprensión del significado está íntimamente relacionado con el reconocimiento de la coherencia de la enunciación en el contexto de la conversación en que se emite; a este propósito explicita que (p.46) para “el estudio de la coherencia se necesita dar cuenta no solo del léxico, de la cohesión sintáctica y del desarrollo proposicional, sino también de los actos de habla, de la fuerza elocutiva de las emisiones, de la dependencia del contexto”.

La comunicación transcurre a través de distintos niveles lingüísticos: fonética, sintáctica, retórica. El cumplimiento de la adecuación de estos niveles a los requerimientos de los enunciatarios comprometidos, es indispensable en los actos de habla y también es primordial en el aula escolar pues la producción y la recepción de la enunciación dependen del acceso compartido a recursos verbales.

En la interacción comunicativa en el aula es también fundamental el rol que desempeñan los interlocutores a lo largo de ella; en los diálogos, la estructura de interacción es el resultado de las decisiones de los interlocutores sobre los procedimientos a través de los cuales alternan los roles.

La intencionalidad del lenguaje, pues, está entre nosotros, en nuestras actividades sociales que nos ponen en contacto con los demás. Al comunicarnos lo hacemos siempre con una intención. La intención

comunicativa es el propósito que perseguimos cuando emitimos algún mensaje.

Si queremos informar, nuestra enunciación tendrá ciertas características; si queremos convencer o persuadir a alguien, la estructura y características de lo dicho cambiarán. Sin embargo, una misma enunciación puede tener más de una intención.

A modo de cierre de este apartado, expresamos que entendemos que la comunicación humana es y siempre ha sido un fenómeno intrínsecamente social. Lo es así desde las primeras comunidades humanas en que el hombre tuvo necesidad de comunicarse para interactuar en su grupo social y así resolver los retos que desde siempre la sobrevivencia le ha planteado.

El ser humano se une a otros seres semejantes a él y convive con ellos participando en la evolución y desarrollo de su grupo. De esta convivencia se desprende la necesidad de comunicación, la cual, en un principio, era rudimentaria, con base en gestos y gritos indiscriminados, es decir no seleccionados; después, al evolucionar el hombre y ser capaz de aprender de sus aciertos y errores, se llega a una forma de comunicación únicamente humana como lo es el lenguaje.

Por lo que el lenguaje es el medio por el cual nos expresamos, nos comunicamos, producimos e interpretamos señales. Las señales forman parte de un código o sistema, en el marco del cual es que podemos entenderlas, otorgarles significación. El lenguaje es universal y permite una gran diversidad de formas o maneras de expresión que conllevan al establecimiento de la comunicación.

Concluimos entonces diciendo que el lenguaje es la máxima creación del hombre, pues a partir de él se representa simbólicamente la realidad. Una lengua es algo vivo, como la comunidad que la utiliza y varía desarrollando diferentes cambios a través del tiempo y del contexto en que nos desenvolvemos.

## **CAPÍTULO II ESTUDIOS SOCIOHISTÓRICOS**

La importancia de los números arraigó en la sociedad por necesidad y seguirá siendo una necesidad tanto para los avances científicos como para el diario vivir de las personas que no están en campos académicos y/o de investigación, porque la interpretación de todo lo que nos rodea, desde los objetos hasta la naturaleza, esta permeada por las matemáticas. Esto es lo que hace que cuando se trata del uso y la comprensión de los números en la escuela, surjan gran cantidad de contenidos para ser enseñados y a su vez metodologías para que sean aprendidos.

Los números son una construcción del hombre; surgen con la presión social de que cada individuo pueda desenvolverse en un mundo que va desarrollándose a medida que sus necesidades aumentan, entre ellas, estimar los bienes, comerciar, prever acontecimientos naturales, medir el tiempo, etc. Primordialmente, los números fueron creados por la necesidad del ser humano de contar o conocer las cantidades de las cosas que poseía. La noción de número y contar ha acompañado a la humanidad desde la prehistoria, lo cual, de acuerdo con Restrepo (2005), Crump (1993), Casado (2011) y con Cagliani (2011) es una expresión de su adaptación al medio ambiente esto es, para proteger bienes y distinguir los ciclos de la naturaleza pues ya percibían y observaban con cuidado los ritmos que ésta posee y su fina relación con las oportunidades de alimentación y, en general, con la conservación de la vida, entre otros.

Como lo manifiestan Restrepo (2005, p. 19, 29 y 30) y Casado (2011) las primeras expresiones para la actividad de contar o llevar cuentas fueron las palabras varios y muchos, en la mayoría de las ocasiones vinculadas con el uso de los dedos o de piedras para realizar asociaciones entre las cantidades; pero la necesidad de determinar las cantidades que pertenecían a cada persona dio cabida para que fuera evolucionando la representación gráfica de estas palabras con símbolos escritos en tablas, papiros, cuerdas con nudos, etc. Cada cultura utilizó los elementos que su entorno le brindara para realizar sus escritos que simbolizaban sus cuentas y su sistema numérico, por ejemplo los hindú, los romanos, los maya, los incas, los chinos.

Restrepo (2005, p.72) plantea que el gran aporte de la numeración hindú es la introducción del número cero; el hindú es un sistema con una nueva combinación de tres principios básicos, todos ellos con un origen mucho más antiguo: primero una base decimal, segundo una notación posicional y tercero una forma cifrada para cada uno de los diez numerales básicos.

El sistema de numeración romano se desarrolló en la antigua Roma y se utilizó en todo su imperio. Es un sistema de numeración no posicional, en el que se usan algunas letras mayúsculas como símbolos para representar los números.

De acuerdo con Restrepo (2005. p. 56-59), el sistema de numeración de los mayas fue más bien un instrumento para medir el tiempo que para hacer cálculos matemáticos. Por eso, los números mayas tienen que ver con los días, meses y años, y con la manera en que organizaban el calendario. Los mayas tenían tres modalidades para representar gráficamente los números, del 1 al 19, así como el cero: un sistema numérico de puntos y rayas; una numeración cefalomorfa «variantes de cabeza» y una numeración antropomorfa, mediante figuras completas. También se puede confirmar el uso del sistema decimal por parte de los incas gracias a la interpretación de los quipus; éstos están organizados de modo que los nudos de acuerdo a su ubicación pueden representar: unidades, decenas, centenas, etc. Además, y como lo plantean Restrepo (2005, p.51) y Crump (1993, p.82 y 114) los quipus servían, por ejemplo, de soporte a la representación de hechos litúrgicos, cronológicos o estadísticos. También servían de calendario y permitían transmitir mensajes; eran códigos.

La forma clásica de escritura de los números en China se empezó a usar aproximadamente desde el año 1500 a.c. Es un sistema decimal estricto que usa las unidades y los distintas potencias de 10. Utilizan los ideogramas de la figura y usan la combinación de los números hasta el diez con la decena, centena, millar y decena de millar para, con un principio multiplicativo, representar 50, 700 ó 3000. Restrepo (2005, p.71) hace referencia a Boyer (1996) para ejemplificar el orden de escritura numérica en la china: el número 678 se escribía como un seis seguido del símbolo 100, después un 7 seguido del símbolo 10, y por último el símbolo 8.

De acuerdo con Restrepo (2005, p 19), en distintas culturas el hombre creó una representación simbólica del conteo con su propio cuerpo, y para ello se valió básicamente de los 10 dedos de las manos; aunque éste no fue el único

sistema utilizado, sí fue el más difundido. A medida que el saber humano fue evolucionando, requirió comenzar a representar las cantidades en forma de dibujos, para seguir en forma precisa los ciclos de la naturaleza, dejar mensajes a sus semejantes o para seguir con la contabilización de sus posesiones que rebasaban la cantidad de 10.

Paralelamente, o mejor, de manera simultánea al desarrollo de los diferentes sistemas de numeración, también se desarrolló el dinero, el cual adquirió un valor tan importante que no solamente sirvió para negociar o pagar algún servicio adquirido sino que hoy en día es un elemento de vital importancia en la economía de las personas. En la antigüedad el dinero sirvió para hacer negociaciones incluso entre distintos grupos culturales; pero la diversidad de monedas y de sistemas de representación numéricas de las diferentes culturas, promovió la necesidad de universalizar representaciones (Crump, 1993). Obviamente tuvieron que pasar miles de años para lograrlo; pero es por esto que hoy en día en todas las partes del mundo el sistema de numeración es el sistema de numeración decimal. Existe la excepción de las culturas que aun no han interactuado de manera constante con otras culturas eminentemente letradas.

Así mismo el conocimiento de las nociones básicas de los números naturales (entendiendo por noción básica el conteo uno a uno, establecer si hay poco, mucho o nada de elementos en un conjunto, utilización del número como ordinal, cardinal y código) se convierte en un logro cultural indispensable, porque se ha logrado en la humanidad establecer unos patrones de medida y unos parámetros para operar que contribuyen al avance económico y social de la cultura. Además del avance en “lo académico” por que a su vez surgen diferentes interrogantes que las personas desean responder o probar su veracidad o falsedad, asumiendo estudiar la matemáticas como ciencia. (Crump, 1993, p.19)

El lenguaje es un ente que aporta a la comprensión del concepto de número; toda relación entre personas se da por medio del lenguaje, ya sea oral o escrito, y más aún en el contexto del aula, pues es el medio por el cual se establecen el aprendizaje y la enseñanza. Sin el lenguaje no se puede hacer ningún conteo; para contar nos valemos de esos signos/símbolos, tan familiares para nosotros, como son los números naturales, que están ordenados de menor a mayor con una diferencia-unidad. Así, por ejemplo, el hombre prehistórico sabe que 20 animales son más animales que 8; no solo porque se aprecia a simple de vista sino porque inicia un sistema de

recuento que le es muy útil cuando las cantidades de animales que han de compararse son grandes o muy grandes. De hecho, las nociones básicas de los números naturales van generando en la mente de las personas una apropiación conceptual (consciente o no) de los números naturales y a la vez un dominio en los patrones de medida que les permitirá establecer relaciones de cantidad más rápidamente. En los niños la apropiación de las nociones básicas de los números naturales se cimienta en la escuela; en cada grado de la escolaridad profundizan en la apropiación consciente de los números naturales en los diferentes contextos; el niño, a medida que va pasando por los distintos grados de la escolaridad, va adquiriendo un dominio del número natural y va dándole un significado más amplio del que ya traía.

