

**ESTUDIO EXPLORATORIO DEL POTENCIAL PEDAGÓGICO DE LAS
UNIDADES DIDÁCTICAS: PENSAMIENTO HABLADO**

MARIA ALICIA DE LA ESPRIELLA

ASTRID LOZANO

MARIANELLA SCHEMBRI

DIRECTORA

LUZ STELLA LÓPEZ DE FERNÁNDEZ, PH D.

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA
2006**

TABLA DE CONTENIDO

Resumen, 7

Introducción, 8

Justificación, 13

Marco Teórico, 26

 Procesos de Resolución de Problemas, 26

 Bases de la investigación en la resolución de problemas matemáticos, 26

 Evento de resolución de problemas y metacognición en matemáticas, 29

 Un modelo cognitivo-metacognitivo para resolución de problemas

 Matemáticos, 32

 Marcos cognitivos y metacognitivos. Para entender la resolución de

 problemas matemáticos, 33

 La relación entre el desempeño metacognitivo y de resolución de problemas

 Matemáticos, 40

 Procesos de resolución de problemas utilizados durante la resolución de problemas

 Matemáticos, 42

 Capacitación en los procesos de resolución de problemas con énfasis en

 Metacognición, 45

 Investigación sobre procesos de resolución de problemas matemáticos

 expresados en palabras, 47

Contexto: Ambiente y Familiaridad. Una Investigación pertinente

sobre resolución de problemas, 59

Familiaridad, 60
Ambiente, 64
Familiaridad y ambiente, 67
Planteamiento del problema, 91
Objetivo general, 93
Objetivos específicos, 93
Metodología, 94
Recurso pedagógico, 95
Estándares de Procesos, 96
Comunicación, 97
Conexiones, 97
Representación, 97
Razonamiento o evaluación y prueba, 97
Solución de problemas, 97
Proceso de Resolución de Problemas, 98
Exploración, 98
Análisis, 98
Planeación, 99
Solución, 99
Estándares de contenido, 99
Número, 100

Estudio exploratorio

Geometría, 100

Medida, 101

Algebra: Patrones y Predicciones, 101

Estadística: Análisis de Datos y Probabilidades, 101

Utilización de la entrevista flexible semiestructurada, 102

Presentar el problema, 104

Revisar la comprensión, 105

Investigar los pensamientos, 105

Interpretación, 105

Construcciones del niño, 106

Enseñar, 106

Razones Contemporáneas para la Entrevista

Clínica, 109

Organización de la unidad, 111

Procedimiento, 113

Exploración, 115

Lectura, 115

Comprensión, 115

Análisis, 115

Planeación, 116

Solución, 116

Comunicación, 116

Evaluación y prueba, 116

Representación, 116

Conexión con la vida real, 118

Resultados, 118

Validación de las unidades pensamiento hablado para niños de 3 a 6 años, 118

Validación de contenido, 121

Validación del contenido de las unidades, 124

Resultados de encuestas a jueces expertos, 127

Resultados de la validación de los jueces, 128

Análisis resultados parciales caso1, 133

Proceso de Exploración, 133

Proceso de Comprensión, 135

Proceso de Análisis, 136

Proceso de Planeación, 137

Proceso de Solución, 138

Proceso de Comunicación, 140

Proceso de Evaluación y Prueba, 141

Proceso de Representación, 142

Proceso de Conexión con la vida diaria, 142

Análisis y Resultados Parciales Caso 2, 148

Proceso de Exploración, 148

Proceso de Comprensión, 149

Proceso de Análisis, 150

Proceso de Planeación, 151

Proceso de Solución, 152

Proceso de Comunicación, 153

Proceso de Evaluación y Prueba, 154

Proceso de Representación, 155

Proceso de Conexión con la vida diaria, 156

Análisis resultados parciales caso 3, 162

Proceso de Exploración, 162

Proceso de Comprensión, 163

Proceso de Análisis, 164

Proceso de Planeación, 165

Proceso de Solución, 167

Proceso de Comunicación, 168

Proceso de Evaluación y Prueba, 169

Proceso de Representación, 170

Proceso de Conexión con la vida diaria, 171

Resultados finales de los casos, 176

Conclusiones, 184

Anexos

Bibliografía

ESTUDIO EXPLORATORIO DEL POTENCIAL PEDAGÓGICO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS: PENSAMIENTO HABLADO

El objetivo de este proyecto es validar el contenido de tres unidades didácticas diseñadas con el propósito de estimular el desarrollo del pensamiento matemático. Mediante un estudio de casos, se valida en contenido y se explora cualitativamente su posible potencial pedagógico subyacente en las actividades allí propuestas. Las unidades se han diseñado teniendo en cuenta parámetros fundamentales tales como lineamientos curriculares, estándares, competencias, procesos cognitivos y metacognitivos, y habilidades para resolver problemas. También, dentro de su diseño se han tenido en cuenta los últimos avances científicos relacionados con el proceso de resolución de problemas y la pedagogía de las Matemáticas, los estándares de contenido y de procesos, y el uso de la Entrevista Flexible como herramienta para desarrollar el pensamiento en el aula.

Palabras clave: Unidades didácticas, Pensamiento matemático, resolución de problemas, habilidades matemáticas, metacognición, estrategias pedagógicas, procesos cognitivos.

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como punto de partida la implementación de tres unidades didácticas orientadas hacia la resolución de problemas desde la perspectiva del desarrollo del pensamiento matemático en niños pequeños. Estas unidades incluyen una serie de problemas contextualizados implementados como *Clases para Pensar*, basados en la metodología desarrollada por López, González, Arzuza, Toro, Nader, (2003). En el desarrollo de estas clases, se implementa el proceso de resolución de problemas (López, 1992) y se utiliza la Entrevista Flexible (López, 1992; Ginsburg, Jacobs y López, 1998), como una herramienta metodológica innovadora que, mediante el uso de preguntas abiertas, flexibles y contingentes, permite al alumno desarrollar procesos cognitivos y metacognitivos en el ámbito de la resolución de problemas matemáticos. En este sentido, es posible decir que las clases para pensar fueron diseñadas con el propósito específico de fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en la etapa de educación Pre-escolar (López, González, Arzuza, .Toro, Nader, 2003).

Un aspecto clave de este trabajo es la utilización de problemas aritméticos expresados verbalmente, pues en la actualidad no es posible contar con este tipo de recursos en el campo de la educación preescolar. Se escogió este tipo de problemas pues, según lo planteado por López (1992), esta es una de las áreas más problemáticas dentro del plan de estudio de las Matemáticas debido a las dificultades

Estudio exploratorio

que los niños pequeños demuestran tener en el proceso de resolución de problemas en lo tocante a la comprensión, expresión y manejo matemático de los enunciados de un problema propuesto en lenguaje verbal. De acuerdo con estudios al respecto, aún cuando los niños saben como llevar a cabo cálculos de sumas y restas, tienen grandes dificultades al resolver este tipo de problemas que requieren la expresión verbal como recurso para que tanto el estudiante como el maestro hagan el seguimiento y la posterior evaluación del proceso y se determine si se llevó o no a cabo el aprendizaje y por qué. (Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist y Reys, 1980; Morales, Shute y Pellegrino, 1985).

Según el análisis de la literatura al respecto, realizado por López (1992), los problemas más difíciles para los niños son los expresados verbalmente, los que incluyen pasos múltiples y los que contienen palabras desconocidas (Carpenter y otros, 1980; Silver 1985) también se ha hallado que, cuando los estudiantes acceden a etapas de estudio más complejas, sus dificultades continúan pues siguen encontrando los problemas expresados con palabras, más difíciles de resolver que los problemas expresados en símbolos (Dellarosa, Kintsch, Reuser y Weinar, 1988; López 1992).

En el diseño de las unidades didácticas objeto del presente estudio, se incluyó una variedad de aspectos que, según los estudios dirigidos por la Dra. Lucy López, investigadora de la Universidad del Norte, afectan la habilidad para resolver

Estudio exploratorio

problemas. De este modo, es posible encontrar en la unidad los procesos de resolución de problemas identificados en el estudio realizado por López (1992) acerca del evento de resolución de problemas pues, en términos de este autor, estos constituyen la esencia del pensamiento matemático y por supuesto, inciden en el desempeño exitoso de los estudiantes (Schoenfeld, 1985; Silver, 1985; López, 1992).

La necesidad de incluir el proceso de solución de problemas en el diseño de las unidades también se basa en las recomendaciones hechas por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM por su sigla en inglés) en los años 1989 y 2000, en las que se enfatizaba que la enseñanza de las Matemáticas debe fomentar el pensamiento, la creatividad y la solución de problemas. Los niños en edad preescolar, tienen un enorme potencial y de todo lo que podemos llegar a saber sobre ellos, el punto más importante es que tienen mentes activas, que quieren aprender pues son aprendices por naturaleza.

Según la revisión de la literatura al respecto realizada por López (1992), Los procesos de solución de problemas pueden enfrentarse de manera distinta, dependiendo del contexto de la tarea (Lave, 1988; Lave, Murtaugh y De la Rocha, 1984; Peverly, 1991). De esta manera hallamos que, los contextos familiares tienden a favorecer el acceso de los estudiantes a los procesos de pensamiento y a la solución exitosa de problemas (López 1992) y que es en este ámbito donde la creatividad y habilidades de los niños deben ser estimuladas. En este sentido, es importante anotar

Estudio exploratorio

que la vida cotidiana brinda a los niños innumerables oportunidades de estar en contacto con nociones Matemáticas y que este hecho es la base del diseño de la unidad.

Mediante la validación del contenido de las unidades didácticas, será posible asegurar que los contenidos incluidos si son relevantes para los objetivos trazados y también lograr la modificación en el pensamiento matemático del alumno. Estos cambios se relacionan con la implementación de procesos y subprocesos en la resolución de problemas, la agilidad para responder preguntas, el incremento de la expresión verbal y de los aciertos al resolver problemas.

Desde esta perspectiva, se pretende que este estudio y las unidades resultantes del mismo sirvan como recurso pedagógico a las docentes con el fin de apoyarles en el trabajo del aula empleando el proceso de resolución de problemas matemáticos para que a través de este, los educadores puedan potenciar el objetivo básico del aprendizaje: generar nuevos conocimientos por medio de la comprensión real de lo aprendido y su aplicación directa con el contexto inmediato. También, se pretende llevar a cabo la actualización de la revisión teórica realizada por López (1992), en cuanto a los procesos de resolución de problemas matemáticos. Esta es la razón por la que se incluye en este trabajo una revisión de los estudios que en la línea de investigación de Pensamiento Matemático, que ha dirigido la Dra. Lucy López, estudios que también incluyen una revisión de los estándares de contenido y de

Estudio exploratorio

procesos, y de la entrevista flexible en los cuales se fundamentan las unidades objeto de este trabajo.

JUSTIFICACION

La problemática de la Educación Matemática en Colombia, ha puesto de manifiesto la necesidad de insistir en la búsqueda de una cualificación de los procesos de enseñanza aprendizaje en este campo. Las Matemáticas constituyen un vehículo para que los seres humanos adquieran las habilidades de pensamiento superior. Es así como hoy, las Matemáticas se enfocan hacia el desarrollo de las competencias necesarias para crear y resolver problemas, razonar, argumentar, establecer conexiones y comunicar resultados. La habilidad para resolver problemas se constituye entre otras, en la clave para la supervivencia: Problemas como las enfermedades y el hambre, amenazan la conservación de la especie requiriendo de las generaciones venideras una preparación adecuada para enfrentarlos adecuada y efectivamente. La tecnología y muy particularmente la nanotecnología, tienden a formar parte las posibles soluciones a dichos problemas y a este respecto, el lenguaje matemático se constituye en el eje de la construcción de las abstracciones necesarias para fundamentar dicha tecnología (López, 2006).

Actualmente, tener una sólida formación en Matemáticas resulta tan importante, como saber leer y escribir pues las tendencias actuales y futuras en educación proyectan que son las profesiones y ocupaciones relacionadas con los sistemas y los

Estudio exploratorio

computadores, las que tendrán mayor demanda y mejores salarios. El software y los programas construidos con lenguajes altamente simbólicos que utilizan la Lógica y las Matemáticas se constituirán en puntos de enseñanza y aprendizaje indispensables para la educación en el futuro. Es por ello que las Matemáticas son hoy consideradas como una de las áreas más importantes del conocimiento.

En el plano laboral, muchas carreras y oficios requieren de la habilidad para resolver problemas, y de destrezas en el manejo de lo cuantitativo. Esto explica su aplicabilidad e importancia: un país con un alto desarrollo matemático es un país rico en capital humano. Es apenas consecuente que a una disciplina tan importante para la humanidad, se le brinde desde temprana edad, la atención en la escuela que esta requiere (López, 2006).

Resulta entonces importante el desarrollo de una pedagogía de las Matemáticas consecuente con las necesidades de la humanidad, y con las necesidades laborales y a este respecto, es necesario decir que tradicionalmente, el conocimiento matemático ha sido poco estimulado en los niños, particularmente aquellos de bajos recursos económicos. En la actualidad, el énfasis de la enseñanza de las Matemáticas se sitúa en los procesos de pensamiento, en particular los relacionados con la resolución de problemas, en oposición a tendencias anteriores que enfatizaban la transferencia memorística y mecánica de los algoritmos (López, 2006).

Estudio exploratorio

Considerando que el pensamiento es la actividad intelectual necesaria para enfrentar las situaciones nuevas y cambiantes, y que esto es lo que los convertirá en los pensadores del mañana, los estudiantes deben ser capaces de adaptarse, de innovar y de inventar, de usar la lógica y el razonamiento, de tomar decisiones, y de perseverar (López, 2006). Por tanto, el aula de clase ha de convertirse en el escenario para el pensamiento creativo y crítico, en el cual las buenas preguntas y problemas provoquen curiosidad y sean percibidas como retos para resolverlos de forma innovadora, en lugar de ser sentidas como situaciones intimidantes (López, 2006).

El NCTM-1989 (Consejo Nacional de Matemáticas de los Estados Unidos), organización líder en este campo, declaró la resolución de problemas como el tema de la educación matemática de los años 90, tendencia que se refleja luego, en la ley 15 de 1994 en Colombia pues el MEN hace declaraciones similares relacionadas con el tema. En el año 2000, en la misma línea, el NCTM presenta los estándares en dos formas: contenido y procesos:

Como procesos, este organismo establece:

1. Solución de problemas.
2. Comunicación.
3. Conexiones.
4. Representaciones.
5. Razonamiento y prueba.

Estudio exploratorio

Este cambio de enfoque, implica que los y las docentes que aún no tienen el entrenamiento requerido para promover el desarrollo del pensamiento, necesiten apoyo actualizado, en términos de metodologías y recursos y/o textos que brinden herramientas para preparar al estudiante desde temprana edad, a explorar, analizar representaciones y hacer conjeturas al resolver problemas. Igualmente, necesitan saber cómo guiar a los estudiantes a realizar exploraciones conceptuales que les permitan elaborar generalizaciones, sistematizaciones y abstracciones Matemáticas.

Como vemos, el cambio de perspectiva amerita la implementación de recursos pedagógicos novedosos que faciliten el cambio de la práctica pedagógica de los y las docentes de Matemáticas punto de partida de las unidades didácticas diseñadas sobre una misma base, con un mismo objetivo, con actividades similares y solamente diferenciadas por la edad de los individuos a quienes están dirigidas . Considerando lo anterior, el presente estudio propone estas unidades que se constituye en un elemento complementario de lo planteado por el Programa Magia Matemática Temprana, elaborado previamente en la Universidad del Norte, con el apoyo de Colciencias. Estas unidades se convierten en un recurso para docentes a manera de texto guía, que incluye no solo un número de problemas para presentar a los alumnos, sino que articula en su presentación metodologías innovadoras que dentro del contexto de los estándares, permitirían a los docentes conducir a los estudiantes hacia el desarrollo de habilidades para resolver problemas, así como las competencias necesarias para crear problemas, representar, comunicar, razonar y

Estudio exploratorio

argumentar, al igual que establecer conexiones con la vida real y con otros sistemas matemáticos desde temprana edad.

Resulta evidente la necesidad de una pedagogía de las Matemáticas que brinde herramientas a los y las docentes para ayudar al estudiante a explorar, analizar representaciones y hacer conjeturas al resolver problemas. Por lo tanto, es indispensable brindarles recursos pedagógicos óptimos, como el que aquí se propone para fortalecer el desarrollo de estrategias que sirvan para guiar a los estudiantes a realizar exploraciones conceptuales que les permitirán construir las generalizaciones, sistematizaciones y abstracciones matemáticas que necesitarán en el futuro para lograr un manejo articulado de los conceptos matemáticos. De esta forma, el docente debe tener los recursos pedagógicos para llevar al estudiante a construir y relacionar diferentes registros de representación (simbólico, gráfico, numérico, tabular de una función), al igual que a desarrollar los pensamientos: numérico, espacial, métrico, variacional y analítico. (López, 2006)

Según lo plantea López (2004), un análisis de las reformas educativas en el mundo muestra que estas han fracasado, pues se evidencian muy pocos cambios en las prácticas pedagógicas de los docentes. Este fracaso podría atribuirse, en gran parte, a las características de los programas de formación docente implementados en el mundo y en nuestro país. Estos programas, carecen de las dimensiones

Estudio exploratorio

científicamente válidas y adecuadas para lograr un verdadero cambio en las prácticas docentes.

Entre otras, las dimensiones importantes que muchas reformas han dejado de lado son las de ofrecer textos y/o recursos curriculares, al igual que técnicas metodológicas innovadoras, congruentes con la pedagogía que se busca fortalecer. En consecuencia, el docente que no cuenta con dichos recursos, encuentra difícil implementar los cambios propuestos en la práctica pedagógica (Fullan, 2001)

Considerando el análisis de López (2006), en Colombia se han experimentado en épocas pasadas algunos fracasos en cuanto a las reformas educativas que se han pretendido implementar. Grinpectra (2004), plantea que en la década de los años 80, los educadores y su proceso de formación fueron cuestionados debido a la implementación de actos pedagógicos del pasado en el presente. A finales de los años 90, se propone, formar estudiantes y profesionales con modelos pedagógicos flexibles, inspirados en teorías pedagógicas como las del cambio conceptual y del procesamiento del conocimiento, o modelos rígidos, como los del conocimiento y procesamiento de la información. Estos modelos son retomados por el MEN a través de los Estándares Curriculares según los cuales los educadores son concebidos como facilitadores del aprendizaje significativo, del procesamiento de la información y del conocimiento o de la comprensión del mismo,

Estudio exploratorio

constituyéndolos en responsables de un verdadero cambio significativo en el aprendizaje de las diversas áreas.

El MEN, mediante los decretos 3012 de 1997 y 272 de 1998, establece un nuevo sistema de formación de docentes que tiende a articular el componente de la investigación en la formación de los formadores. Sin embargo, esto no ha sido suficiente, puesto que un cambio educacional es algo multidimensional que encierra un sinnúmero de aspectos, tales como metas, habilidades, filosofías o creencias, comportamientos, uso de metodologías innovadoras, recursos o materiales e involucra, sin duda, una transformación de la práctica en los diferentes niveles (Fullan, 2001)

Lo anterior dista de lo que hasta ahora se ha hecho con la formación de docentes, ya que en el caso específico de las Matemáticas, la educación de los futuros docentes gira en torno a currículos y textos centrados en los métodos tradicionales de trabajo, en la instrucción y el estilo autoritario, causado en gran parte por la misma naturaleza científica de la disciplina basada en objetos ideales y en la argumentación construida con axiomas. Frente a estos planteamientos, se afirma que es necesario entonces, influenciar los métodos de enseñanza, o prácticas, aportando recursos pedagógicos consecuentes con los modelos pedagógicos propuestos (López, 2005).

Estudio exploratorio

A pesar de que se han realizado algunos intentos, no se encuentran, en la educación Colombiana, registros de evaluación que muestren resultados favorables que generen cambios. También es necesario anotar que existen muchas críticas alrededor de estas reformas. La falta de coherencia y claridad del modelo educativo colombiano evidencia un decremento significativo en la calidad de la educación, y especialmente en la calidad de la educación matemática, hecho que se puede constatar a través de los resultados alcanzados por los estudiantes colombianos en las distintas pruebas censales nacionales e internacionales (López, 2005).

Según lo planteado por López (2005), los resultados de estudios internacionales manifiestan que los niños colombianos están por debajo de los promedios internacionales en resolución de problemas matemáticos y de estrategias de pensamiento (Ginsburg, Choi, López, Chao-Yuan & Netley, 1997; Pappas, López & Ginsburg, 2003, MEN 2003) evidenciado en las pruebas TIMSS aplicadas en 1997 donde se concluyó que el rendimiento académico de los estudiantes colombianos es comparable con el rendimiento más bajo de estudiantes de países como Singapur y Corea, los cuales ocupan las posiciones de vanguardia en el ámbito internacional.

A nivel nacional, en el caso de los estudiantes, el informe de las pruebas SABER (2005), en el área de Matemáticas, muestra que para el grado 5°, el promedio alcanzado fue de 56.9% para el año 2002 – 2003, mientras que en la prueba contraste aplicada en el 2004 hubo una disminución de lo alcanzado (54.26%), colocando a los estudiantes en un nivel medio alto. De la misma manera en

Estudio exploratorio

9º, el promedio alcanzado en el 2002 – 2003 fue de 60 y 6% y en el 2004 de 64.3%, mostrando un avance poco significativo. A nivel de la Costa Atlántica, los resultados tienen el mismo comportamiento nacional; para el Atlántico en el 2002 – 2003 el promedio fue de 56.27% y en el 2004 de 53.43% en 5º, y para 9º en el 2002 – 2003 se presentó un promedio de 58.59% y de 64.38% en el 2004 (López, 2005).

En las pruebas de ingreso a la educación superior ICFES (2005), el informe que registra el período de 2000 a 2005, señala que el máximo promedio alcanzado en Matemáticas durante el primer semestre de 2005 con 45.41%, lo que muestra una leve mejoría comparada con los resultados obtenidos los años anteriores. Sin embargo, en el segundo semestre del mismo año, el registro baja a 43.84%. Todo esto refleja el nivel medio bajo de los estudiantes (López, 2006).

Para el caso de los maestros inscritos en el concurso docente con el cual se aspiraban a llenar las plazas existentes en instituciones educativas del Estado en 2005, de los 135 mil docentes que se presentaron sólo 57 mil personas, correspondientes al 42% de la población, lograron aprobar la primera fase del concurso (El Meridiano, 2005). El proceso de selección evidenció que una de las áreas de más bajo desempeño fue la de Matemáticas (López, 2006) y puede decirse con base en los análisis posteriores realizados que gran parte de los bajos índices de desempeño tienen su origen en el escaso desarrollo de pensamiento lógico matemático.

Estudio exploratorio

Los resultados de investigaciones nacionales e internacionales, (Ginsburg, Choi, López, Chao-Yuan & Netley, 1997) han demostrado que a nivel de Matemáticas informales, espontáneas y naturales, los niños son pensadores aritméticos sofisticados a quienes poco o nada se les ha instruido en el desarrollo de este pensamiento antes de la escolaridad (Geary, 1994). En contraste, cuando se trata de las Matemáticas formales, simbólicas, estructuradas en la escuela, el proceso parece complicarse. En la actualidad, el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento matemático son considerados como una de las más difíciles tareas presentes en la cotidianidad de los educandos y educadores constituyéndose, en un problema desalentador, pues la ausencia de la lógica aritmética, y de la habilidad para resolver problemas, frecuentemente se presentan como las principales causas de fracaso intelectual, personal y profesional del ser humano. (López, 2006)

Se hace entonces, indispensable, el establecimiento de un modelo pedagógico en las instituciones educativas, que tenga el apoyo de recursos y/o textos, al igual que metodologías para la instrucción que apoyen a los docentes a través de sus prácticas a establecer condiciones óptimas en torno a la resolución de problemas matemáticos. A este respecto, sin embargo, y esta es la razón principal para el diseño de esta propuesta, debe decirse que la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas es una idea relativamente nueva en el currículo de Matemáticas. (Lester 1994) De hecho, dado que la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas es más bien un concepto nuevo, no ha sido objeto de muchas

Estudio exploratorio

investigaciones (National Council of Teachers of Mathematics, 2005). Esta es probablemente la causa de las muchas deficiencias que enfrenta nuestra educación matemática pues la resolución de problemas puede servir como vehículo para aprender nuevas ideas y destreza. Un enfoque centrado en la resolución de problemas matemáticos emplea problemas interesantes y bien seleccionados para introducir lecciones y motivar a los estudiantes. De esta manera, nuevas ideas, técnicas, y relaciones matemáticas surgen y se convierten en el foco de discusión. Buenos problemas pueden inspirar la exploración de importantes ideas matemáticas, nutrir la persistencia y reforzar la necesidad de entender y emplear diversas estrategias, propiedades matemáticas y relaciones. (National Council of Teachers of Mathematics, 2005).

Una vez alcanzado este objetivo, se podrá introducir a los alumnos en la complejidad de las situaciones problémicas, mediante el empleo de situaciones cotidianas, contextualizadas en su propia realidad, guiándolos hacia la construcción de conceptos, y a la interiorización de formas eficientes de resolverlos (López, 2006).