Con base en los resultados de las investigaciones de Piaget y su equipo, se considera que la mente del niño se desarrolla desde la más tierna infancia, a través de varias fases sucesivas, hasta que el dominio que logre de los números le capacitará para realizar muchísimas operaciones numéricas, cuyos fines son prácticos.

## **EL APRENDIZAJE INICIAL DEL NÚMERO**

Desde los primeros años de vida el niño distingue sus propias acciones de los objetos que lo rodean; al mismo tiempo, coordina sus acciones hacia nuevas socializaciones con otros sujetos. Las socializaciones le ayudan a construir y enriquecer su conocimiento cuando utiliza el lenguaje para expresar sus pensamientos. Según Vygotski (1962:43) “el desarrollo del pensamiento y el lenguaje, hasta entonces separados, se encuentran y unen para iniciar una nueva forma de conducta”.

Luego que el niño ha dominado su sensomotricidad y arraigado socialmente en los vínculos afectivos de su familia y entorno, y, por tanto, una vez ha consolidado una identidad, el lenguaje es la base de su progreso intelectual. Sabemos que los niños producen y reproducen ideas gracias al intercambio con el medio natural y social; pero, también sabemos que la enseñanza inicial de la matemática básica no ha sabido capitalizar la riqueza del conocimiento informal con que cuentan los niños, circunstancia que ha hecho que se la enseñanza esté desconectada de la realidad social y se presente de forma mecanicista y repetitiva.

Por ejemplo, al trabajar con los niños la numeración, si bien los profesores saben que los niños pueden conocer y manejar distintas cantidades y

números gracias a los juegos y al manejo del dinero, se dedican a “enseñar” los cinco primeros números. En este sentido es que cabe preguntarse para qué los profesores indagan las ideas que ya tienen los niños, si luego van a ignorar el resultado de su consulta.

Incluso niños de muy corta edad están en capacidad de establecer relaciones, reflexionar sobre posibles respuestas a situaciones, observar regularidades propias de los contenidos matemáticos, lo cual les permitirá generalizar conceptos. No obstante, no habrá de caerse en el error de suponer que los niños “conocen” el sistema de numeración, que reconocen cantidad al hablar de 29 o 12, o que conocen los números porque los recitan correctamente. Pero, también, será un error no indagar sus conocimientos, no permitirles explorar en la música, en los juegos. Los niños irán dominando los numerales a lo largo de la escolaridad primaria, hasta lograr un control cognitivo de todo el sistema y esto, no obstante la apreciación de Piaget (1952, p.61) según la cual “no existe una conexión entre la habilidad adquirida de contar y las operaciones reales que el niño es capaz de realizar”.

El niño al ir dominando los numerales a lo largo de su escolaridad aprenderá los números naturales no solo como cardinal, puesto que este es el enfoque que se le da inicialmente por fuera de la escuela sino que también le dará el enfoque de la operatividad y a su vez a representarlo de manera escrita. En los aprendizajes previos del niño este utiliza los números para hacer correspondencias uno a uno y también opera con los números al manejar pequeñas cantidades de dinero como las monedas. Los niños saben que un billete representa más dinero que una moneda o establecen relaciones de cantidades al identificar los valores de las monedas y no necesariamente tienen que saber escribir los números que representa la cantidad de cada moneda. Esta situación de operatividad manipulativa hace que los niños enriquezcan el significado de número que tienen, pues como se ha expresado anteriormente, ellos inicialmente lo relacionan solo con situaciones de cardinalidad (Crump, 1993, p.41).

Para trabajar en matemática resolviendo distintas situaciones y abriendo nuevos interrogantes, debemos partir siempre de los conocimientos previos de los niños y de aquellos contenidos matemáticos que nacen de la vida cotidiana. Si nuestra propuesta frente a los niños es realizar agrupaciones y marcar los elementos agrupados, esta tarea se podrá realizar sin mayores requerimientos por parte de los niños, pues ellos pueden contar con algunas

nociones, por básicas y elementales que sean, de conjunto y elemento, nociones suficientes para el avance de la situación que se proponga en un grado inicial. Cuando Piaget dice: “el aprendizaje es un proceso de adquisición de operaciones”, nos inspira para apoyar que los niños se conviertan en los protagonistas de un camino que iremos marcando con nuestras propuestas. Cuando trabajamos ordinalidad y cardinalidad ejemplificamos lo dicho anteriormente; son el resultado de establecer relaciones entre elementos de un conjunto, con material concreto, con conjuntos de objetos didácticos y finalmente conjuntos representados gráficamente.

Para progresar en los aprendizajes numéricos los niños han de enfrentar situaciones que comprometan cantidades, sin necesidad de iniciar el proceso exclusivamente con actividades "prenuméricas"<sup>2</sup>. Los primeros conceptos matemáticos se forman durante la etapa del preescolar; se trata de conceptos que sirven como base o andamiaje a todo conocimiento matemático posterior. Los niños empezarán a comprender y trabajar con conjuntos de objetos que pueden clasificarse de diversas formas; luego podrán combinar grupos pequeños para hacer grupos mayores o viceversa; así mismo, los niños aprenderán sobre las relaciones en las seriaciones cualitativas para llegar progresivamente a las cuantitativas como actividad que enlaza con la representación del número.

En los Lineamientos curriculares de matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia (1998, p.43) se plantea que en la mayor parte de las actividades de la vida diaria de una persona y en la mayoría de las profesiones se exige el uso de la aritmética, que el pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en los contextos significativos; evolución que se da a través de la experiencia escolar y extraescolar de los estudiantes. Pero también plantean que un aspecto importante es que en el desarrollo del pensamiento numérico es el contexto mediante el cual se acercan los estudiantes a las matemáticas; por lo tanto, se sugiere que para la adquisición del sentido

---

<sup>2</sup> Sáinz y Arcos (1998, p.128) define las actividades prenuméricas como aquellas por las que los niños adquieren conocimientos centrados en la necesidad y la función del número, en la comprensión conceptual, propiedades y conceptos en situaciones de resolución de problemas, al ejecutar destrezas en donde se jueguen cantidades

numérico es necesario proporcionar situaciones ricas y significativas para los alumnos.

Para Brousseau (1991) le da gran importancia a la situación que en el aula de clase se proponga la movilización de conocimiento; plantea que "...es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, a partir de los saberes definidos culturalmente en los programas escolares". En este aspecto, como lo manifiesta Wolman (1998, p.15), Brousseau se apoya en la tesis de que el sujeto que aprende necesita construir por sí mismo sus conocimientos mediante un proceso adaptativo (Piaget, 1975) similar al que realizaron los productores originales de los conocimientos que se quiere enseñar (Gálvez, 1997).

Según las prácticas habituales en Colombia, en el aula se presentan varios tipos de actividades para la enseñanza y aprendizaje: están las de mecanización, que se dan con actividades de repetición de un proceso; las de exploración, que se proponen evidenciar los conocimientos previos y las que partiendo de los conocimientos previos y el constante direccionamiento del docente se orientan hacia la construcción de nuevos y más amplios significados (Lineamientos curriculares de matemáticas, 1998). Para generar actividades que movilicen conocimiento es necesario como profesores determinar el objeto matemático que se quiere enseñar, que las actividades estén al nivel de los estudiantes para que sean entendidas y desarrolladas, y a su vez permitan que se movilice ese conocimiento y lo interioricen obteniendo un conocimiento significativo.

La relación entre número y lenguaje juega un papel importante a la hora de hablar sobre los aprendizajes o las actividades que desarrollan los niños en el aula escolar, pues si bien el lenguaje es esencial para comunicar y los números son un concepto abstracto, ambos son creados por medio de una interacción entre las personas y de estas con el mundo (Restrepo, 2005)

En la actualidad existe gran cantidad de personas en el mundo que no han tenido la oportunidad de asistir a una escuela pero que con el dominio del conteo y algunas operaciones básicas de la aritmética logran responder de manera adecuada a las exigencias que su propio mundo les hace; esto, gracias a que han estado en otros contextos fuera de los escolares en los que existe la necesidad de contar y manejar el dinero para vender y comprar. Algo muy similar sucede con los niños que no han ingresado a su escolaridad, a lo cual Nunes y Bryant (2003), Crump (1993), entre otros

autores y también en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) denominan conocimientos previos de las matemáticas escolares o extraescolares. Además, en la medida que las personas interactúan con su entorno, van evidenciando que este está contemplado y explicado en los números, como al ejemplificar y explicar el tiempo por medio del reloj y calendarios, las cuentas con la monedas, los billetes, recibos, los objetos ya sea desde su construcción como tamaño, forma hasta la proporcionalidad de los materiales, las cantidades al preparar alimentos, etc., y hasta las formas de la naturaleza con explicación en fórmulas matemáticas (Restrepo, 2005; Crump, 1993).