La problemática educativa del país se constituye en un reto nacional en lo que respecta a las Matemáticas, creando la necesidad de profesores calificados en esta área. Muchos profesores de Matemáticas no han recibido el entrenamiento que necesitan para promover el desarrollo del pensamiento. En respuesta a esto, las

Estudio exploratorio

unidades didácticas sobre la temática de la resolución de problemas se constituyen en un recurso de apoyo para contribuir a la generación del tan anhelado cambio en la práctica educativa de docentes de preescolar de la región y del país. (López, 2006)

Desde hace aproximadamente dos décadas, no solo los profesores, sino además los profesionales que de una u otra manera están vinculados a la educación, se han preocupado por enseñar y revisar los resultados alcanzados al final de dicho proceso. En principio, la educación como oficio se centraba básicamente en la transmisión de conocimientos y en la aplicabilidad de los nuevos conocimientos adquiridos por los sujetos con respecto a su entorno. Este criterio se hallaba estrechamente relacionado con las definiciones de inteligencia relevantes en ese momento y que no ocupan un lugar relevante dentro del trabajo de investigación.. Ahora bien, en lo tocante al proceso de enseñanza de los conocimientos matemáticos, a los profesionales en ejercicio les preocupa cómo enseñan y cómo se desarrollan estos conocimientos, particularmente en el caso de este estudio, en niños entre los tres y seis años de edad. (López, 2006).

Intereses compartidos por educadores, psicólogos e investigadores de la educación han conducido al desarrollo de nuevas teorías educativas en lo referente a la construcción del conocimiento como, por ejemplo, el constructivismo, del cual se abordarán ciertos puntos de vital importancia para el desarrollo de este ejercicio investigativo. Varios autores han intentado fundamentar el origen de los conocimientos

Estudio exploratorio

matemáticos y el proceso de enseñanza de los mismos de modo estructurado y además revestirlos de carácter científico, haciéndolos susceptibles de ser observados, cuantificados y probados y, a partir de esto, generar aportes a los nuevos investigadores en beneficio de los sujetos que deben adquirir estas destrezas y conocimientos. En consecuencia, más que un ejercicio de investigación que estudia y revisa las teorías y conclusiones de estos autores, este estudio en particular parte de principios establecidos acerca de cómo los niños de estas edades adquieren los conocimientos matemáticos conforme a los patrones cognoscitivos de cada etapa. A partir de lo anterior se pretende crear, por medio del diseño de instrumentos calificados, una herramienta que en si misma constituya una estrategia de enseñanza sensible a los principios científicos de cuantificación y probatoriedad. Resulta importante entonces, puntualizar dos ejes sobre los cuales residen las bases de este estudio: los procesos de resolución de problemas, y el desarrollo de las habilidades y el pensamiento matemáticos.

MARCO TEORICO

Procesos de Resolución de Problemas

Según la revisión de la literatura realizada por López (1992), los procesos de resolución de problemas son “las actividades mentales u operaciones mentales que tiene lugar durante la resolución de problemas” (Lester, 1980, p. 300). Esto incluye actividades tales como planeación, monitoreo y análisis. Para fines de la presente revisión de literatura relacionada con el tema, la investigación sobre los procesos de resolución de problemas se dividió en dos partes: siendo la primera el área de Número y segundo, la Aritmética a nivel de preescolar. Las Matemáticas manejan los números y sus operaciones, interrelaciones, combinaciones, generalizaciones, ideas abstractas y transformaciones en campos tales como la aritmética, el álgebra, la geometría, el cálculo, la física y la química (Diccionario Webster, 1986). La aritmética maneja números reales positivos y la aplicación de las cuatro operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división (Diccionario Webster, 1986).

Bases de la Investigación en la Resolución de Problemas Matemáticos.

Según la revisión de la literatura realizada por López, (1992), la mayor parte del trabajo sobre los procesos para la resolución de problemas matemáticos ha recibido la influencia de los escritos de Pólya (1945, 1962, 1965, 1973, 1983). Este autor, propuso un modelo de resolución de problemas que incluye las siguientes fases: (a)

Estudio exploratorio

entendimiento; (b) idear un plan; (c) llevar a cabo el plan; (d) revisión o mirar hacia atrás. Enfatizó la importancia del pensamiento heurístico y el razonamiento en cada fase de la resolución de problemas. Una acción heurística es una acción o serie de acciones planeadas o llevadas a cabo para ayudar al descubrimiento de una solución a un problema, las cuales se utilizan por lo general cuando ningún algoritmo es posible. Ejemplos de las acciones heurísticas generales sugeridas por Pólya son: elementos auxiliares, descomposición y recombinación, inducción especialización, variación y trabajar de manera regresiva.

Plantea López (1992) que, a partir del trabajo de Pólya se han desarrollado dos líneas de investigación. Una, se ha enfocado en la heurística general, la cual ha servido como base para el entrenamiento en resolución de problemas y el desarrollo de marcos para análisis de protocolos (por ej. Goldberg, 1975; Kantowski, 1977; Kilpatrick, 1968). Kilpatrick (1968), inventó un marco que incluyó la heurística identificada por Pólya, para analizar los informes verbales de los individuos sobre resolución de problemas. Este marco ha sido adoptado y modificado por numerosos estudios (por ej. Charles y Lester, 1984; Goldberg, 1975, Schoenfeld, 1983).

Según el análisis de López (1992), la otra línea de investigación desarrollada a partir del trabajo de Pólya se ha enfocado en el evento de resolución de problemas, es decir, en la identificación de los procesos que los individuos utilizan al trabajar en la solución a un problema expresado en palabras. Esta tendencia de investigación, en la

Estudio exploratorio

que se incluye este estudio, ha recibido la influencia del modelo de Pólya y las cuatro fases de resolución de problemas que este autor propuso. Este modelo ha servido como base para los entrenamientos, el desarrollo de marcos y la identificación de los procesos de resolución de problemas.

En este sentido, la mayor parte de los trabajos sobre el evento de resolución de problemas ha tenido en cuenta los aspectos cognitivos y metacognitivos identificados en la literatura psicológica (por ejemplo, Arts y Armour-Thomas, 1990; Lester 1985; Lester, Garofalo y Kroll, 1989; Schoenfeld, 1985). A pesar que se ha propuesto una distinción teórica entre estos dos tipos de procesos interactuantes, en realidad la división entre lo metacognitivo y lo cognitivo es muy sutil. Se puede hacer una distinción basada en las siguientes características generales: los procesos cognitivos son las operaciones reales de la solución de problemas, es decir lo que una persona *hace* para resolver un problema, por ejemplo si esa persona *lee* el problema o *implementa* un cálculo, etc. (Artz y Armour-Thomas, 1990; Garofalo y Lester, 1985). Por otra parte, los procesos metacognitivos son aquellos que se involucran en la resolución de problemas, en la regulación de los procesos cognitivos y en el pensamiento acerca de estas operaciones cognitivas, por ejemplo, si la persona *planea, analiza o monitorea* mientras que resuelve el problema (Ver Brown, Bransford, Ferrara y Campione, 1983; Flavell y Wellman, 1977; Jacobs y Paris, 1987; Palincsar y Brown, 1984).

Estudio exploratorio

Por otra parte, investigaciones efectuadas con poblaciones de mayor edad y enfocadas en el entrenamiento o la investigación en el uso de acciones heurísticas, los procesos metacognitivos que aparentemente tenían influencia en el desempeño exitoso eran: análisis, exploración, verificación de cálculos, monitoreo de la estrategia utilizada y evaluación de la solución al finalizar la resolución del problema (Kantowski, 1977; Kilpatrick, 1968; Lucas, 1974; Proudfit, 1981). Por su parte, Los hallazgos de los estudios realizados con niños sobre el uso de acciones heurísticas condujeron a establecer una relación entre el desempeño exitoso de la resolución de problemas y el uso de los análisis.

Según lo anterior, el éxito estaba relacionado con la habilidad del niño para examinar los elementos de un problema y sus relaciones. El análisis, por lo general, conducía al niño a darse cuenta de la necesidad de simplificar y reformular el problema. El trabajo de Pólya continúa proporcionando la base a partir de la cual la mayor parte de la investigación actual ha evolucionado. A continuación se hará una revisión de las investigaciones clave para el evento de resolución de problemas.

Evento de Resolución de Problemas y Metacognición en Matemáticas.

A finales de los años 70, la investigación y la teoría en psicología (por ej. Baker y Brown, 1984; Flavell y Wellman, 1977; Vygotsky, 1978) estuvieron de acuerdo en sugerir que la metacognición es un componente importante del comportamiento efectivo. Los investigadores en el campo de solución de problemas matemáticos

Estudio exploratorio

están de acuerdo sobre el importante rol que juega la metacognición en la solución de problemas (Garofalo y Lester, 1985; Schoenfeld, 1985, 1992; Silver, 1985). Estos investigadores argumentan que los análisis sobre resolución de problemas se han enfocado demasiado en estrategias cognitivas y que es necesario estudiar los procesos relacionados con la selección de estrategias, monitoreo cognitivo y la evaluación de los procesos cognitivos. Varios investigadores han sugerido que las dificultades de los estudiantes con la resolución de problemas pueden estar relacionadas con la falta de habilidades auto-reguladoras (Garofalo y Lester, 1985; Schoenfeld, 1985; Silver, 1985).

La investigación sobre cognición y metacognición ha considerado no solamente los procesos individuales de manera aislada, sino también cómo todos se relacionan unos con otros durante un evento de solución de problemas. Se han utilizado diferentes términos para referirse a los procesos involucrados en el evento de solución de problemas. Pólya los llama fases; Lester (1958) categorías, Schoenfeld episodios; Lawson y Rice (1987) eventos; y Artz y Armour-Thomas (1990), procesos. Sin importar los términos utilizados, todos los investigadores se están refiriendo a las actividades del pensamiento que subyacen en la resolución de problemas. Siguiendo la definición del proceso de resolución de problemas de Lester (1980), este estudio utiliza el término *proceso* para referirse al evento que ocurre cuando los individuos están pensando sobre la solución a un problema expresado en palabras.

Este movimiento centrado en la metacognición, ha influenciado las investigaciones sobre resolución de problemas matemáticos en todos sus aspectos. En primera instancia, el modelo de Pólya sobre resolución de problemas ha sido adaptado para incluir los procesos metacognitivos (Lester, 1985). Además, el marco para los análisis de protocolo también ha sido modificado para incluirlos (Artz y Armour-Thomas, 1990; Lawson y Rice, 1987; Schoenfeld, 1985). De igual modo, se han iniciado investigaciones para estudiar los procesos utilizados cuando el individuo está procesando una solución a un problema (Artz y Armour-Thomas, 1990; Lawson y Rice, 1987; Schoenfeld, 1985). Por otra parte, se ha investigado la relativa contribución de cada proceso al evento de solución de problemas (Artz y Armour-Thomas, 1990; Lawson y Rice, 1987; Schoenfeld, 1985).

Es necesario anotar que ya se ha iniciado la investigación para evaluar las dimensiones de los procesos cognitivos y metacognitivos específicos, utilizados durante la resolución de problemas (Lester, 1982; Lester y demás, 1989) y que también se ha iniciado la investigación para evaluar el efecto de la metacognición en el desempeño de resolución de problemas (Eyler, 1990; Jonson, 1986; Wang, 1990). Las siguientes secciones de esta revisión literaria describen aquellas áreas de investigación en el campo de resolución de problemas matemáticos, enfocando aspectos pertinentes al presente estudio.

Un modelo cognitivo-metacognitivo para resolución de problemas matemáticos.

Lester (1985) reformuló el modelo de resolución de problemas matemáticos de Pólya (1945), proponiendo dos componentes interactuantes: cognitivo y metacognitivo. El componente cognitivo del modelo de Lester incluye cuatro categorías de actividades: *orientación, organización, ejecución y verificación* – lo que corresponde a las cuatro fases del modelo de Pólya (1945). La *orientación* se refiere a los esfuerzos estratégicos para entender el problema. La *organización* se refiere a la planeación y elección de acciones. La *ejecución* involucra la regulación del comportamiento para adecuarlo a los planes. La *verificación* incluye la evaluación de la orientación, organización y ejecución, en términos de su idoneidad, consistencia y exactitud. Las grandes diferencias entre el modelo de Lester (1985) y el de Pólya (1945) es que Lester incorpora sus cuatro categorías cognitivas, periodos en los cuales se llevan a cabo actividades metacognitivas.

El componente metacognitivo del modelo de Lester (1985) incorpora el análisis de Flavell y Wellman (1977) sobre conocimiento metacognitivo en el campo de la metamemoria. Este análisis incluye el conocimiento individual de las variables de persona, tarea y estrategia involucradas en un compromiso. Lester (1985) relaciona estas variables de persona, tarea y estrategia a la resolución de tareas Matemáticas. Este autor define la variable de persona, como el conocimiento de los individuos de sus propias capacidades y limitaciones en general con respecto a una tarea de Matemáticas específica. Las variables de tarea están relacionadas con el

Estudio exploratorio

conocimiento del individuo respecto a las características de una tarea de matemática que pueden tener influencia en el desempeño (es decir, el contenido, el contexto, la estructura y la sintaxis). Las variables de estrategia se refieren al conocimiento que el individuo tenga sobre los procesos que ayudan a la comprensión, organización, planeación, verificación y evaluación de una tarea de resolución de un problema matemático.

Marcos cognitivos y metacognitivos para entender la resolución de problemas matemáticos. Los investigadores han desarrollado marcos para entender la resolución de problemas que incluyen la metacognición (Arts y Armour-thomas, 1990; Lawson y Rice, 1987; Schoenfeld, 1983, 1985). Estos marcos fueron revisados para poder seleccionar el componente de los procesos que serían incluidos en el marco de la presente investigación. En el diseño de la Tabla 1, el grupo de investigación presenta un resumen de estos marcos y una descripción de cada uno.

Dada la gran cantidad de trabajo infructuoso realizado con relación a las acciones heurísticas, Schoenfeld (1983), sugirió que la maestría de la heurística es de poco valor si no se maneja adecuadamente, pues él cree que el éxito en la resolución de problemas está estrechamente vinculado a lo metacognitivo o la toma de decisiones gerenciales. Tomando como base el trabajo de Pólya (1945) y de Kilpatrick (1968), Schoenfeld (1983, 1985) inventó un marco para análisis de protocolos que mostraban su entendimiento de los roles de la cognición y la

Estudio exploratorio

metacognición en la resolución de problemas. Su marco distingue dos diferentes tipos de comportamiento para resolución de problemas: táctico y gerencial. Por táctico Schoenfeld se refería a *cosas para implementar*, tales como los algoritmos y la mayor parte de la heurística. En el término gerencial incluyó la selección de perspectivas y marcos para un problema; es decir, decidir en ciertos puntos qué dirección tomar para la solución. Aquí sería necesario escoger si, en vista de nueva información, se debe abandonar la ruta ya tomada o considerar qué rutas no se tomaron; monitorear la implementación táctica contra una plantilla de expectativas para verificar “las señales que indicarían lo apropiado de una intervención” (Schoenfeld, 1983, p. 355)

Tabla 1

Resumen de Marcos Cognitivos – Metacognitivos para Análisis de los Protocolos en el Campo de las Matemáticas, por autor y año de publicación

Procesos	Pólya (1945)	Schoenfeld (1983, 1985)	Arts y Armour-Thomas (1990)	Lawson y Rice (1987)
Lectura		X	X	X
Comprensión	X		X	
Planeación	X	X	X	X
Implementación	X	X	X	
Verificación	X	X	X	X
Exploración		X	X	
Análisis		X	X	X
Representación				X
Estrategia				X
Verificación de cálculos				X

Schoenfeld (1985) ha identificado tres puntos específicos durante el proceso de resolución de problemas en los cuales la actividad metacognitiva debe activarse. Estos puntos incluyen las transiciones entre los episodios, los momentos en que se adquiere nueva información y la conclusión del evento de resolución de problemas. Se hace

Estudio exploratorio

énfasis en las que decisiones deben activarse durante la resolución de problemas y cómo su ausencia afecta el éxito o el fracaso.

En el marco de Schoenfeld (1983, 1985), el codificador anota el comportamiento que observa, infiere actividad cognitiva, juzga qué tan razonable es un cierto comportamiento, calcula el tiempo de los eventos de solución de problemas y los codifica de manera secuencial. Schoenfeld (1983, 1985) no se preocupa por si los sujetos están utilizando los aspectos cognitivos en lugar de los aspectos metacognitivos del proceso y, como resultado, su marco no requiere que estos dos aspectos sean codificados de manera separada. El marco de Schoenfeld (1983, 1985) divide un protocolo de resolución de problemas en “pedazos macroscópicos de comportamiento consistente, llamados episodios. Un episodio es un periodo de tiempo durante el cual un individuo o grupo que está resolviendo un problema está comprometido en una gran tarea” (Schoenfeld, 1985, p. 292). Los episodios o procesos presentes en el marco de Schoenfeld (1983, 1985) son: *leer, analizar, explorar, planear/implementar y verificar*.

Schoenfeld (1983, 1985), conceptualiza los episodios en su marco de la siguiente manera: El episodio de *lectura* se inicia cuando el sujeto empieza a leer el problema y continúa durante todo el tiempo de silencio y/o hasta que el sujeto verbalice algo después de la lectura. El *análisis* incluye los esfuerzos del sujeto para entender un problema, seleccionar una perspectiva, reformular el problema y

Estudio exploratorio

considerar los principios pertinentes. En el episodio de *exploración*, la persona que resuelve el problema puede adoptar un enfoque de prueba y error o un enfoque más estructurado y enfocado, al examinar problemas relacionados, utilizar analogías y otras acciones heurísticas que pueden ayudarlo a encontrar soluciones alternas. La *planificación / implementación* incluye la evaluación del codificador de si el *plan* está bien estructurado y si la *implementación* del *plan* se hace de manera ordenada. También incluye el monitoreo del sujeto del episodio de planeación. La *verificación* incluye la evaluación más global de la solución, es decir, verificar la solución al terminar el problema y la revisión de todo el evento de solución de problemas. El presente estudio incorpora en su marco para análisis de protocolo los episodios identificados por Schoenfeld.

Schoenfeld (1985) está de acuerdo en que una limitación de su marco consiste en que no identifica todos los indicadores locales de la actividad metacognitiva. Como ya se mencionó anteriormente, su marco solo identifica el monitoreo constante en dos puntos: entre episodios y cuando se obtiene nueva información. El autor afirma que esta visión es demasiado simplista y que en realidad los individuos controlan el comportamiento en otros puntos. Más adelante, se discutirá ampliamente acerca de esta limitación en el trabajo de Schoenfeld.

Una limitación adicional del trabajo de Schoenfeld es el hecho de que no codifica de manera separada las actividades cognitivas y las metacognitivas dentro de

Estudio exploratorio

cada uno de sus episodios. Esta carencia fue identificada por Arts y Armour-Thomas (1990). A causa de ella, no es posible discernir si el hecho de que un sujeto haga uso del proceso involucra una actividad cognitiva o metacognitiva. Motivado por la necesidad de manejar esta distinción, Artz y Armour-Thomas (1990) construyeron sobre el marco de Schoenfeld (1983, 1985) y el modelo para resolución de problemas de Pólya (1945) y Lester (1985), un marco cognitivo-metacognitivo para el estudio de resolución de problemas en grupo y agregaron *entendimiento* al proceso que Schoenfeld (1983, 1985) ha identificado en su marco. Los procesos incluidos en el marco de Artz y Armour-Thomas (1990) son: *lectura, exploración, entendimiento, análisis, planeación, implementación y verificación*. Dos categorías adicionales: *mirar y escuchar* fueron incluidos en su marco para atrapar los periodos durante los cuales los individuos en un grupo no interactuaron. Artz y Armour-Thomas (1990) conceptualizan los procesos dentro de su marco de manera similar a lo hecho por Schoenfeld (1983, 1985) y también lo codificaron de manera secuencial. Las más grandes diferencias entre los marcos de Artz y Armour-Thomas (1990) y los de Schoenfeld (1983, 1985) residen en que el segundo distingue los aspectos metacognitivos y cognitivos dentro de cada proceso y que ambos se codifican de manera separada.

Para tener una perspectiva más clara de lo planteado anteriormente, examinemos las distinciones de Artz y Armour-Thomas (1990) entre los procesos cognitivos y metacognitivos. Artz y Armour-Thomas (1990) incluyen en el nivel

Estudio exploratorio

metacognitivo los procesos de *entendimiento, análisis y planeación*. *El entendimiento* se clasifica como metacognitivo “porque este proceso se codifica solamente cuando los estudiantes hacen comentarios que reflejan los intentos para aclarar el significado del problema” (p. 12). *El análisis* se clasifica como un intento para entender un problema plenamente, seleccionar una perspectiva adecuada y reformular el problema. *La planeación* se demuestra por las declaraciones acerca de cómo proceder con el proceso de resolución de problemas. Artz y Armour-Thomas (1990) clasifica algunos procesos como cognitivos y otros tanto cognitivos como metacognitivos a la vez. *La lectura* está clasificada como cognitiva porque refleja *hacer* o acciones que se llevan a cabo. Los procesos de *exploración, implementación y verificación* incluyen factores tanto cognitivos como metacognitivos. *La exploración* al nivel cognitivo involucra ensayo y error. Cuando la exploración está guiada por el seguimiento al individuo en sí o de un compañero del grupo, se clasifica como metacognitivo. El mismo análisis aplica a la *implementación y verificación*, que puede ocurrir con o sin un seguimiento y regulación. El presente estudio incorporó en su marco para el análisis de protocolo todos los procesos identificados en Artz y Armour-Thomas (1990).

Lawson y Rice (1987) también desarrollaron el trabajo de Schoenfeld (1983, 1985) y construyeron un marco para el estudio de la resolución de problemas que pudiera ser utilizado por los profesores durante las clases. Contrario a Schoenfeld (1983, 1985), el marco de Lawson y Rice (1987) solo codifica el tipo de procesos que

Estudio exploratorio

la persona que está resolviendo el problema verbaliza y no codifica los procesos de manera secuencial. Los autores creyeron que es más útil enfocarse en el tipo de evento o proceso para el diseño de la siguiente instrucción, en lugar de enfocarse en la secuencia del evento o proceso, por lo tanto incluyeron los siguientes tipos de eventos o procesos en su marco: *lectura, análisis, representación, estrategia, cálculo, verificación, guía, planeación, conocimiento metacognitivo y revisión*. La *lectura, análisis, planeación y revisión* fueron conceptualizados por Lawson y Rice (1987) de manera similar a como lo hizo Schoenfeld. (Revisión en el marco de Lawson Rice (1987) se refiere al episodio de *verificación* de Schoenfeld (1983)). A continuación se definen otros eventos en el marco de Lawson y Rice (1987): *La representación* incluye la identificación del problema por parte del sujeto como perteneciente a un tipo específico, es decir, la suma, resta; *estrategia* se refiere a la selección por el sujeto y el uso de un método específico para resolver un problema; *cálculo* se refiere a la manipulación de los números por parte del sujeto; *verificación* incluye la evaluación del *análisis, representación, estrategia y cálculo*; *guía* involucra la ayuda que puede obtener del entrevistador; *conocimiento metacognitivo* se refiere a las declaraciones hechas por el sujeto que indican el conocimiento de la tarea o de la persona misma como la persona que resuelve los problemas.

La relación entre el desempeño metacognitivo y la resolución de problemas matemáticos. Las investigaciones cuyo enfoque ha consistido en estudiar la relación entre el desempeño metacognitivo y la resolución de problemas en Matemáticas, han

Estudio exploratorio

confirmado que la metacognición afecta el desempeño. Por ejemplo, Jonson (1986) descubrió que las personas que resuelven problemas exitosamente tienen la habilidad de mantener control ejecutivo permanente de los procedimientos que se emplean. Paik (1991) descubrió que hay una correlación significativa entre la habilidad metacognitiva y el desempeño en la resolución de problemas. Eyster (1990) halló una alta correlación entre las diferentes decisiones metacognitivas, tales como la necesidad de utilizar estrategias alternas para la resolución de problemas, y el desempeño positivo. Wang (1990), en su investigación de las diferencias entre estudiantes de sexto grado dotado y promedio, encontró que los comportamientos metacognitivos se correlacionaban de manera significativa con el desempeño en Matemáticas tanto en los estudiantes avanzados como en los promedios. Las actividades metacognitivas eran responsables del 80 y el 72% de la variación en las calificaciones de los estudiantes avanzados y promedios respectivamente, en cuanto a la resolución de problemas matemáticos.

Otros estudios también han encontrado que cuando los niños no utilizan los procesos metacognitivos, tienen un desempeño por debajo del promedio. Peacock (1980) descubrió que los estudiantes de los grados Cuarto, Quinto y Séptimo rara vez verificaban sus respuestas en los problemas expresados en palabras y con múltiples pasos. Sherrill (1983) halló que los estudiantes de séptimo grado pocas veces verificaban, al terminar, las respuestas a los problemas de dos pasos expresados en palabras. Solo unos pocos problemas -aquellos en los que las soluciones se

Estudio exploratorio

verificaron- fueron resueltos correctamente. La investigación también descubrió que el uso de algunos procesos cognitivos puede estar relacionado con un desempeño no exitoso.

Por ejemplo, Sanders (1973) descubrió que la estrategia de la prueba y el error, es decir, la búsqueda no coordinada de una solución era una de las menos exitosas utilizadas por estudiantes de cuarto grado para resolver los problemas expresados en palabras. Hollander (1974) encontró que, en el caso de los estudiantes de sexto grado que estaban resolviendo problemas matemáticos desconocidos, de dos y tres pasos expresados en palabras, la falta de éxito al resolver el problema estaba relacionado con excesivas repeticiones al pie de la letra de los elementos del problema.