En la infancia de las personas estas interactúan con las matemáticas de una manera implícita al realizar la repetición de números naturales sin tener en cuenta su orden y su empleo, es decir, cuando las personas están en su etapa del aprendizaje del habla constantemente le nombran palabras y números naturales con la finalidad que este los logre pronunciar partiendo de la repetición. Seguidamente con los elementos como los juguetes, los dedos de las manos y demás van realizando asociaciones de nombrar el número natural e ir manipulando los objetos (Restrepo, 2005, p.35; Nunes y Bryant, 2003, p. 145). A esto es a lo que se llama actividad del conteo, donde está implícita la cardinalidad. Cuando las personas en esta etapa van desarrollando su motricidad fina al empezar a escribir, también se les asocia a las representaciones gráficas del número natural formas de objetos, letras o animales (Restrepo, 2005, p.56). Todas estas actividades en el entorno fuera de la escuela hacen que los estudiantes lleguen con unos conocimientos y experiencias previas con los números naturales y las matemáticas.

En la escuela en su ciclo inicial las experiencias matemáticas van determinadas por la apropiación de los números naturales en sus diferentes contextos como ordinal, cardinal y como código, entrelazado con las diferentes representaciones de los números naturales en la vida cotidiana. El aprendizaje y la enseñanza se cimientan básicamente en la constante interacción con el entorno; en un direccionamiento más lúdico que en los ciclos siguientes de la educación básica, el lenguaje oral utilizado es primordial para la adquisición y construcción de saberes porque el lenguaje escrito es mínimamente dominado por los estudiantes que se encuentran en el ciclo inicial de la educación básica puesto que los estudiantes en esta etapa también están en la apropiación de normas y de adaptabilidad a un

entorno donde existen otras personas iguales a ellos, sus compañeros de clase y otra autoridad diferente de sus padres, los profesores.

Todos los conocimientos construidos por los estudiantes con sus experiencias previas e iniciales en la escuela de los números naturales, las irán moldeando a medida que van escalando en los grados escolares partiendo del desarrollo cognitivo de cada estudiante. Para ejemplificar lo expresado podemos decir que las matemáticas son una cadena de conceptos, conjuntos, operaciones, teoremas, axiomas, etc. que se trabajan conjuntamente. En el contexto escolar, como parte del aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas están la adición, la sustracción, la multiplicación y la división de números naturales, operaciones que requieren del conocimiento y dominio previo de algunos conceptos matemáticos. Como lo plantean Nunes y Bryant (2003, p. 172) existen variadas definiciones para estas operaciones, no todas con la misma potencia para apoyar el aprendizaje significativo y pertinente que se pretende brindar; así, si bien es común entender la multiplicación como la realización de varias sumas y la división como la sucesión de restas, lo cual apoyaría la comprensión por parte de los niños y, especialmente la resolución de problemas, no se puede dejar de ver que, a la larga, es un abordaje que puede ir en contra de la formación de pensamiento matemático pues crea la ilusión de que la multiplicación solo es otra forma de suma bastante complicada y la división como solo otra forma de resta.

Para poder realizar adiciones se debe entender el valor posicional de los números naturales y realizar cálculos mentales, así sucesivamente se va evidenciando que existe una cadena de conocimientos propios de las matemáticas que son indispensables para poder aprender otros. Si los conocimientos iniciales de las matemáticas no están bien cimentados, bien apropiados por los estudiantes, al enfrentarse a aquellos que los requieren para su comprensión y dominio, existirán grandes dificultades cognitivas que se evidenciarán en su aprendizaje. Entonces es un reto de los profesores, que la enseñanza de los números naturales y de las matemáticas en el ciclo inicial de la educación básica brinden las herramientas necesarias bajo metodologías de enseñanza efectivas para garantizar un aprendizaje de calidad, de apropiación, de construcción en los estudiantes para satisfacer las necesidades cognitivas y lograr así disminuir las dificultades que se presentan en las clases de matemáticas en los años escolares siguientes.

Lo anteriormente expresado es muy cercano a lo que denomina Mercer (1997) “la construcción guiada del conocimiento” que para él es “un proceso de comunicación común e importante de todas las sociedades, que consiste en que una persona ayuda a otra a desarrollar sus conocimientos y comprensiones. Esto está en el centro de lo que llamamos “educación” (aunque la educación implica mucho más) y combina la enseñanza y el aprendizaje”. Los profesores básicamente cumplen la función de enseñar a todos los individuos que asisten a la escuela a construir y adquirir unos conocimientos que están determinados por los estándares curriculares y el PEI, pero más que enseñar contenidos determinados para cada área del conocimiento esta una faceta muy importante en la vida de los individuos y es aprender a interactuar con los demás individuos que están en su mismo entorno, tener su aceptabilidad y aceptar a otros por el rol que desempeñan, aspecto que se desarrolló en el capítulo sobre el enfoque sociocultural con más detenimiento. Esta es una faceta de interacción que en los individuos nunca termina, pero que se cimienta en los primeros años de vida familiar y escolar. Los padres son las primeras personas que, adoptando las palabras de Mercer (1997, p.12), “ayudan a desarrollar sus conocimientos y comprensiones” a sus hijos a través del lenguaje, desde la designación de nombres y funcionalidades a los objetos y personas, al igual que las costumbres, porque estas están implícitas en el lenguaje expresado por ejemplo al corregir comportamientos, al hacer partícipe al individuo de manifestaciones religiosas, etc. Por lo tanto, el lenguaje es algo que adquirimos al crecer en compañía de otros, y que lleva en sí mismo el conocimiento cultural de la comunidad. (Mercer, 1997, p.17)

La comunicación entre individuos de una comunidad que están en constante interacción hace que se enriquezca constantemente sus conocimientos por medio de esta, ya que por medio de las conversaciones se puede dar cuenta del dominio que tiene cada uno sobre un determinado tema y a su vez enriquecer sus conocimientos. En la escuela y en especial en el ciclo inicial de la educación básica, se implementan diversas actividades lúdicas que permiten que el niño a través de sus conocimientos previos logre desarrollar aún más un conocimiento matemático que se ha puesto en práctica, además que se logra determinar qué tanto sabe el niño, y el profesor pueda tomar esos conocimientos previos como un punto de partida para utilizar una estrategia de enseñanza sin dejar de lado estos conocimientos, estrategia que ayuda al niño a darse cuenta que sus conocimientos son válidos en la escuela y los pueda complementar y también corregir. Nos parece de gran importancia ejemplificar lo anteriormente dicho con una secuencia entre dos

hermanas planteada por Mercer en el documento que venimos comentando, donde se evidencian que las primeras experiencias que los niños tiene con los números naturales parte del juego.

Secuencia 2.2: Contar en pareja

Antonia (3 años): yo digo el uno primero. No, tú dices el uno primero.

Kay (14 años): Vale. Uno

Antonia: dos.

Kay: tres (y así continúa hasta....)

Kay: quince.

Antonia: diecisiete.

Kay: ¡dieciséis! El tuyo es dieciséis.

Antonia: dieciséis

Kay: diecisiete.

Antonia: dieciocho.

Kay: diecinueve.

Antonia: diecidiez.

Kay: ¡no! (se ríe). Veinte

Antonia: veinte

Kay: veintiuno. Continua

En este caso vemos cómo las interacciones que se emplean en esta actividad de juego hacen que las personas no sientan temor a participar de ellas ni a equivocarse, sino que participen activamente empleando sus conocimientos y organizando las interacciones de tal manera que cada quien diga lo quiere decir, y lo haga respetando lo que es relevante y apropiado para la situación.

El contexto de la interacción posibilita o promueve que se digan o se callen enunciaciones; por ejemplo, en la situación de aula escolar en que el profesor interroga a un estudiante sobre algún conocimiento matemático que ya ha sido explicado, en ocasiones el estudiante prefiere ocultar sus conocimientos por temor a expresar cosas incoherentes. Otra situación es la anteriormente señalada, donde las dos hermanas, al contar, lo hacen sin sentir ningún temor de mencionar un número equivocadamente.

Las relaciones entre poder y control en la construcción del conocimiento en las aulas, se generan partiendo que debe existir una autoridad que controle y/o tenga algún tipo de dominio ante los otros. Culturalmente es el profesor quien determina esta relación bajo estos dos parámetros, pues debe

controlar y dirigir a los estudiantes en las actividades escolares y lúdicas. Pero existen también estudiantes que logran controlar los comportamientos de los demás y tomar poder en el grupo. La situación a la que queremos remitir es que hay estudiantes que contestan con recato a las preguntas académicas que el profesor les hace pero a sus compañeros les responden con más facilidad puesto que ante ellos no sienten la presión de una calificación ni el temor de una corrección quizá brusca.

Existen en el entorno situaciones que emplean algún conocimiento básico para interactuar, ya sea en una conversación o en un juego. En el fragmento de conversación que transcribimos arriba, podemos notar que la niña menor solo necesita saber los diez primeros números para participar; esto se evidencia cuando designa el 20 con diecidez. En la mente de la niña existe una construcción de secuencia numérica que se repite: si la secuencia inicial es 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ella entiende que al anteponer la palabra dieci solamente debe agregar los números inicialmente pronunciados, esto es, dieciséis, diecisiete, etc. La niña repite una secuencia numérica sin tener, propiamente, conciencia de la misma; ha adoptado la secuencia numérica como una repetición cotidiana o como un simple conocimiento memorístico que puede ser empleado en juegos.

La situación de concebir los números naturales como un ente que existe y que los niños aprenden antes de la escuela con simplemente repetirlos, es la que comúnmente se da en los contextos no escolares acerca de la enseñanza y aprendizaje de los números naturales. Pero es una idealización cultural que existe y existirá quizás por siempre en todas las sociedades a menos que todas las personas del mundo tengan un conocimiento consciente y un dominio, si no formal por lo menos sí formalizable, sobre los números naturales.

En términos de María Ruíz (2003. p.98), “Las actividades de contar o de designar los números parecen formar parte de la naturaleza humana y, socialmente, se considera que, para realizarlas, no hay <<nada que saber>>. La mayoría de nosotros las llevamos a cabo de manera automática, con gran naturalidad, no cuestionamos las condiciones de su realización. Son acciones evidentes, transparentes, que basta con realizar.”

En la misma dinámica cultural de enseñar los números a los sujetos antes de ingresar a la escuela sin una explicación mayor a aquella que apela a las consecuencias de no practicarlo, así como se enseñan las normas de

convivencia o higiene, es que de generación en generación seguirá existiendo el idealismo de ver y concebir los números como algo abstracto que simplemente se repiten o se utilizan en el entorno porque están dados y son necesarios para relacionarnos en cualquier contexto. Pero existen situaciones extraescolares que permiten que se le vaya dando un significado más amplio a los números y se vayan contextualizando de manera implícita en los aspectos cardinal, ordinal y de código.

María Ruiz (2003. p.98), presenta un claro ejemplo de una situación familiar en relación con el número natural:

Situación familiar: si pedimos a un niño de 5 años que lleve a cabo una tarea tan cotidiana como es la de colocar en la mesa los platos para la comida, puede poner en funcionamiento varios procedimientos:

- Toma un plato en la cocina para su madre y lo lleva a la mesa, luego vuelve, toma otro para su padre y lo lleva a la mesa, vuelve, toma otro para su hermano y lo lleva a la mesa y así sucesivamente, para todos los miembros de la familia.
- Toma muchos platos de una vez y lo lleva a la mesa; así, asegura que tendrá para todos.
- Prevé un plato para su madre y lo toma, otro para su padre y lo toma, otro para su hermano y lo toma, etc. Luego, junta todos y lo lleva a la mesa.

Estas posibles posturas ante la situación están dadas en un ámbito familiar donde no existe la presión del profesor y aprobación del mismo en cuanto al resultado; el niño puede por ensayo y error aprender en un contexto familiar una situación matemática donde el número está determinado por una relación uno a uno. Así pues, el concepto de número se construye en un contexto donde es funcional: sirve para resolver problemas reales. (p.98).

Entonces nos surge la siguiente pregunta: ¿Cómo presentar situaciones en el aula escolar en las que no siempre se les muestre el número sino que a través de problemas cotidianos logremos enseñarlo?.

Todas las personas, desde la infancia, construimos una noción de número asociada estrechamente a las colecciones con las que nos relacionamos y no como un ente abstracto. Pero el concepto de número natural no surge de manera trivial; “el concepto de número no se reduce ni al proceso de conservación, ni a la actividad de coordinación, ni a la comprensión y

manipulación de los signos sobre el papel. Pero es, de este conjunto de elementos diversos, donde emerge, con ayuda del entorno familiar y escolar, uno de los edificios cognitivos más impresionantes de la humanidad” (Vergnaud, 1990, p.13). La construcción escolar del número natural tiene una característica singular pues ya vienen dados, han existido siempre tal y como los conocemos; llevamos a cabo su conteo de manera automática, con naturalidad, sin cuestionarnos sobre su realización; son acciones que simplemente basta con realizar.

Las situaciones de enseñanza del número en el aula escolar, basadas solo en la presentación, la observación, la recepción y la repetición, o las situaciones en que los profesores hacen una utilización generalizada del lenguaje formal, desembocan en que los estudiantes hacen esfuerzos infructuosos para comprender lo que el profesor se propone pues, por lo regular, se encuentran con significados múltiples, con la polisemia que tienen muchos términos matemáticos, debido a que en ocasiones se toman palabras de uso cotidiano para interpretar cualquier símbolo, y no siempre se ajustan con precisión.

Ahora bien, al hablar de enseñanza y aprendizaje del número es importante tener en cuenta la concepción de número natural que se quiere movilizar en el aula escolar y más aun cuando se trabaja en el primer ciclo escolar. Esto, para no dejar de lado que los estudiantes al intentar apropiarse y aplicar los conocimientos que el profesor les propone harán, a su propio estilo, algún tipo de reflexión sobre lo que han aprendido durante su escolaridad y el cambio o enriquecimiento que esto puede implicar en los conocimientos que adquiere día a día en sus propias experiencias.

El estudiante mediante sus experiencias inicia la construcción del lenguaje, a la vez, mediante sus vivencias en su entorno familiar se relaciona con los números, pronto distingue conjuntos de dos y tres elementos, recita los nombres de los números sin orden, para luego enumerarlos ordenadamente, apareciendo las primeras manifestaciones de aritmética y así este aprendizaje aunque naturalmente inducido por el entorno lo realiza solo. Así, el lenguaje matemático se consolida y adquiere fuerza en la medida que se revela como una representación eficaz de ciertas estructuras profundas; por ello, la matemática de una u otra forma está presente en cada una de las manifestaciones de la cultura y es indispensable. De hecho al observar estas situaciones vemos también que los problemas del lenguaje no son exclusivos de los estudiantes, el problema reside en que los estudiantes no

siempre interpretan literalmente las manifestaciones, sino que a veces parecen cambiar su significado real por lo que ellos piensan que el profesor pretende decir, O más bien piensan que lo que hacen es lo que su profesor les ha pedido en cualquier actividad.

Por lo anterior, terminamos diciendo que si miramos lo que nuestros antepasados dejaron sobre este campo de los números a través de la historia en la que se tenían un sentido rudimentario del número, donde a través de una serie de circunstancias el hombre aprendió a completar su percepción sumamente limitada del número con la que luego ejerció un dominio en su vida futura, es decir que gracias al hombre primitivo y a la necesidad que él tenía destinada al contar hemos logrado que nuestro universo este en términos numéricos.

Esta acción de contar es lo que ha afianzado la noción de pluralidad del hombre primitivo, en lo que respecta al concepto abstracto y homogéneo del número, concepto que ha hecho posible la matemática. Por ejemplo cuando entramos en una sala de cine o de espectáculos, tenemos delante de nosotros dos conjuntos el de los asientos y el de los espectadores. Sin contar podemos determinar si esos conjuntos tienen o no igual número de elementos. Si cada asiento está ocupado y nadie está de pie, sabemos sin contar que los dos conjuntos tienen igual número.

Este conocimiento se debe a un procedimiento que domina toda la matemática que se llama correspondencia biunívoca. Por este procedimiento se asigna a cada objeto de un conjunto un objeto de otro, hasta que uno o ambos conjuntos se agoten. Este concepto recibe el nombre de número cardinal. El número cardinal está basado sobre el principio de correspondiente y no implica la acción de contar. Para crear el proceso de contar es necesario organizar un sistema de números, una sucesión que progrese en el sentido de las magnitudes crecientes, la sucesión natural: 1, 2, 3,..... Una vez creado este sistema, contar una colección significa asignar a cada elemento un término de la sucesión natural en el orden de ésta, hasta que la colección se agote. El término de la sucesión natural asignado al último elemento de la colección se llama número ordinal de la colección. Un sistema ordinal adquiere existencia cuando la memoria ha registrado los nombres de los primeros números en el orden en que se suceden, cuando se ha imaginado un sistema fonético para pasar de un número cualquiera, por grande que sea, al siguiente. Así el hombre ha aprendido a pasar con facilidad del número cardinal al número ordinal. Las operaciones aritméticas

están basadas sobre la hipótesis tácita de que siempre podemos pasar de un número cualquiera al siguiente, y esta es la esencia del concepto de número ordinal. Correspondencia y sucesión, los dos principios que impregnan toda la matemática, y todos los dominios del pensamiento exacto, están entretejidos en la verdadera trama de nuestro sistema numérico.

Por ello decimos que actualmente se considera de suma importancia apropiarse de estrategias para enseñar o ser un mediador de dichos aprendizajes. El aprendizaje inicial de los números naturales, es la etapa más importante en la vida del ser humano y en la que los aprendizajes son más rápidos y efectivos dado la plasticidad del cerebro del niño, esto además de las estrategias lúdicas que se utilicen con materiales concretos y experiencias significativas para el niño, un clima de enseñanza agradable hará que cualquier materia o aprendizaje sea comprendido e interiorizado de manera sólida. El niño debe experimentar e interiorizar las enseñanzas, esto solo será posible partiendo de la construcción que el niño haga de su propio aprendizaje, esto quiere decir que el profesor es un mediador que hace posible que el niño interactúe con los objetos, los explore, investigue, descubra sus propias funciones y propiedades. Además el ambiente donde él esté es propicio para que a través de esas enseñanzas de los primeros números adquiera a través de su profesor motivación y estimulación, de tal manera que sea lúdico, buscando en todo momento la disposición del niño al integrarse a las actividades.

Teniendo en cuenta que siempre para el aprendizaje de las matemáticas el niño requiere partir de lo concreto hacia lo abstracto. El hecho que un niño sepa “contar” de 1 al 10, no quiere decir que en realidad sepa contar; ya que para ello solo estaría utilizando su memoria. El niño que sabe contar identifica y diferencia lo que significa “pocos” y “muchos”; y realiza el conteo, primero, partiendo de material concreto, el cual visualiza, toca y percibe. Mal sería si empezamos por enseñar los “números”, (entidades abstractas) pues éstas son expresiones gráficas (1, 2, 3...) lo que debe aprender el niño primero es lo que significa un objeto, dos o tres. Si el niño al descubrir esto, estará apto para aprender otras nociones matemáticas como las operaciones básicas.

### **CAPÍTULO III**

## **ESTUDIOS SOCIOCULTURALES**

Todo ser humano está regido por unas normas que se establecen culturalmente, las cuales hacen que su desempeño en el mundo que lo rodea este enmarcado en estas. “El hombre es un ser biológico al par que un individuo social. Entre las respuestas que da a las excitaciones externas o internas, algunas corresponden íntegramente a su naturaleza y otras a su situación” (Strauss, 1998.p35), el aporte que el autor resalta aquí es que el ser humano al establecer relaciones establecerá hábitos sociales propios de su cultura en el medio que lo rodea.