Procesos de resolución de problemas utilizados durante la resolución de problemas matemáticos. Ejemplos de los escasos estudios de investigación que han identificado los procesos durante la resolución de problemas son aquellos de Artz y Armour-Thomas (1990), Fortunato, Hetch, Tittle y Alvarez (1991) y Schoenfeld (1985). Artz y Armour-Thomas (1990) llevaron a cabo un estudio para validar su marco de análisis de protocolos. Su objetivo consistía en identificar los procesos que los estudiantes utilizaban mientras estaban resolviendo problemas para determinar la contribución relativa de cada proceso a la resolución general de problemas. Los estudiantes del séptimo grado trabajaron en colaboración para resolver un problema de proceso. Ellos

Estudio exploratorio

utilizaron todos los procesos que se estaban investigando, los cuales fueron incluidos en su marco: entendimiento, análisis, exploración, planeación, implementación y verificación. Los resultados indicaron que todos los grupos utilizaron procesos cognitivos y metacognitivos mientras estaban resolviendo los problemas. El porcentaje de distribución del uso de cada uno de estos procesos varió de acuerdo al grupo. Es preciso anotar que el único grupo que no resolvió el problema tuvo el porcentaje más bajo de episodios a nivel metacognitivo y el porcentaje más alto de episodios a nivel cognitivo. El mayor porcentaje de actividades metacognitivas tuvo lugar en los procesos de exploración y entendimiento. El porcentaje más alto de actividades cognitivas ocurrió durante los procesos de exploración y lectura.

En general, la exploración se codificó con el más alto porcentaje de tiempo para cada grupo que participó. También fue evidente en este estudio que los procesos se utilizaron repetitivamente. Ninguno de los grupos resolvió el problema utilizando un enfoque estrictamente lineal.

Fortunato y otros (1991), descubrieron que los sujetos utilizaban cada uno de los procesos y subprocesos investigados. Este estudio también investigó la contribución relativa de los procesos a la resolución general de problemas y a pesar que los autores utilizaron sus propias descripciones para describir los procesos, en lugar de las descripciones reportadas aquí, se descubrieron las siguientes tendencias: El proceso más utilizado por los sujetos fue la *relectura*. *La relectura* fue seguida en

Estudio exploratorio

frecuencia por los procesos de *planeación, entendimiento, seguimiento global, seguimiento local y análisis*. Los esfuerzos para *entender* se demostraron principalmente cuando los estudiantes declaraban el objetivo. *El seguimiento global* con frecuencia reflejaba los intentos de los estudiantes de verificar los procesos de resolución de problemas y verificar los cálculos. Dentro del *seguimiento global*, los estudiantes prácticamente no investigaron una manera diferente de resolver el problema. Dentro del *seguimiento local*, los estudiantes con frecuencia hicieron un alto para reflexionar acerca del proceso de resolución del problema. Dentro de este proceso, los estudiantes utilizaron menos frecuentemente una estrategia reparadora. *El análisis* incluyó con más frecuencia los esfuerzos de los estudiantes para simplificar el problema.

Trabajando con adultos expertos y novatos en la resolución de problemas geométricos, Schoenfeld (1983, 1985) utilizó resultados antes de las pruebas para identificar los procesos utilizados por los estudiantes mientras que estaban resolviendo los problemas. Encontró que, al trabajar con problemas desconocidos, los sujetos novatos actuaban impulsivamente, no planificaban y escogían solo una ruta de solución, persistiendo en esta ruta, sin hacerle seguimiento a su efectividad. Sus protocolos con frecuencia incluyen solamente los procesos de lectura y exploración. Con frecuencia los novatos trabajaban improductivamente por largos periodos de tiempo, sin cambiar el enfoque del problema. En cambio los expertos en solución de problemas, aún cuando trabajaban con problemas desconocidos, hacían

Estudio exploratorio

seguimiento al proceso de resolución de problemas de manera permanente, analizando el problema, planificando la estrategia que implementarían y evaluando su trabajo. Adicionalmente, los expertos utilizaban el método de prueba y error de manera estructurada.

Capacitación en los procesos de resolución de problemas con énfasis en metacognición. Para poder evaluar la importancia de la metacognición en la resolución de problemas, los investigadores han incorporado un componente metacognitivo en la capacitación sobre resolución de problemas. El trabajo de Schoenfeld (1983, 1985, 1992) y Lester (Lester, 1982; Lester y otros, 1989) es representativo de la investigación que se ha enfocado en la capacitación de los procesos con énfasis en la metacognición. En el trabajo de Schoenfeld (1983, 1985), se prueba que la capacitación de las habilidades de resolución de problemas para los novatos, junto con la capacitación específica en las actividades metacognitivas, es muy efectiva. Los novatos han aumentado la frecuencia del uso de los procesos metacognitivos y han reducido el comportamiento exploratorio errático (Schoenfeld, 1985).

Lester y demás (1989) llevaron a cabo otro estudio de capacitación dirigido a investigar el rol de la metacognición en la resolución de problemas matemáticos para estudiantes de séptimo grado sobre los problemas de los procesos. El enfoque de la intervención fue el desarrollo de las habilidades metacognitivas en grandes grupos y se

Estudio exploratorio

descubrió que la instrucción metacognitiva es más efectiva cuando se lleva a cabo en un contexto específico de un dominio, es decir, dentro de un tema específico. Sus resultados también indicaron que la práctica prolongada, junto con instrucción metacognitiva es necesaria para que mejore el desempeño de los sujetos en la resolución de problemas. (Morgan, Hill and Ashbaker. 2001. Working with Paraeducators and other class room. Hayles, Celia. 2001. Developing Mathematical Knowledge through Microworlds. In Mathematics Knowledge, 2001). La capacitación en metacognición es mucho más efectiva cuando se proporciona de manera sistemática y organizada, bajo la guía de un instructor.

No obstante lo anterior, no toda la investigación sobre la capacitación en procesos heurísticos y metacognitivos ha tenido éxito. De un lado David (1989), en su trabajo con estudiantes universitarios y Guemon (1989), en su trabajo con estudiantes de octavo grado descubrieron que el desempeño mejoraba a medida que se desarrollaban habilidades metacognitivas. Por el contrario, Coltharp (1991) y Paik (1991) descubrieron que el desempeño de los profesores de Matemáticas y de los estudiantes de décimo grado no mejoró con la capacitación metacognitiva. Estos resultados contradictorios sobre la capacitación metacognitiva pueden estar relacionados con debilidades en los métodos de capacitación y no necesariamente con las habilidades que fueron enseñadas.

Estudio exploratorio

En resumen, la investigación en el amplio campo de las Matemáticas, centrada en la metacognición y el evento de resolución de problemas ha producido importantes resultados. Como primera medida, las investigaciones coinciden en el reconocimiento del poderoso efecto de los procesos metacognitivos en el desempeño de la resolución de problemas. En segundo lugar, es necesario anotar que se ha logrado establecer una interacción entre los procesos cognitivos y metacognitivos en la resolución de problemas. Además, se han identificado algunos de los procesos que los individuos utilizan mientras solucionan los problemas matemáticos. A pesar que los investigadores no han incluido los mismos procesos en sus marcos, se encuentra una tendencia en el hecho de que ellos generalmente estudian los siguientes procesos dentro del evento de resolución de problemas: *lectura, entendimiento, análisis, exploración, planeación, implementación y verificación*. Finalmente, se ha empezado a estudiar la contribución relativa de estos procesos al evento de resolución de problemas. Generalmente, los procesos cognitivos se utilizan con más frecuencia que los metacognitivos: *lectura, entendimiento, planeación y exploración* son los procesos que se tienden a utilizar con más frecuencia durante los procesos en que se busca la solución a un problema. Finalmente, dentro de este proceso, han sido desarrollados varios marcos para el estudio de los procesos de resolución de problemas.

Investigación sobre procesos de resolución de problemas matemáticos expresados en palabras. La mayor parte de las investigaciones sobre problemas matemáticos expresados en palabras se ha enfocado en problemas simples, tradicionales, de un solo

Estudio exploratorio

paso, expresados en palabras, que son los que pueden resolverse utilizando solo una operación, ya sea de suma o de resta y generalmente consistente de dos o tres frases. Estos son el tipo de problemas expresados en palabras que tradicionalmente se incluyen en los textos de Matemáticas (De Corte, Verschaffel y Edwin, 1985). Estos problemas difieren entre sí al menos en dos formas: en la localización de la cifra desconocida dentro del problema en sí y en la estructura semántica del problema matemático expresado en palabras, según lo determina el lenguaje que vincula las cantidades (Riley, Greeno y Séller, 1983). La estructura semántica se refiere a la relación entre las cantidades de un problema matemático expresado en palabras. Por ejemplo, el problema en palabras: “Maria tiene 2 manzanas y ella tiene 3 menos que Carlos. ¿Cuántas manzanas tiene Carlos? Demuestra la comparación entre las cantidades.

A este respecto, la mayor parte de la investigación se ha enfocado en las habilidades de cálculo y solo hasta hace poco se han empezado a investigar los procesos metacognitivos en el contexto de problemas matemáticos más complejos y expresados en palabras. A continuación estudiaremos la investigación en estas áreas.

A este respecto, los investigadores han estudiado el desarrollo de los procesos de cálculo matemático que los niños utilizan para resolver problemas tradicionales de un paso, expresados en palabras. (María A. Timermman: School Science and Mathematics, Bowling Green: Nov. 2002. Vol. 2,102. Iss 7; Pág. 346,359). Parece

Estudio exploratorio

que existe una tendencia evolucionista inversa en el grado de influencia con respecto a la estructura semántica en la elección de la estrategia del cálculo. Durante los niveles de preescolar y en primer grado, los niños directamente modelan la estructura semántica con los objetos concretos que utilizan (por ejemplo, para un problema de sumas que muestra una relación de *unión* entre dos objetos, ellos físicamente unen los dos objetos) (Carpenter, Hiebert y Moser, 1981; Carpenter y Moser, 1982; De Corte y Verschafeel, 1984; Groen y Parkman, 1972; Jonson 1988; Rosenthal y Resnick, 1974). Ya hacia el tercer grado, la influencia de la estructura semántica es significativamente menor pues los niños utilizan por ejemplo, eventos numéricos o un algoritmo para resolver un problema, sin importar su estructura semántica (Carpenter y Moser, 1984; Carpenter, Hiebert y Moser, 1983; Fuson, 1988; Hiebert, 1982).

Además de lo anterior, los estudios sobre estrategias de cálculos también han descubierto que hay una progresión evolucionista en la estrategia que los niños utilizan para sumar y restar. A medida que los niños crecen, las estrategias que utilizan se vuelven más sofisticadas y eficientes (Carpenter y Moser, 1984). El uso de estrategias de cálculo también está relacionado con el desempeño. A medida que los niños progresan en el uso de estrategias, son más capaces de resolver problemas con estructuras semánticas mucho más difíciles (Carpenter y Moser, 1984; Lindvall e Ibarra, 1980; Nesher, 1982; Riley y demás 1983).

Los procesos metacognitivos también han sido investigados en problemas de pasos múltiples y de proceso. En un estudio no publicado, Van Hanegan (citado en Van Hanegan y Baker, 1989) investigó las habilidades de estudiantes de tercer y quinto grados, para verificar los problemas matemáticos expresados en palabras. La mayoría de los niños informó que ellos solo verificaban si tenían tiempo. No había diferencias entre los niños en cuanto a su desarrollo de la habilidad para verificar. El único tipo de verificación que los niños realizaban era el de sus cálculos. No evaluaban su trabajo con relación a su elección de operación ni con relación a ningún otro estándar. Adicionalmente, estos niños no analizaban de manera rutinaria la información del problema, ni hacían seguimiento al progreso, ni evaluaban resultados.

En otro estudio, Lester (1982), enfocándose también en el proceso de verificación, descubrió que los niños pueden verificar sus cálculos. Lester (1982) le pidió a estudiantes de primero, tercer y quinto grados que probaran, al verificar, que sus respuestas a problemas apropiados para sus niveles y de frases abiertas y a problemas matemáticos expresados en palabras, estaban correctas. Los niños en todos los niveles conocían diferentes estrategias para verificar sus cálculos. A pesar de que los estudiantes si verificaron, la mayoría de los niños de tercer y quinto grados, que resolvieron los problemas incorrectamente, no se beneficiaron del proceso. La

verificación de los cálculos no los condujo a cambiar la respuesta incorrecta a la correcta.

Según Canadian Psychological Association (2001), los procesos metacognitivos examinados en problemas matemáticos expresados en palabras, han sido estudiados individualmente, más no en relación con el evento de la solución de problemas.. Los investigadores asumieron que los procesos estudiados – *verificación, seguimiento y análisis* – eran los procesos claves en la solución de problemas. Sin embargo, se necesita una investigación para determinar qué tan importantes son estos procesos en relación con otros procesos cognitivos y metacognitivos -*lectura, entendimiento, análisis, exploración, planeación e implementación*-involucrados en la solución de problemas. En otras palabras, es necesario investigar para estudiar el evento de solución de problemas y la relativa contribución de estos procesos individuales al desarrollo del pensamiento matemático. La investigación debe estudiar cómo los niños obtienen la solución a un problema expresado en palabras y también qué procesos utilizan los niños para solucionar el problema de manera efectiva. A este respecto, el presente estudio se llevó a cabo para investigar cuales son las áreas que requieren más exploración.

Las investigaciones sobre la solución de problemas matemáticos expresados en palabras resumidas en los párrafos anteriores, también muestran que el trabajo sobre los procesos de resolución de problemas ha sido muy limitado y se han estudiado

Estudio exploratorio

primordialmente procesos de cálculos, no procesos de solución de problemas. La investigación ha mostrado una tendencia evolutiva en la influencia de la estructura semántica del problema en la selección de la estrategia de cálculo. Igualmente, existe una tendencia evolutiva en la eficiencia del uso de la estrategia. Los tipos de problemas que se han investigado han sido simples y de un paso, pero estos no requieren mucho procesamiento o tipos de solución para ser resueltos. Como resultado, la importancia del procesamiento en la solución de problemas puede que no haya sido aparente, por lo tanto el presente estudio investigó los procesos de resolución de problemas en problemas matemáticos más complejos, de dos pasos, expresados en palabras, en el cual el procesamiento puede ser más evidente (Lesh, 1985; Quintero, 1983).

Un problema de dos pasos, expresado en palabras, requiere más de una operación para ser resuelto. Los problemas de este tipo, utilizados con más frecuencia requieren que, al resolver el problema, el sujeto genere a partir de unas cifras expresadas, otra cifra para poder resolverlo (Sherrill, 1983). Un ejemplo de este tipo de problemas, es el siguiente: María compró unas peras y Juan compró 6 peras. Juan tenía 2 peras menos que María. ¿Cuántas peras tenían conjuntamente María y Juan? Este problema, expresado en palabras requiere que la persona que está resolviendo el problema primero tenga que averiguar cuántas peras tenía María. Para hacer esto, debe sumar seis más dos, para obtener la nueva cifra de ocho. Para poder averiguar cuántas peras tenían Juan y María en conjunto, la persona que resuelve el problema debe

Estudio exploratorio

sumar el número ocho a las seis peras que tenía Juan. La solución de problemas de pasos múltiples, expresados en palabras, también requiere más habilidades que simplemente seleccionar la operación matemática que se va a utilizar. El individuo debe planificar, organizar, el orden de las operaciones e identificar los números que se van a aplicar a cada operación (Quintero, 1983). Adicionalmente, se requiere un plan de qué es lo que va a hacer, hacer seguimiento constante del evento de solución de problemas y evaluar los resultados (Lesh, 1985).

También, los resultados de las investigaciones realizadas indican que los problemas de dos pasos, expresados en palabras son más difíciles de resolver que los problemas de un paso. Al trabajar con estudiantes de quinto, sexto y séptimo grado en la solución de problemas con relaciones (Carpenter y demás, 1980; Lesh, 1985; Quintero, 1983; Sherrill, 1983). Quintero (1983), se descubrió que los problemas de un paso, expresados en palabras fueron resueltos correctamente por casi todos los estudiantes, mientras que muy pocos niños resolvieron correctamente los problemas de dos pasos, expresados en palabras. Sherrill (1983) obtuvo resultados similares, al trabajar con alumnos de séptimo grado que resolvieron problemas matemáticos expresados en palabras. En general, los sujetos resolvieron correctamente 34 de los 36 problemas de un paso y 52 de los 72 problemas de pasos múltiples, expresados en palabras.

Estudio exploratorio

Lo anterior nos permite concluir que se hace necesario que investigaciones futuras examinen otros factores asociados con el desempeño y procesamiento de resolución de problemas, incluyendo la estructura semántica del problema y el contexto en que este se halla inscrito. En próximas secciones de este estudio, se revisarán estas áreas de investigación.

En un pasado reciente, se iniciaron investigaciones para estudiar otros factores, que además de la estructura semántica también pueden estar contribuyendo al procesamiento y exactitud en la resolución de problemas matemáticos expresados en palabras (por ej. Baranes, Perry y Strigler, 1989; Carraber, Carraber y Schliemann, 1985, 1987; Lave y Demás, 1984; Scribner, 1984). Entre otros, se ha investigado también el efecto del contexto en el cual el problema expresado en palabras se halla inserto. Es importante señalar que en la actualidad no existe literatura relacionada con la educación preescolar que pueda señalarse como base teórica de este trabajo de investigación. A continuación presentamos una revisión de la literatura que ha realizado esta investigación.

El contexto se refiere al entorno en que los eventos o hechos ocurren. Desde este punto de vista se hallan incluidos “los eventos que preceden, ocurren a la vez y continúan después de la tarea cognitiva” (Cole y Griffin, 1987, p.6). Existen varios factores que influyen - durante la solución del problema - en el procesamiento, entre estos se incluyen el contexto y la familiaridad del individuo con este. Las teorías e

Estudio exploratorio

investigaciones sobre psicología y resolución de problemas matemáticos apoyan este concepto. El pensamiento está vinculado a un contexto específico (Peeverly, 1991) y la familiaridad con este tiene influencia en los procesos de los individuos, mientras resuelven los problemas (Bransford, 1979; Jenkins, 1978). La idea de que el éxito depende de la familiaridad del individuo con el contexto, está implícita en estos conceptos, ya que la familiaridad del sujeto con este le permite el acceso a los procesos (Bransford, 1979; Jenkins, 1978). Si los individuos no están familiarizados con el contexto en que está establecido el problema, podrían no darse cuenta de que tienen las habilidades requeridas; es decir, la capacidad de realizar los procesos para resolver el problema. Mientras más familiarizados estén los individuos con el contexto, es más factible que pueden tener acceso a sus conocimientos y sus procesos. A medida que se desarrollan los conocimientos y los procesos en el individuo, disminuye su dependencia del contexto, lo cual se debe a que su conocimiento es elaborado y se diferencia hasta el punto en que se puede aplicar a través de una mayor variedad de situaciones (Bjorklund y Muir, 1988).

Lo anterior, es la razón por la que las investigaciones sobre resolución de problemas matemáticos coinciden en que el entorno y la familiaridad tienen un impacto en el procesamiento del problema. Lo realizado hasta ahora en este campo demuestra que las situaciones tales como situaciones de la vida real, con las cuales el individuo está familiarizado, obtienen procesamientos efectivos (Lesh, 1981). Igualmente, la familiaridad con el contenido facilita el acceso a los procesos efectivos

Estudio exploratorio

de resolución de problemas. Se ha encontrado que hay una interacción dinámica entre la familiaridad del individuo con los conceptos matemáticos y los procesos (incluyendo los procesos metacognitivos) utilizados para resolver problemas. Los procesos de control y el conocimiento de los procesos cognitivos se desarrollan al mismo tiempo que el entendimiento de los conceptos matemáticos.

Lo anterior significa que el nivel de familiaridad del sujeto con la tarea, tiene implicaciones sobre si una tarea puede considerarse como un problema. Una tarea que constituya un problema, es decir, algo relativamente, es aquella que no está “ni muy cercana ni muy distante de los puntos con los cuales está familiarizado el individuo” (Peverly, en preparación, p.3). Si la tarea es idéntica al concepto con el que el individuo está familiarizado, no es un problema porque se puede resolver automáticamente, sin mucho pensamiento consciente o sin mucho esfuerzo (Lynn y Hyde, 1989; Peverly, 1991; Piaget, 1929; Schoenfeld, 1983). Si el concepto está demasiado distante de lo que el individuo conoce, el establecimiento del vínculo entre el conocimiento de la persona y el proceso para resolver el problema, se torna difícil, por no decir imposible (Caldwell y Goldin, 1987; Peverly, 1991; Piaget, 1929).

Con relación a lo anterior, varios estudios demuestran la importancia del contexto y la familiaridad del individuo con el este para demostrar la competencia de los niños. Bajo ciertas condiciones, los niños pueden demostrar el uso de procesos

Estudio exploratorio

sofisticados y pueden inclusive no estar conscientes de sus procesos (Wellman, 1988). Por ejemplo, algunos de los estudios anteriores sugieren que los niños muy pequeños no pueden utilizar razonamiento analógico (Piaget y Inhelder, 1958). Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que niños tan pequeños como de tres años pueden razonar con analogías siempre que ellos conozcan las relaciones causales en los cuales están basadas. Por ejemplo, la relación *sitio donde viven* para la analogía pájaro: nido: : zorro: cueva es algo que los niños pequeños han demostrado conocer y es familiar para ellos; por lo tanto, pueden resolverlo fácilmente (Goswami y Brown, 1989, 1990). Adicionalmente, si las relaciones causales con las cuales los niños están familiarizados están incluidas en contextos de problemas reales (es decir, alcanzar un juguete deseado), entonces se les puede enseñar la analogía a niños tan pequeños como de uno y dos años de edad (Goswami y Brown, 1989). Descubrimientos similares se han hecho en otros campos, tales como la habilidad de los niños para llevar a cabo inducciones (Gelman y Markman, 1987) y transferir aprendizaje a tareas de razonamiento deductivo (Crisafi y Brown, 1986).

Conjuntamente, estos estudios sugieren que los estudios anteriores no pudieron descubrir las habilidades de los niños porque las tareas fueron estudiadas en un contexto que no era conocido para los niños.

El anterior argumento acerca de la importancia del contexto y la familiarización con este, puede aplicarse a la resolución de problemas matemáticos.

Estudio exploratorio

Una analogía que involucra relaciones con las cuales el niño no está familiarizado, es tan difícil como un problema expresado en palabras que involucra situaciones que el niño no conoce. Si tanto la analogía como el problema expresado en palabras se hallan insertos en un contexto con el que el niño está un poco familiarizado, entonces este podrá tener acceso y utilizar los adecuados procesos cognitivos para resolver la analogía o el problema expresado en palabras.

Es importante anotar que los problemas matemáticos tradicionales expresados en palabras (Por ej. José tenía algunas canicas y regalo cinco de estas canicas a Tomás. Ahora José tiene tres canicas. ¿Cuántas canicas tenía José al principio?) Han sido utilizadas con la intención de traer algún contexto a la clase (Resnick, 1988). Sin embargo, los niños pueden tener dificultad con estos problemas expresados en palabras (De Corte y demás, 1985; Riley y demás, 1983) debido a por lo menos cuatro razones. Primero, el problema no proporciona mucha información sobre el contexto y la poca que proporciona no es necesariamente conocida para el niño que está resolviendo el problema (Resnick, 1988). Segundo, estos problemas expresados en palabras no se asemejan a los problemas que los individuos tienen en la vida real (Lesh, 1981; Nesher, 1980). En la vida real, los problemas siempre ocurren en un contexto claramente definido. Tercero, los problemas expresados en palabras con frecuencia se expresan breve y ambiguamente (por lo menos eso piensan algunos niños), de una manera que no se asemeja al lenguaje diario que los niños conocen y entienden (De Corte y demás, 1985; Donaldson, 1978; Resnick, 1988). Con

Estudio exploratorio

frecuencia, estos problemas se denominan problemas de historias; sin embargo, su estructura de texto no cumple con la estructura de historia con la que los niños están familiarizados. Como Beck (1989) sugiere, las frases cortas, como las que se utilizan en los problemas tradicionales expresados en palabras, no resultan necesariamente en textos más fáciles de entender. Por el contrario, las preposiciones subyacentes en tales frases son altamente complejas. Los expertos en resolución de problemas tienen los esquemas mentales necesarios que les permiten compensar la falta de significado, omisiones y ambigüedades que puedan encontrar en los problemas. Sin embargo, los pequeños niños todavía están desarrollando su base de conocimientos y necesitan apoyo externo para hacer que los problemas sean más explícitos (De Corte y demás, 1985). La unidad diseñada durante este estudio, incluye problemas en contextos familiares para facilitar el pensamiento de los alumnos.

Contexto: Ambiente y Familiaridad. Una Investigación pertinente sobre resolución de problemas. Las investigaciones llevadas a cabo con estudiantes de elemental y con adultos han estudiado el efecto diferencial del contexto en los procesos de cálculo utilizados para resolver los problemas (Baranes y demás, 1989; Carraher y demás, 1987) y el efecto en la exactitud de la resolución de problemas (por ej. Lyda, 1947; Lyda y Church, 1964). El contexto se ha estudiado manipulando: (a) la familiaridad del sujeto con el ambiente, y (b) el grado de realidad del ambiente (es decir, situaciones de la vida real, por ejemplo: el sitio de trabajo, situación simulada, historias encubiertas). Estas manipulaciones han sido llevadas a cabo al variar los

Estudio exploratorio

contextos de las presentaciones de los problemas matemáticos de cuatro maneras distintas: (a) formato simbólico; (b) historias encubiertas; (c) situaciones simuladas de la vida real; y (d) situaciones de la vida real. Se han llevado a cabo investigaciones en el colegio y en situaciones parecidas al colegio, en el trabajo y en situaciones parecidas al trabajo. Los estudios en este ambiente sugieren que hay un efecto diferencial del contexto en el tipo y calidad de las estrategias de cálculo utilizadas. Estos estudios también indican que el efecto del contexto en el desempeño está influenciado por las estrategias de cálculo utilizadas. Sin embargo, los descubrimientos relacionados con el efecto del contexto en el desempeño, no son concluyentes. Por otra parte, los estudios realizados en el ambiente del trabajo y en situaciones similares al trabajo han demostrado que el contexto tiene una gran influencia en el éxito general de la resolución de problemas. Por el contrario, los estudios en ambientes del colegio y en situaciones similares al colegio han arrojado resultados variados.