Según Binford (2004, p.196) cultura es todo aquel medio cuyas formas no están bajo control genético directo y que sirve para ajustar a los individuos y los grupos dentro sus comunidades ecológicas. Se concibe la cultura como el mecanismo evolutivo para la supervivencia de los individuos y los grupos, entendiendo los usos, costumbres, creencias, etc. Strauss (1998, p.38) expresa que “la oposición entre comportamiento humano y comportamiento animal es la que proporciona la más notable ilustración de la antinomia entre la cultura y naturaleza” en relación con estos autores la cultura es la que permite que cada ser humano adquiera unos valores, unas normas y unas tradiciones donde todo lo que se vive bajo estos parámetros, es verdadero y respetable. La cultura permite diferenciar lo bueno de lo malo, lo aceptable y lo no perdonable, lo sabio de lo equivocado; en sí, la cultura es la que orienta en los seres humanos el sentido común de sus acciones y, en buena medida, las elecciones sobre la manera de vivir su presente y su futuro. La cultura es lo que realmente debería diferenciar a los seres humanos y no su apariencia física ni sus pertenencias materiales.

Ahora, como de manera amplia lo ha expresado y documentado Bishop (1988) el surgimiento y desarrollo de las matemáticas en la historia de la humanidad ha estado íntimamente imbricado con la cultura. Las matemáticas surgieron con la necesidad de contar y calcular; en toda cultura ha existido la necesidad de comerciar y controlar las cantidades que se manejan al vender, al comprar y, así mismo, tener alguna medida sobre las pertenencias. Se puede decir que las matemáticas, además de surgir bajo la necesidad de las culturas de hacer cálculos en el comercio, también surgió gracias a la gran

fascinación por los planetas y su sistema, lo cual impulsó aún más a responder algunas preguntas como ¿Cuánto mide la tierra?, ¿Cuál es la distancia de la tierra al sol?; surgió también la necesidad de predecir los acontecimientos astronómicos.

Cada cultura con los elementos cotidianos empleó las matemáticas para mejorar la manera de vivir el mundo, porque con el empleo de sus matemáticas podían dar respuestas a interrogantes respecto al espacio, al cambio de lo que observaban en el mundo exterior y a determinar cuánto poseían. Pero un acontecimiento importante que impulsó los avances matemáticos es la escritura, porque al plasmar en diferentes materiales los requerimientos matemáticos, se fueron desarrollando los propios sistemas de representación. En el inicio, para llevar las cuentas muchas culturas utilizaban los huesos de los animales que cazaban, caparazones de tortugas o piedras para realizar marcas como líneas, figuras que según los paleontólogos dan cuenta de los días, de la cantidad de animales, de las posiciones de las estrellas y muchos elementos más del espacio (Bishop, 1999; Strauss, 1977; Mosterin, 2009).

Igualmente los comerciantes y los pastores emplearon la palabra uno, dos, muchos o nada para expresarse, lo cual fue contribuyendo poco a poco a establecer formas de representar en el lenguaje natural las cantidades numéricas. Así fueron surgiendo los diferentes sistemas numéricos que hoy se conocen en las diferentes culturas (Crump, 1993). Pues, la lengua natural, a más de alentar y sostener en cada ser humano su calidad de miembro activo de una sociedad, es el medio que promovió a niveles cada vez enriquecedores el aprendizaje y la enseñanza y, por esta vía, la ampliación del conocimiento. El desarrollo de las matemáticas, como el de todos los demás conocimientos, ha estado íntimamente relacionado con los desarrollos culturales y, en particular, con la lengua natural.

## **EL PAPEL CONSTITUTIVO QUE TIENE EL LENGUAJE EN EL PENSAMIENTO**

En esta parte hablaremos sobre los planteamientos de Bruner (1997) y Vygotski (1978) respecto al papel constitutivo que tiene el lenguaje en el pensamiento, y la función movilizadora de la comunicación considerando entonces que estos planteamientos van a integrar esta corriente sociocultural de la que aquí trataremos.

Al hablar del papel constitutivo del lenguaje en el pensamiento, Bruner (1997) expresa que la naturaleza de la mente es cultural; que no hay mente sin cultura, puesto que la significación, fundamental para el intercambio social y cultural y constituyente primario de la mente, está relacionada con símbolos compartidos y convenidos por los miembros de una comunidad cultural. En palabras del autor (p.21), la “evolución de la mente no podría existir si no fuera por la cultura. [...] la evolución de la mente homínida está ligada al desarrollo de una forma de vida en la que la “realidad” está representada por un simbolismo compartido por los miembros de una comunidad cultural en la que una forma de vida técnico- social es a la vez organizada y construida en términos de ese simbolismo”.

Entonces, al hablar de aprendizaje y pensamiento estaremos situando a la cultura como la base de la educación. Con base en que existen unas concepciones acerca de la mente y a su vez sobre las formas de enseñanza que rigen los primeros conocimientos de los sujetos, Bruner determina la pedagogía popular como todas aquellas teorías intuitivas cotidianas sobre cómo funcionan otras mentes. (p.64).

Ahora bien, el que la educación esté inmersa en la cultura (Bruner, 1997, p.67) ayuda a encontrar una identidad, porque sin ella habría obstáculos para alcanzar el significado. Bruner ofrece una síntesis de su visión de la educación en los siguientes términos: “La educación no es sólo una tarea técnica de procesamiento de la información bien organizado. Ni siquiera sencillamente una cuestión de aplicar “teorías del aprendizaje” al aula ni de usar los resultados de “pruebas de rendimiento” centradas en el sujeto. Es una empresa compleja de adaptar una cultura a las necesidades de sus miembros, y de adaptar a sus miembros y sus formas de conocer a las necesidades de la cultura” (Bruner, 1997, p.62).

Entonces, así como la educación es una representación de la forma de vida de una cultura, cada grupo cultural organiza su sistema de educación de determinada forma. La vida en la cultura, puede decirse que es una articulación entre las interpretaciones del mundo que forma la gente, desde la perspectiva institucional, y las interpretaciones producto de sus historias individuales; la educación desarrolla habilidades, creencias y sentimientos en concordancia con la cultura que presenta, intenta transmitir y explicar formas de interpretar, los mundos naturales y sociales de esa cultura.

Las personas interactuamos utilizando un lenguaje para intentar que los demás capten nuestras ideas sin necesidad de utilizar un lenguaje que nos impida comunicarnos a los otros, si fuese así seríamos personas no consecuentes en lo que hablamos. La capacidad de retornar hacia el propio lenguaje, para explorar y trascender sus límites, la metalingüística, está al alcance de todos. La educación se encarga de colaborar en este proceso. Asimismo, favorece que los niños aprendan a usar las herramientas de creación de significado y construcción de la realidad, para adaptarse al mundo que los rodea.

## **COMUNICACIÓN Y LENGUAJE EN EL APRENDIZAJE INICIAL DE LOS NÚMEROS NATURALES**

Candela expresa que los trabajos socioculturales conciben el lenguaje como mediación cultural para el pensamiento y la acción expresados en prácticas cotidianas. Edwards y Mercer (1997, p.13) denominan conocimiento compartido, “en especial el conocimiento que constituye el contenido de los currículos escolares”. Acogiendo ambas consideraciones, se puede poner en perspectiva y criticar la concepción que tienen algunos profesores según la cual los estudiantes son tablas en blanco que al estar en la escuela deben ser llenas de conocimiento que solo posee el profesor. En esta dinámica de “tener” el conocimiento, hay que subrayar que todos los seres humanos desde el vientre de la madre han adquirido la identificación de algunos sonidos como cuando le hablan, y al estar en el mundo exterior constantemente su familia en especial la madre le habla comunicándole su nombre, los objetos que le dan, los alimentos y los nombres de lugares y demás personas que lo rodean. Así el ser humano va aprendiendo, tanto auditiva como visualmente, a reconocer los objetos y personas que lo rodean. Cuando el niño balbucea, sus expresiones no son solo cargadas de significación por parte de los adultos, en especial la madre, sino corregidas constantemente para ayudarle a mejorar la pronunciación.

En este simple ejemplo se puede hablar de conocimiento compartido. El niño no solo pone en acto las capacidades y oportunidades que le brinda su dotación biológica, innata, sino que por estar rodeado de sujetos sociables y gracias a la constante interacción en que lo van incluyendo los adultos, va ampliando y mejorando sus posibilidades. Entre éstas, va logrando una mejor pronunciación de denominación de los objetos, personas y lugares y, en general, va apropiándose no solo de las palabras sino de todo el sistema de lenguaje y comunicación. Entonces, los sujetos no son tablas en blanco

porque las diferentes interacciones en el ámbito social y familiar hacen que tengan unos conocimientos previos que le ayudan a desenvolverse y además que ya tienen unas herramientas así sean mínimas para construir el conocimiento escolar. A esto es a lo que podríamos llamar aprendizaje extraescolar o conocimientos previos.

Todo sujeto en su actividad social y en el marco del rol que desempeña, permanece en constante interacción con personas y con su medio, siendo distintas y variadas las formas verbales que utiliza. El lenguaje natural constituye para él una herramienta indispensable de comunicación. Independientemente del lugar y circunstancia en que sea utilizado el lenguaje natural, el sujeto sabe qué entonación de voz debe manejar, qué expresiones y gestos puede y debe hacer, pero existen particularidades más allá del lenguaje gestual como las particularidades conceptuales propias del contexto que hacen que se utilice un lenguaje formal, que explicita lo que se quiere comunicar. Es decir, dependiendo de la temática a tratar, así mismo son los términos y los modos de expresión que han de emplearse; el campo semántico de las expresiones habrá de contextualizarse para poder inscribirse con pertinencia en la temática que se trata y participar de ella. De acuerdo con Sfard (2008, p.107), precisamente son estas habilidades comunicativas de interacción verbal y escrita en ambientes académicos lo que los niños y adolescentes desarrollan en la escuela.