Familiaridad. Se han llevado a cabo investigaciones sobre el efecto de la familiaridad de los sujetos con el ambiente de la vida real y su desempeño en los problemas matemáticos expresados en palabras. A pesar que el interés en el efecto del contexto sobre el desempeño ha estado presente por mucho tiempo, se han realizado muy pocos estudios sobre el tema y los resultados han sido variados. Cinco de estos estudios cambiaron el nivel de familiaridad del contexto de la presentación, es decir, el ambiente y las situaciones expresadas en historias cortas encubiertas (Brownell y Stretch, 1931; Caldwell y Goldin, 1979, 1987; Lyda, 1947; Lyda y Church, 1964).

Estudio exploratorio

Brownell y Stretch (1931) en su trabajo con niños de primer grado, Lyda (1947) y Lyda y Church (1964) en su trabajo con niños de quinto y séptimo grados, respectivamente, descubrieron que los estudiantes se desempeñaban significativamente mejor con problemas expresados en palabras con las cuales estaban familiarizados que con las que no. Adicionalmente, Lyda y sus colegas (Lyda, 1947; Lyda y Church, 1964) descubrieron que los estudiantes con bajo promedio de habilidades necesitaban estar más familiarizados con la situación para desempeñarse con éxito. Sin embargo, la familiaridad con las situaciones de la vida real no parecía suficiente para aumentar significativamente el desempeño de estos estudiantes que no tenían tanto éxito como los estudiantes con alto promedio de habilidades.. Adicionalmente, Caldwell y Goldin (1979, 1987) presentaron a estudiantes de elemental y secundaria lo que ellos llamaron problemas concretos y abstractos expresados en palabras. Los problemas concretos, expresaban ambientes reales y familiares. Los problemas abstractos describían solo historias que involucraban únicamente símbolos matemáticos (es decir, fórmulas y números). Los hallazgos de los dos estudios de Caldwell y Goldin (1979, 1987) coinciden en afirmar que, en comparación con ambientes abstractos, los ambientes familiares de la vida real, ayudan a la resolución de problemas expresados en palabras.

Sin embargo, los cinco estudios realizados que variaron los niveles de familiarización, no son completamente informativos pues no tuvieron el control apropiado. Ninguno de ellos investigó si el desempeño de los estudiantes en

Estudio exploratorio

situaciones contextualizadas era significativamente mejor que el desempeño con problemas normales de su salón de clases. Rendón (1971) mencionó este punto en su trabajo anecdótico con estudiantes de secundaria con una edad por debajo del promedio, que fallaron en sus estudios en las clases normales.

Este investigador estudió si el desempeño de los estudiantes en Matemáticas mejoraba cuando sus problemas mostraban situaciones de resolución de problemas con los cuales los estudiantes estaban familiarizados y habían resuelto satisfactoriamente fuera del salón de clases. Rendón (1971) presentó a los estudiantes problemas matemáticos expresados en palabras en historias cortas que mostraban las mismas situaciones de resolución de problemas matemáticos que los estudiantes enfrentaban en sus trabajos después del colegio. Los estudiantes no mejoraron su desempeño en la resolución de problemas al resolver los problemas contextualizados, cuando se comparaba con su desempeño en los problemas normales del salón de clases. Conjuntamente, los resultados de estos estudios indican que el efecto de la familiarización en el desempeño no es todavía claro.

Contrariamente a la investigación anteriormente mencionada, un estudio llevado a cabo por Petite (1982) utilizó un contexto diferente de presentación, al no utilizar historias para estudiar el efecto de la familiaridad. Por el contrario, ella copió las situaciones de la vida real de manera más exacta, al presentar condiciones de trabajo conocidas y desconocidas a sastres y mercaderes de telas de la tribu Dioula

Estudio exploratorio

en la Costa de Marfil, África Occidental. El desempeño fue evaluado significativamente mucho mejor en las tareas conocidas. Los sastres tuvieron un mejor desempeño en las tareas relacionadas con la medición de las telas y los mercaderes de telas tuvieron un mejor desempeño en las tareas relacionadas con la venta de telas. El desempeño en tareas desconocidas no mejoró aun cuando los sujetos conocían todos los componentes del problema (es decir, tela, metro, dinero, precios). Sastres y los mercaderes conocían recíprocamente los componentes de las tareas, pero no tenían experiencia de primera mano. Es decir, la experiencia con el tipo de tarea es fundamental para el éxito.

También Reusser (1990) descubrió efectos positivos en las relaciones entre familiarización y resolución de problemas. Su principal interés era estudiar la dificultad en la comprensión del texto y de la situación, y no estudiar las habilidades Matemáticas. Para poder minimizar las consecuencias de un cambio en la exactitud debido a la premura al responder, hecho totalmente posible si se tiene en cuenta que se trabajaba con tiempos de reacción de niños muy pequeños sin experiencia, permitió solo la participación de adultos (estudiantes universitarios) en su experimento. Reusser dio a los estudiantes problemas matemáticos simples (de cambio) expresados en palabras (por ej. Hoy Sylvia obtuvo siete canicas de Raúl. Ayer, Gustavo le dio algunas canicas a Sylvia en el parque. Ahora Sylvia tiene quince canicas. ¿Cuántas canicas obtuvo Sylvia en el parque?). Las relaciones conocidas se mostraban como relaciones, por ejemplo, de padre-madre-hijo. Las

Estudio exploratorio

relaciones desconocidas incluían por ejemplo, nombres propios no conocidos.

Juzgando el tiempo de resolución de problemas de los estudiantes, la tarea de resolver problemas con caracteres no relacionados fue considerablemente más difícil que la tarea de resolver problemas con caracteres relacionados. Los problemas con caracteres no relacionados fueron más difíciles de entender que los problemas con caracteres relacionados.

En resumen, las investigaciones de los efectos de familiaridad con el desempeño en resolución de problemas no son concluyentes. Cuando el ambiente familiar se presentó a través de historias encubiertas, los resultados fueron variados. En algunos casos, se demostró que la familiaridad si afectaba positivamente el desempeño y en otros casos se demostró que no lo afectaba. Cuando el ambiente era muy parecido a la vida real, es decir situaciones simuladas, la familiarización parecía tener un impacto más definitivo en el desempeño de resolución de problemas que cuando se utilizaban historias encubiertas. Ahora, se hace necesario considerar el segundo aspecto determinante en el evento de resolución de problemas y que a juzgar por la mayoría de las investigaciones realizadas, puede constituirse en potenciador del pensamiento matemático.

Ambiente. Los investigadores han también utilizado el contexto de la presentación, es decir, historias encubiertas cortas para agregar información del ambiente y situaciones en que están incluidos los problemas matemáticos expresados en palabras

Estudio exploratorio

(Bilsky, Blachman, Chi, Chan y Winter, 1986). A pesar que el trabajo de Bilsky y demás (1986) no investigó directamente el efecto del contexto, estos investigadores encontraron que información adicional sobre el ambiente no facilitó el desempeño en resolución de problemas. Bilsky y demás (1986) abordaron las habilidades deductivas en problemas matemáticos y contextos de historia en estudiantes promedio de cuarto y quinto grado y adolescentes con bajo nivel de dificultad. Estos investigadores incluyeron problemas de cambio en historias cortas y les dieron a los estudiantes tres juegos deductivos diferentes: un juego de Matemáticas, un juego de historias y un juego neutro. Se les dijo a los estudiantes que escucharan con cuidado a los números (juego de Matemáticas), escucharan con cuidado las historias e ignoraran los números (juego de historias) y escucharan con cuidado las frases (juego neutral). Los descubrimientos interesantes en este estudio son que los sujetos en la condición del juego de Matemáticas fueron más exactos en la solución de problemas que los estudiantes en la condición del juego de historia. Aparentemente, el contexto agregado en el juego de historia no ayudaba a la resolución de problemas matemáticos. Tal vez, simplemente agregar información sobre el ambiente y la situación en la cual está inmerso el problema matemático expresado en palabras puede no ser suficiente para que la situación del problema tenga significado para el individuo. A pesar que Bilsky y demás (1986) puedan haber explicado situaciones de la vida real en sus historias, no informaron que hubieran verificado que tan familiarizados estaban sus sujetos con el contenido de las historias.

Estudio exploratorio

Adicionalmente, Bilsky y demás (1986) estuvieron de acuerdo que la falta de efecto significativo del contexto agregado pudo deberse al hecho de que sus historias no contenían todos los elementos de una historia que la investigación en la gramática de la historia dice que contenía. Como discutimos anteriormente, Rendón (1971) no descubrió que la familiaridad con el ambiente ayudaba a sus sujetos a mejorar el desempeño en la resolución de problemas. Las historias encubiertas utilizadas en el estudio de Rendón (1971) no incluyeron todos los elementos de la “gramática de una historia”. El contexto agregado en su caso, puede también haberse convertido en una distracción. El actual estudio habla sobre la preocupación de Bilsky y demás con respecto a la necesidad de escribir historias que reflejen las categorías de la gramática de la historia.

El anterior es un aspecto muy importante debido a que una historia es uno de los contextos más efectivos para el aprendizaje de los niños muy pequeños, ya que es un género con el cual están familiarizados. Las historias de los niños se presentan generalmente en forma de narrativas. Varios investigadores han producido análisis de narrativas, que se han denominado “gramática de historias” (Rumelhart, 1977; Stein y Glenn, 1979; Thorndyke, 1977). Como lo indican Stein y Glenn (1979) la gramática de historias consiste de dos categorías (el ambiente, el evento inicial, respuesta interna, intento, consecuencia y reacción) que el lector o la persona que escucha espera llenar con la información que le están proporcionando. Parece que estas categorías son consistentes con situaciones de la vida real y tienen paralelo con

Estudio exploratorio

la forma en que se desarrollan los problemas de la vida real, ya que estos tienen un ambiente, un evento inicial, una respuesta interna, un intento, una consecuencia y una reacción. Las historias bien formadas, o sea aquellas que contienen estos elementos, ayudan a la comprensión y las historias que no los contienen interrumpen la comprensión (Beck, 1989). El presente estudio incrustó problemas tradicionales expresados en palabras en una historia encubierta familiar, que contenía las grandes categorías de una estructura típica para una historia, las cuales mostraban situaciones reales de resolución de problemas. Incluyeron escenarios de la vida real en la tarea, creando ambientes de resolución de problemas compatibles con la base de conocimientos de los estudiantes. De esta manera los problemas fueron presentados en un formato contextualizado.

Familiaridad y ambiente. Otros investigadores han estudiado el efecto del contexto, al manipular tanto la familiaridad del sujeto con el ambiente como el grado de realidad del ambiente al cual los problemas expresados en palabras corresponden. Primero, miremos los estudios llevados a cabo con adultos. Estos estudios han investigado tanto las estrategias matemáticas que usan como el desempeño, de las personas que compran en un supermercado (Lave, 1988; Lave y demás, 1984), de los conductores de una fábrica de productos lácteos (Scribner, 1984) y de los miembros del programa de reducción de peso Weight Watchers (De la Rocha, 1986). Los primeros dos estudios evaluaron la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes en tres situaciones: (a) en situaciones de la vida real; (b) en situaciones simuladas; y (c) en

Estudio exploratorio

pruebas formales de Matemáticas y de resolución de problemas (De la Rocha no evaluó el desempeño de los Weight Watchers en situaciones simuladas). Los resultados de estos estudios convergen para sugerir que el contexto tiene efecto diferencial en las estrategias utilizadas y que ellas a su vez afectan el desempeño.

Las estrategias matemáticas utilizadas en diferentes contextos variaron, con la más contextualizada, es decir la situación más real y más conocida en que se ambientaron los problemas obteniendo el mejor desempeño (De la Rocha, 1986; Lave, 1988; Lave y demás, 1984; Scribner, 1984) y la calidad de las estrategias matemáticas utilizadas (Lave, 1988; Lave y demás 1984; Scribner, 1984). Por ejemplo, los compradores del supermercado -ya fuera en el almacén o en situaciones parecidas- podían calcular mejor cuáles eran las mejores compras que cuando estaban comprando comestibles en las pruebas escritas. Para resolver problemas en la prueba matemática, las personas utilizaron cálculos escritos de suma y resta. Para resolver los problemas en el almacén y en situaciones parecidas al almacén, los sujetos utilizaron estrategias tales como la descomposición de un número en cientos, décimas y unos, empezando con el número mayor y trabajando hasta llegar al menor. Por lo tanto, en situaciones de la vida real, la calidad de las estrategias matemáticas mejoró. En estas situaciones las estrategias por lo general significaban cálculos sin errores (Lave, 1988; Lave y demás, 1984; Scribner, 1984).