En los primeros años de vida escolar, los estudiantes buscan establecer situaciones de vivencias comunes con sus compañeros para entablar conversaciones, lo cual les ayudará a conformar su grupo escolar. Con base en las dinámicas de conocimiento compartido, que no se reducen a argumentar de manera expositiva que sí conocen algo, los estudiantes, en tanto que locutores e interlocutores, van aprendiendo a interactuar conversacionalmente. Por ejemplo, Edwards y Mercer (p.23) expresan que Willes (1979, 1983 –citado por Edward y Mercer) muestra cómo las estructuras que sirven como modelo del habla en las clases de enseñanza básica pueden apreciarse en el habla de las clases de los niños, lo que implica que los niños se socializan con rapidez y se ven llevados a ocupar roles de alumno bastante rígidos que siguen desempeñando durante el resto de los estudios escolares.

La manera como el estudiante se desenvuelve en la conversación le permite dar una impresión más o menos positiva de sí mismo dependiendo de la fluidez de su discurso, de qué palabras utiliza, qué da a entender y qué tanto y cómo considera al interlocutor. Mientras con más frecuencia deje una

impresión positiva, irá ocupando un lugar importante en su entorno. Estas primeras experiencias discursivas van perfilando su rol social en el ambiente escolar. A esto se le suman las experiencias discursivas en el aula, es decir, las intervenciones realizadas al dar su opinión respecto a un tema o al dar una respuesta pedida por el profesor y dependiendo de la aceptación y asertividad de la misma hacen que tome fuerza y conciencia del poder de la palabra. En esta situación el estudiante está en un punto neutral de la dinámica escolar donde a su lado derecho está la aceptación de su discurso y al lado izquierdo la no aceptación del mismo, el poder de la palabra dicha es fundamental en esta etapa de todo sujeto porque de esta experiencia discursiva depende su rol y su desempeño a largo de su vida escolar. Si el profesor acepta las intervenciones del estudiante cuando estas son asertivas, el estudiante va adquiriendo una autoestima discursiva y tendrá la seguridad que en una próxima intervención será igual. Pero cuando la intervención del estudiante no es aceptada y el profesor hace hincapié en el error, el estudiante pobremente podrá ir adquiriendo la autoestima discursiva porque al contrario del anterior dudará en dar la siguiente intervención al temer el rechazo de la misma. Entonces ¿el poder del discurso del profesor afecta o perjudica la autoestima discursiva de los estudiantes? ¿Cómo hacer para que esto en vez de perjudicar beneficie lingüísticamente a los estudiantes?.

Lo que realmente opinamos es que a los estudiantes en su proceso de socialización y participación en el aula se les debe orientar más que cuestionar sus opiniones y más si son referidas al campo de lo académico. Es decir, si un estudiante hace su intervención y ésta no es la correcta ante la pregunta planteada, es importante rescatar de esta intervención del estudiante lo que está bien expresado por él e identificar el error para darle un enfoque de una manera constructiva a su participación. En muchas ocasiones, al ser puestas en juicio en el aula estas intervenciones, se pueden presentar burlas o ridiculizaciones a quien las expresó, lo cual va afectando poco a poco sus actos discursivos en el aula y su manera de interactuar con los demás estudiantes y con el profesores. Y así, cuando después se requieran nuevas intervenciones por parte de los estudiantes, es posible que no se logren las temáticas que el profesor quiere dar a conocer y se pierda ese discurso.

En este enfoque comunicacional de la educación se destaca el trabajo ya mencionado de Edwards y Mercer, quienes sustentan que lo que les interesa es el significado del conocimiento compartido, de su comprensión conjunta y que su estudio se basa totalmente en la creencia de que toda educación

tiene que ver esencialmente con el desarrollo de una comprensión compartida, de unas perspectivas mutuas. Además que en las clases tiene lugar algo más que la simple educación, y esta consiste en algo más que compartir conocimientos.

En el caso de las matemáticas existen unos símbolos, signos y palabras propias que constituyen su debida representación. Se maneja un lenguaje donde los enunciados del acto discursivo están dados por términos y frases de significación específica de las matemáticas que utilizan los sujetos que se desenvuelvan en el mismo campo académico. Es por esto que el proceso educativo niveladamente va enriqueciendo a los sujetos a medida que van avanzando en sus años de escolaridad y a medida que las temáticas van tomando complejidad conceptual, permitiendo la apropiación y significación personal y grupal.

Hay que saber emplear un lenguaje apropiado dentro del aula para que el estudiante y el profesor entiendan la intencionalidad de la intervención, ya sea verbal o escrita. La concepción según la cual repetir un algoritmo, o la definición de un concepto o un proceso es sinónimo de aprender o apropiarse del conocimiento es errónea, ya que el sujeto estará memorizando y en muchas ocasiones sólo le servirá para el momento presente y para la evaluación, del transcurso del tema y éste al no tener controversia temática en los temas siguientes será poco recordado (Sfard, 2008, p.48); incluso al momento de leer un enunciado donde se plantea una situación problema que éste deba resolver se quedará sin herramientas en el análisis respectivo, ya que aquí interviene comprender, analizar y saber identificar cuáles de sus conocimientos debe emplear para dar la respuesta y aquí también intervienen los conocimientos previos que ha adquirido en la casa y en sus otros contextos sociales; porque los estudiantes no son tablas rasas al iniciar su proceso escolar. Es de gran importancia que el sujeto entienda que leer no es solo emitir un sonido al descifrar una serie de letras, sino que es identificar frases significativas para el contexto y para las personas con las que se está relacionando; esto es, leer es comprender el texto, relacionarlo con temáticas leídas o abordadas en el aula, en las que hay una intencionalidad para el aprendizaje de conceptos, para interpretar mejor un procedimiento, o para realizar reflexiones de tipo personal.

Como lo expresa Coll (1984, p.120), el elemento decisivo que favorece que las interacciones de los estudiantes, en el marco de las actividades que se presentan en el aula, alcancen los propósitos de aprendizaje de la temática

abordada, no es la cantidad de interacciones, sino la naturaleza que éstas tengan. Las interacciones pueden corresponder a tres los tipos de organización social de las actividades de aprendizaje: cooperativa, competitiva e individualista. Cada una concierne a la productividad de los participantes. Según Coll, cuando cada uno de los participantes enseña o instruye a otros sobre una tarea y cuando hay una coordinación de los roles asumidos por los miembros de un grupo, hay más efecto cooperativo de las actividades escolares que sobre la organización competitiva o individualista. Frente a las actividades que el profesor plantea, se debe utilizar un lenguaje de tal modo que el estudiante pueda comprenderlo y tener en cuenta el contexto del mismo, ya que el contexto limita o amplía el acto discursivo, pues éste implica conocer un tipo de entornos y circunstancias de los estudiantes que le permitan contextualizar el discurso en el aula, para abordar y trabajar con cada objeto matemático; es de gran importancia que el profesor tenga presente que para poder abordar la clase debe saber las características de los grupos de estudiantes, y cuando nos referimos a las características es a las maneras de abordar ciertas situaciones en el aula y las posiciones que los estudiantes tienen sobre estas (Sfard, 2008, p.104) ya que en la constante interacción en el aula el profesor logra identificar y casi llegar a predecir cuáles son las actitudes que pueden tomar los diferentes grupos establecidos.

Por otro lado, si el profesor procura utilizar una terminología global, con base en el reconocimiento que haya hecho de las distintas significaciones que sobre las nociones del tema tratado tengan los estudiantes, favorece que todos los estudiantes puedan entender el significado de lo dado a conocer. Así será más fácil para que el estudiante pueda intervenir y tome posición ante una situación porque entiende y sabe que al utilizar ese lenguaje también es entendido (Edwards y Mercer, p.27). Por ejemplo, en cuanto al rol del profesor: al dirigirse a sus estudiantes debe transmitir autoridad, propiedad del tema para saber explicarlo y ejemplificarlo, dado el caso transformar pensamientos y actitudes; debe ser consciente de que lo que enuncia a través del lenguaje puede ser tomado como modelo y realizará observaciones en el tono de voz adecuado a la situación. Al entablar conversaciones con sus compañeros y directivos empleará un léxico más complejo del que emplea en el aula, se podría decir un lenguaje formal.

En la interacción social el rol de cada estudiante juega un papel importante al emplear el lenguaje para regular sus procesos cognitivos siguiendo las indicaciones y directrices del profesor, produciéndose un proceso de

interiorización mediante el cual lo puede hacer o conocer en un principio con su ayuda. Según lo menciona Coll (p.133), el lenguaje tiene un papel decisivo como instrumento regulador de la acción, en particular aquella que se propone incidir en los procesos de interiorización y en crear la necesidad de comunicar a los demás. Los estudiantes en su proceso cognitivo aprenderán a utilizar el lenguaje de los compañeros para guiar sus acciones propias, a utilizar el lenguaje propio para guiar las de ellos y a utilizar su lenguaje interior.

La interacción social conlleva a intercambios comunicativos, que están influenciados por la cultura expresados en el lenguaje natural y el lenguaje formal, lo cual genera la posibilidad de enriquecer la mente y que el sujeto logre significar los conceptos y objetos matemáticos desde su propia construcción de significados. Pero existen palabras y conceptos propios de las matemáticas que hacen que a medida que se trabajan los diferentes objetos matemáticos en la escuela el estudiante los utilice y se apropie para realizar sus enunciaciones al responder, al preguntar, al socializar ideas y al momento de argumentar las propias. Un evidente ejemplo se presenta en el grado primero de primaria al relacionar los números con una figura al pedir que realicen la grafía del número 2 como un patito y luego con dos unidades de elementos. En el campo geométrico, el estudiante inicialmente denomina la recta como una raya; al definir las partes de una figura como el caso del cuadrado, a los vértices los denominan esquinas o puntas. A medida que el profesor plantea actividades donde el estudiante debe argumentar justificando sus elecciones, éste debe utilizar el lenguaje empleado en la clase para ser entendido y aceptado. A su vez el profesor le ayuda a mejorar su discurso haciéndole hincapié en los términos en los que debe enunciar sus ideas. Cuando el estudiante se apropia de todo un léxico matemático y geométrico puede hacer sus enunciaciones bajo un lenguaje formal que estará determinado por los números, fórmulas, conceptos, símbolos, gráficos y palabras propias de las matemáticas; además estará utilizando el mismo lenguaje empleado en el aula. Toda esta interacción discursiva hace que todo sujeto piense y se exprese bajo ese lenguaje especializado o lenguaje formal, utilizándolo tanto como su lenguaje natural.

En el ambiente escolar son muchos los saberes que se entrelazan desde los propios de las ciencias hasta los culturales y morales por las diferentes experiencias que se viven en el diario interactuar. Y básicamente lo que se busca en el ambiente escolar es ir construyendo los saberes desde la aceptación y adquisición de términos para poder hablar en el mismo lenguaje, es decir, en el ámbito del área de matemáticas se deben ir

construyendo e interiorizando la terminología propia de esta ciencia para poder que todos tengan un lenguaje matemático y puedan establecer el conocimiento compartido desde la interacción del habla.

Furlong (1978, p.37) contempla la cultura como aquello que tenemos que conocer para poder comportarnos apropiadamente a cada instante en circunstancias cambiantes; existen expresiones culturales muy marcadas entre los habitantes de un mismo país como son el acento, algunas palabras diferentes pero que significan lo mismo, maneras de contextualizar el diálogo, apropiación de valores y formas diferentes de ver una misma situación. Un ejemplo claro de lo anteriormente dicho se puede reflejar en la asistencia de un estudiante de la zona rural a la zona urbana, donde para este estudiante debe ser muy normal subirse a los árboles y coger sus frutos para comer, el coger las flores del jardín para obsequiarlas a la profesora como sentimiento de agradecimiento por que allí volverán a florecer, y muchas actitudes más donde el ambiente escolar urbano pueden ser expresadas como falta de sentido de pertenencia por dañar las plantas del jardín, como exponer su vida al subirse a los árboles, etc. La forma de comportarnos y expresarnos hacia los demás está marcada por nuestra cultura, y para poder entender a los demás sujetos se debe tener en cuenta que cada uno está marcado de experiencias culturales que le permiten pertenecer o identificarse con un grupo social y las experiencias culturales propias son las que lo hacen único.

En el aula evidentemente cada sujeto debe aprender a conocer a sus compañeros y profesores desde sus acciones y desde su manera de expresarse ante las diferentes situaciones, allí cada estudiante se va creando una imagen de sus compañeros y los diferencia, así mismo él sabrá cómo comportarse y dirigirse a cada uno de ellos incluyendo a los profesores, porque cada uno toma posturas diferentes a una misma opinión o acción. Cada sujeto tiene expectativas diferentes de la escuela y así mismo estas se van fortaleciendo o cambiando dependiendo de las experiencias escolares vividas. De la misma manera estas concepciones influyen en las expectativas de los demás y en los que encuentre expectativas similares, encontrará un compañero para interactuar en todos los contextos en la escuela, evidenciándose en los comportamientos y en la manera de concebir las mismas clases y comportarse en ellas.

Los grupos de amistad dentro del aula hacen que se descifre a cada uno de estos por su manera de comportarse pero a su vez en muchas ocasiones

para poder pertenecer a estos grupos el estudiante debe ser capaz de convencerlos que piensa y actúa igual, es decir, más que actuar de la misma manera o imitándolos es que tiene sentido común al grupo. Aterrizando un poco más esta idea a lo planteado por (Delamont y Stubbs, 1978) “someterse a las demandas de la cultura de un grupo es algo que el individuo debe hacer sino quiere sacrificar su status social”. En muchas de las interacciones en el aula se puede evidenciar que existen estudiantes que al no comparecer con algunos de los grupos ya establecidos dentro del aula por que no pertenecen a ninguno de estos, son aquellos con los que en muchas ocasiones los integrantes de los grupos interaccionan muy poco, pero también se presenta la situación que muchos de los integrantes de los grupos al no compartir a plenitud una acción o actitud ante una situación y el no comportarse de la misma manera afecta la convivencia de este con los demás del grupo pudiendo llegar incluso al rechazo por parte de los mismos. Por eso consideramos que el planteamiento de Delamont y Stubbs (1978, p.41) al utilizar el término “sacrificar” para referirse a la posición que en ocasiones deben tomar los estudiantes para no ser rechazados es muy apropiado, porque en si el aceptar y actuar de la misma manera que los demás del grupo aunque no se desee solo por seguir siendo parte de ellos y recibir su aprobación en manifestaciones de amistad hace parte de tomar posturas que en ocasiones no se comparte pero se hace por no sentir el rechazo. Una evidencia escolar es la situación de un grupo de estudiantes que expresan en diferentes palabras la inconformidad hacia una clase de manera burlesca y a su vez los demás compañeros manifiestan agrado al reírse de sus expresiones, lo cual es visto y percibido por quienes lo hacen como aceptación a sus acciones de los demás compañeros del grupo.

Otra situación es el típico grupo de compañeros estudiosos de la clase, al querer otro estudiante del salón pertenecer debe estar al nivel de ellos o por lo menos intentarlo haciendo en gran parte lo que ellos acostumbran a hacer, como reunirse a realizar todos los trabajos, tener unos horarios de estudio fuera de los de la clase, aprenderse las lecciones, etc., es estar al ritmo de ellos pues de lo contrario no encajará en el grupo y será rechazado por estos por no responder a las costumbres escolares practicadas por ellos que en parte hace parte de la cultura del grupo y es lo que los distingue.

Generalmente las interacciones que se presentan en el aula son más frecuentes entre los grupos de compañeros que tienen lasos de amistad que entre los que no las tienen aunque no quiere decir que no se den, solamente que son más eventuales. Los estudios a cargo de David

Hargreaves (1967) y Colin Lacey (1970, pp. 40) sostienen que la interacción social puede ser mejor entendida usando el concepto de grupo informal. Dan por supuesto que los amigos “interaccionan” con más frecuencia que los alumnos que no son amigos y que, haciéndolo así, desarrollaran sus propias normas y valores (Furlong, p.87). Las manifestaciones verbales de los estudiantes dan cuenta como crean las reglas para interpretar las situaciones en el aula y en los tipos de comportamiento que consideran apropiado. Todo esto dado desde la aceptación por parte del grupo y la reacción que tenga ante los profesores y el entorno, muchas veces las actitudes no son positivas para el grupo llegando a afectar su status en el aula y colocando en cuestión sus comportamientos ante los demás, pero lo que en ocasiones sucede es que al verse tan afectados por sus comportamientos deciden dejarlos y tomar otros o lo contrario seguir con la misma actitud desde la aprobación de los mismos del grupo y la apropiación implícita de los demás estudiantes al reírse, al mirarse de manera satisfactoria, etc.

En conclusión las matemáticas como producción cultural están permeadas por las diferentes concepciones que las personas tienen del rol del profesor, del estudiante, de la escuela y de las matemáticas mismas. El lenguaje direcciona el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas inicialmente con las experiencias por fuera del aula, con enunciar los números naturales para memorizarlos, el designar nombres a los objetos, y contar cantidades de materiales concretos incluso contar los dedos de la mano, pero a medida que los sujetos se relacionan y van evidenciando que todo lo que los rodea está relacionado con las matemáticas logran paulatinamente hacer un enriquecimiento de los términos matemáticos más utilizados y empleados en su entorno. Este enriquecimiento de conceptos matemáticos se fortalece y se agranda en la escuela porque es allí donde se empieza a realizar una exigencia en el discurso. En las clases de matemáticas se empieza a cambiar las palabras del lenguaje natural por las palabras y conceptos del lenguaje matemático, los estudiantes van construyendo una comunicación más especializada en el campo matemático y es dada a través de la construcción conjunta de saberes tanto de los estudiantes como del profesor. Las diferentes interacciones dadas en el aula hacen que los estudiantes en gran parte modifiquen y construyan una concepción de la escuela y de las matemáticas mas allá de lo que pensaban antes de interaccionar en este contexto; porque es a partir de la experiencia que los estudiantes determinan su rol y el de los demás y es así sucesivamente que se van construyendo saberes escolares y sociales, limitados por la cultura. Las matemáticas, más que ser una ciencia de investigación, de estudio, son una producción cultural

que por ser así esta explícitamente permeada de todas las construcciones culturales de la sociedad y su enseñanza, sumergida bajo los mismos parámetros hace que se entrelacen las necesidades escolares, con las necesidades sociales para que exista un aprendizaje significativo.

## CONCLUSIONES

Nuestro propósito con la presente monografía fue responder a la siguiente pregunta:

¿Cómo se fundamenta el papel otorgado a los procesos de comunicación en el aula para la enseñanza de los números naturales en el primer grado de educación básica?

Para las tres corrientes estudiadas en la presente monografía, los procesos de comunicación en el aula escolar, en particular en el primer ciclo de educación básica, son determinantes a la hora de enseñar y de aprender respecto a cualquier objeto matemático.

Desde la óptica de la corriente cognitiva, el desarrollo de la comunicación tanto dentro como fuera del aula constituye un elemento esencial para la enseñanza a través de situaciones discursivas que orientan los roles dentro del aula de clases. Tales situaciones se caracterizan por la reciprocidad entre los agentes participantes en la enseñanza, de forma que hace eficiente el aprendizaje a través de la construcción de significados los cuales, a medida del transcurso escolar, van evolucionando en significados compartidos, donde hay negociación pero también hay una construcción de contextos argumentativos en los que se dejan abiertas distintas opciones explicativas como parte tanto de quien enseña como de quien aprende.

En cuanto a la corriente socio histórica, aunque presentada de manera poco clara para nosotras por parte de Candela, concluimos que su importancia radica en que destaca la participación de los números en nuestra realidad y nuestras vidas cotidianas. En el reconocimiento de que en las diversas situaciones que vivimos muchos objetos matemáticos, entre los que resaltamos los números naturales, entran a formar parte habitual de nuestras relaciones con los demás, se reconoce también que el hábitat natural de esos objetos matemáticos está en las situaciones comunicativas cotidianas.

En otras palabras al conocer a través de nuestro diario vivir la esencia de número, conoceremos que se encierra todo un horizonte de representaciones.

Finalmente, en relación con la corriente sociocultural, podría decirse que el desarrollo psicológico y social que nos caracteriza como seres humanos no se limita al aprendizaje en la niñez y en la adolescencia, sino que incluye también el aprendizaje de los adultos. Los estudiantes adquieren los conocimientos, capacidades y habilidades activamente, a través de su trabajo en el aula; los docentes les brindan informaciones y las bases necesarias para ese trabajo. Los estudiantes construyen nuevas capacidades, interrelacionando sus habilidades, experiencias y conocimientos previos, e incorporando nueva información. El docente asume crecientemente el rol de moderador en ese proceso que comparte con los alumnos. Por lo tanto, la corriente sociocultural por la importancia concedida al medio humano (la cultura) en la que se desarrolla una persona, así como por el decisivo papel que se otorga a la actividad social real y con sentido (el contexto concreto en el que se desarrolla el aprendizaje, en el que se da la representación y la acción, y en el que lo intelectual está relacionado con lo afectivo), la corriente sociocultural cultural constituye un sólido referente para la educación que defendemos.

Las personas y en especial los profesores saben de antemano que las primeras experiencias que tienen los niños determinan muchos aspectos de sus vidas, entre ellos su personalidad y la manera de interpretar y resolver situaciones. En este trabajo monográfico lo que se resalta es que las primeras experiencias con las actividades matemáticas como comparar, calcular, medir y contar no sería posible sin el lenguaje; por lo tanto el papel que se le otorga a los procesos de comunicación va enriqueciendo la construcción del conocimiento matemático.

La socialización de experiencias con las actividades matemáticas antes de ingresar a la escuela hace que los niños adquieran ciertas herramientas para desempeñarse en el aula. Herramientas tales como maneras de argumentar sus opiniones, maneras de resolver una situación que implique datos numéricos y no exclusivamente que sea necesario de visualizar y/o escribir los números, son las que permiten que los niños cognitivamente vayan avanzando en la conceptualización del número.

Los diferentes contextos a su vez hacen que los niños construyan el significado del número y empleen estrategias para solucionar problemas.

Es de gran importancia que los profesores reflexionen acerca del enfoque que se le debe dar a la enseñanza de los números naturales puesto que

entender y conocer el origen de los números y los diferentes procesos sociales, políticos e históricos de la construcción de los sistemas de numeración hace que los sujetos tengan una perspectiva del número que lo vincule con el sentido que tienen sus distintas actuaciones y reflexiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Binford, L. (2004). *Ethnographically Documented Hunter-Gatherer Peoples Baseline for the Study of the Past*. Princeton: Princeton UP.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- ----- (1988). *Aproximación sociocultural a la educación*. Cali: Universidad del Valle – Instituto de Educación y Pedagogía.
- Boyer, P. (1996). *Historia de las matemáticas*. Madrid: Alianza Universidad textos.
- Bravo, L. Orellana E, Villalón, M. (2003) Desarrollo cognitivo y aprendizaje inicial de la lectura: un proceso de influencia recíproca. *Pensamiento educativo*, vol.32:90-106.
- Briz, A. (1998). *El español coloquial en la conversación. Esbozo de pragmatística*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Brousseau, G. (1991). *Theorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée Sauvage.
- Bruner, J. (1997). *La educación puerta de la cultura*. Madrid: Ed. Visor.
- Cagliani, M. Recuperado el 7 de septiembre de 2011 del sitio web [http:// www.saber.golwen.com.ar/hnumeros.html](http://www.saber.golwen.com.ar/hnumeros.html).
- Candela, A. (2001). Corrientes teóricas sobre el discurso en el aula. *Revista mexicana de investigación educativa*, mayo – agosto 2001, vol. 6, núm. 12, pp. 317 – 333.
- Casado, S. Recuperado el 11 de septiembre de 2011 del sitio web [http:// thales.cica.es/rd/recursos/rd97/otros/SISTNUM.html](http://thales.cica.es/rd/recursos/rd97/otros/SISTNUM.html).
- Coll, C. (1984). Estructura grupal, interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27 y 28.
- Crump, T. (1993). *La antropología de los números*. Madrid: Alianza Universidad.
- Dillon, J.T. (1982). The effect of questions in education and other enterprises, *Journal of curriculum studies*, 14, 2, 127-152.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali: Universidad del Valle - Ed. Peter Lang.

- Eco, U. (1983). *¿Cómo hacer una tesis? Técnicas y procedimientos de investigación estudio y escritura*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Edwards & N. Mercer. (1997). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós
- Furlong, V. (1978). Esferas de interacción en el aula: Hacia un estudio del conocimiento del alumno. En M. Stubbs y S. Delamont (Comps), *Las relaciones profesor-alumno* (pp. 35-59). Barcelona: Oikos Tau.
- Girón, M. S. y Vallejo, M. A. (1992). *Producción e interpretación textual*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Goffman, E. (1981). *Forms of talk*. Philadelphia: University of Pennsylvania.
- Grice, P. (1989). *Studies in the ways of the words*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gumperz, J. J. (1982): *Discourse Strategies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Halliday, M. (1982). *El lenguaje como semiótica social. Interpretación social del lenguaje y el significado*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Hargreaves, D. (1967). *Las relaciones sociales en una escuela secundaria*. Vol.25 de la biblioteca internacional de sociología. London: Routledge & Kegan Paul. 2003. 1 Ed. pp 12/ 226/14.
- Lacey, C. (1977). *The socialization of teachers*. London: Methuen and Co Ltd. Bungay, Suffolk.
- Lévi-Strauss, C. (1977). *Antropología estructural*. Buenos Aires: Eudeba.
- Martinet, A. (1967). *Elements de Linguistique Generale*. Paris: Librairie Armand Colin.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumno*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá. (Hay una edición del mismo año en la Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá).
- Mosterín, J. (2009). *La cultura humana*. Madrid: Espasa Calpe,
- Nunes, T; Bryant, P. (2003). *Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Piaget, J. (1975). *Equilibración de estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Madrid: siglo XXI. Ed. Ariel.

- ----- Cook, Margaret (Trans) (1952). *The origins of intelligence in the children*. New York, NY, US: W W Norton & Co.
- Raiter, A, Y Zullo, J. (2004). *Sujetos de la lengua. Introducción a la lingüística de uso*. Barcelona: Gedisa.
- Barros, P, Recuperado el 7 de septiembre de 2011 del sitio web <http://www.libros maravillosos.com/delosnumerosyuhistoria/capitulo1.html>
- Historia de los números. Recuperado el 16 de septiembre de 2011 del sitio web <http://www.anzwers.org/free/ronumer3/contenido.html>
- Restrepo, O. (2005). *Historia y epistemología del número*. Bogotá: Editorial Omar Ciro Restrepo.
- Ruíz, M. (2003). Didáctica de las matemáticas. Capítulo 4 La construcción del número natural y la numeración. Pág. 96 - 98. Ed. Pearson. Madrid. España.
- Sáinz, M. y Argos, J. (1998). *Educación infantil: contenidos, procesos y experiencias*. Madrid: Ed. Narcea. S.A.
- Schiffrin, D. (1987). *Discourse markers*. New York: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2008) *Aprendizaje de las matemáticas escolares desde un enfoque comunicacional*. Cali: Universidad del Valle, Colección Libros de Investigación.
- Stubbs, M; Delamont, S. (1978). *Las Relaciones Profesor - Alumno*. Barcelona: Oikos – Tau.
- Teberosky, A. (1996). *El conocimiento cotidiano, escolar y científico en el dominio del lenguaje escrito*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- Tolchinsky, L. (1993). *Aprendizaje del lenguaje escrito. Procesos evolutivos e implicaciones didácticas*. Barcelona: Anthropos en coedición con México: Universidad Pedagógica Nacional
- van Dijk, T. (1983). *La Ciencia del Texto*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- van Dijk, T. (2000). El discurso como interacción en la sociedad. En: Teun van Dijk (Comp) *El discurso como interacción social*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Vergnaud. G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 10, n° 23, pp. 133-170.
- Vygotski Y Bruner. (1984). Infancia y aprendizaje, revista trimestral de estudios e investigación. n° 27-28, pp 105 – 116.
- Vygotski. (1978). *Pensamiento y Lenguaje*. Madrid: Paidos

- Wolman, S. (2000). "números escritos en el nivel inicial". En: Revista Educación en los primeros año, ediciones novedades educativas, vol. 3, n° 22.