Estudio exploratorio

Sin embargo, en las pruebas formales de resolución de problemas matemáticos, aún cuando los problemas eran isomórficos con relación a las situaciones de trabajo, los sujetos no se desempeñaron tan bien como en las situaciones reales de solución de problemas (Lave, 1988). Este es un descubrimiento similar al de De la Rocha (1986), Lave y demás (1984), Lave (1988) y Scribner (1984) quienes presentaban situaciones de problemas de la vida real en historias cortas encubiertas, tales como las utilizadas en los estudios descritos anteriormente (es decir Bilsky y demás, 1986; Dellarosa y demás, 1988; Rendón, 1971; Lyda, 1947; Lyda y Church, 1964).

Las investigaciones con estudiantes de niveles elementales e intermedios también han estudiado la familiarización con las situaciones de la vida real y el grado de realidad de las situaciones en que los problemas expresados en palabras fueron presentados. Los resultados de estos estudios con niños (Baranes y demás, 1989; Carraher y demás, 1985, 1987) están de acuerdo con los descubrimientos de los estudios con adultos descritos arriba: los efectos del contexto en la exactitud estaba influenciado por el tipo de estrategia utilizada. Sin embargo, los hallazgos no son concluyentes con respecto al efecto del contexto en el desempeño, como veremos más adelante. Carraher y demás (1985, 1987) condujeron dos estudios. Los sujetos del primer estudio, fueron vendedores callejeros de nueve a quince años de edad, con una variedad en el nivel de estudios desde primero hasta octavo grado. Los sujetos del segundo estudio fueron niños de tercer grado. Carraher y demás (1985, 1986) estudiaron directamente los efectos del contexto en el desempeño, al presentar

Estudio exploratorio

algunos problemas matemáticos en tres condiciones diferentes. En los dos estudios, las condiciones de la vida real variaban. En el primer estudio la condición de la vida real era la situación real de trabajo y en el segundo estudio, era una situación simulada, es decir, una situación ficticia de compra de comestibles. Las segundas dos condiciones eran similar en los dos estudios, o sea, problemas tradicionales expresados en palabras (condición dos) y cálculos simbólicos (condición tres). Los resultados de ambos estudios indican que los problemas incluidos en el contexto (condiciones uno y dos) fueron resueltos más fácilmente que los que no lo estaban (condición tres). Los niños se desempeñaron mejor en las situaciones de trabajo y simuladas que en los problemas tradicionales y simbólicos.

Por otra parte, los problemas tradicionales expresados en palabras fueron resueltos con más exactitud que los simbólicos. Los cálculos orales y mentales tuvieron tasas de éxito mucho más altas que los escritos. Los mismos niños resolvieron problemas que requerían las mismas operaciones, pero al usar diferentes estrategias, demostraron diferentes desempeños. Las operaciones mentales y orales fueron utilizadas, respectivamente, por los vendedores callejeros y los niños de tercer grado para resolver los problemas incluidos en el contexto. Los dos grupos utilizaron operaciones escritas para resolver los problemas que no estaban incluidos en el contexto. La calidad de las estrategias en las situaciones incluidas en el contexto fue significativamente mejor que en las que no estaban incluidas. Cuando

Estudio exploratorio

los problemas estaban incluidos en el contexto, las operaciones Matemáticas se realizaron casi sin errores.

Baranes y demás (1989) trataron de duplicar el estudio de Carraher y demás (1987). En su primer estudio no hallaron que la situación simulada de supermercado, tuviera algún efecto en el desempeño de resolución de problemas o en las estrategias. En un segundo estudio, ellos utilizaron solo problemas expresados en palabras en el formato tradicional de libro de texto y variaron su contenido. Hablaron acerca del tiempo o del dinero y en ese estudio descubrieron que el contexto tiene un efecto en la estrategia utilizada y que la estrategia a su vez tiene un efecto en el desempeño. Sus hallazgos indican que el contexto puede tener mayor efecto en el éxito de las estrategias utilizadas solamente cuando las cifras del problema coinciden con la situación demostrada en el mismo. Por ejemplo, los autores indican que cuando se utilizó el problema 100 dividido entre 4 en el contexto de un problema de compras, coincidió con el contexto porque se presentó como \$1.00 dividido en cuatro partes iguales. Coincidió con el contexto porque en una situación de compras, tiene sentido hablar de dinero. Las explicaciones de los estudiantes sobre cómo obtuvieron la respuesta, mostraron que este tipo de problemas les daba una ventaja. Su familiarización con el sistema monetario les permitía dividir un dólar en cuatro cuartos. La mayoría de los niños resolvieron este problema utilizando estrategias mentales y dieron explicaciones en términos de dinero. También hallaron la respuesta adecuada la mayor parte del tiempo. Se encontró que el efecto del

Estudio exploratorio

contexto en las estrategias fue solo para el contexto del dinero y no en el contexto del tiempo. Es de anotar que Baranes y demás (1989) no informaron haber verificado qué tan familiarizados estaban sus sujetos con el contenido de sus historias. Puede ser que sus sujetos no estaban tan familiarizados con las situaciones del problema como los sujetos en el estudio de Carraher y demás (1987), que ellos intentaron duplicar.

Por su parte, Bransford, Hasselbring, Barron, Kulewicz, Lifflefield y Goion (1988) estudiaron el efecto del contexto en un experimento de enseñanza con estudiantes de cuarto, quinto y sexto grado que estaban en clases de educación especial o de recursos especiales. Ellos, incluyeron problemas expresados en palabras en un video de la película *Los Cazadores del Arca Perdida* y en un formato tradicional. En un pre-examen estos estudiantes obtuvieron bajas calificaciones en ambos tipos de contextos, sugiriendo que la popular película no tuvo ningún efecto en el desempeño. Aquí debemos tener en cuenta dos puntos: Primero, el video de esta película específica *Cazadores del Arca Perdida*, puede ser motivador pero en su mayor parte es ficción, no se basa en situaciones de la vida real. Los hallazgos de esta línea de investigación sobre el contexto convergen para sugerir que incluir ambientes de la vida real es un factor clave para la efectividad del contexto (De la Rocha, 1986; Lave y demás, 1984; Lave, 1988, Scribner, 1984). Segundo, en esta línea de investigación el impacto del contexto en la población especial ha sido mínima (por ej. Bilsky y demás, 1986; Rendón, 1971; Lyda, 1947;

Estudio exploratorio

Lyda y Church, 1964). Resulta interesante que, después de recibir instrucciones sobre resolución de problemas, se utilizaron los problemas dentro del mismo video y entonces los niños pudieron resolver con exactitud un número significativamente mayor de problemas, que un grupo de control que no recibió estas instrucciones. Tal vez la instrucción adicional fue necesaria porque los sujetos eran estudiantes de educación especial y tenían un atraso de año y medio en Matemáticas en comparación con sus pares.

En resumen, las investigaciones sobre los efectos de la familiarización y el ambiente en el desempeño de resolución de problemas sugieren que los efectos positivos del ambiente de la vida real en el desempeño de resolución de problemas están influenciados por las estrategias efectivas y apropiadas para la situación. La investigación y la teoría tanto en la psicología como en la resolución de problemas matemáticos sugieren que los procesos deben ser estudiados en el contexto de si el objetivo es averiguar que es lo que saben los niños. La presente revisión de literatura indica que mientras más real y más conocido sea el ambiente, mejor es la calidad de las estrategias matemáticas utilizadas. Las investigaciones de procesos, por lo tanto, deben utilizar situaciones tan reales y tan conocidas como sea posible, para poder identificar los mejores procesos de los estudiantes. Las historias encubiertas, tales como las utilizadas por varios investigadores (es decir Lyda, 1947; Lyda y Church, 1964; Bilsky y demás, 1986; Rendón, 1971) no proporcionan suficiente contexto

Estudio exploratorio

como para demostrar situaciones de resolución de problemas de la vida real, que sean lo suficientemente significativas como para asegurar un procesamiento efectivo.

Esto pone en evidencia que se debe tener mucho cuidado para crear contextos de presentación que incluyan problemas relativamente nuevos dentro de historias bien estructuradas cuyo contenido sea real y conocido para los niños. Las investigaciones se han enfocado en evaluar los efectos de las variaciones del grado de familiaridad y de realismo del ambiente en la exactitud de la resolución de problemas y en el uso de estrategia matemática. Las investigaciones no han profundizado los procesos que utilizan los individuos al pensar en una solución a los problemas expresados en palabras. Por tal razón, para poder llegar a saber cómo los procesos que utilizan los individuos para resolver un problema varían como función del contexto de la presentación, el presente estudio trata de crear contextos en una presentación relativamente nueva que se aproxime a situaciones de la vida real. Estas situaciones se crearon mediante la combinación entre los ambientes con los cuales los sujetos estaban familiarizados y los problemas matemáticos con los cuales solo estaban medianamente familiarizados.

En resumen, si partimos de que la base y objetivo fundamental de cualquier trabajo en Matemáticas es que las personas logren dar sentido al mundo en que vivimos y de este modo comprender la existencia como la viabilidad de interrelacionarse con el contexto(familiaridad), empieza a cobrar sentido la

Estudio exploratorio

relevancia de diseñar una estrategia educativa apoyada en una unidades didácticas que permita guiar a los profesionales del campo de la educación matemática y que permita estandarizar la manera de establecer conexiones entre lo abstracto del concepto matemático y lo concreto de su significado con relación a las vivencias y experiencias de los seres humanos (criterio de relevancia del contexto).

Desarrollar entonces un recurso pedagógico con características que pretendan suplir las carencias del aprendizaje matemático de la educación preescolar, supone no solo el dominio de conocimientos matemáticos, sino de destrezas y habilidades por parte de los educadores involucrados de tal manera que por su conducto se integren en un solo conocimiento los principios matemáticos de integralidad, lúdica, relevancia del contexto, y aplicabilidad del conocimiento matemático. Estaríamos entonces hablando de un recurso pedagógico que promueva el desarrollo del pensamiento matemático y que al tiempo, cumpla con los estándares dictados por las instituciones para ello calificadas (Ministerio de Educación Nacional - Lineamientos Curriculares de Matemáticas).

A partir de lo anteriormente expuesto, se diseñó esta propuesta de unidades didácticas centradas en el desarrollo de pensamiento matemático en lo referente a la resolución de problemas. Este trabajo se ha elaborado sobre la base de varios principios que en su implementación pretenden propiciar el desarrollo del pensamiento matemático. Esta propuesta se fundamenta en los parámetros

Estudio exploratorio

establecidos por los organismos anteriormente mencionados y los lineamientos curriculares planteados por el Programa Magia Matemática Temprana (López, et. al 1992) . Los principios que rigen el diseño son globalidad, integralidad, lúdica, construcción y reconocimiento. Sin embargo, es necesario mencionar que estos principios no se ubican en el nivel de profundización de desarrollo del pensamiento matemático tal y como se ha abordado en el curso de esta investigación. Siguiendo los estándares sugeridos por la NCTM, se han incluido en el diseño los conceptos de número y operaciones numéricas y las actividades curriculares para la educación matemática pertinentes para el nivel de educación preescolar..

Según lo planteado por López (2006), las investigaciones y proyectos desarrollados dentro del área de las Matemáticas informales y formales tempranas llevado a cabo bajo la dirección de la Dra. Lucy López, en la Universidad del Norte, se fundamentan en concepciones teóricas contemporáneas con relación al desarrollo del pensamiento matemático. A diferencia de concepciones teóricas anteriores, la investigación contemporánea en las áreas de la psicología, educación y Matemáticas, ha demostrado que durante los años preescolares los niños muestran una curiosidad natural sobre los eventos numéricos y espontáneamente construyen lo que se denominado como *Matemáticas informales*. En el entorno natural, sin instrucción formal alguna, los niños desarrollan activamente nociones matemáticas. Aunque imperfectas y diferentes a la forma de pensar de los adultos, estas Matemáticas

informales son relativamente poderosas (Ginsburg, 1989; Baroody, 1987; Hughes 1986).

López (2006), indica que las Matemáticas informales pueden ser vistas como análogas al habla espontánea del niño. Así como los niños desarrollan el lenguaje oral que se constituye en la base de la lectura, de la misma manera, también desarrollan unas Matemáticas informales que deben servir como la base o fundamento para el aprendizaje posterior de las Matemáticas escritas o formales en la escuela. La importancia de las Matemáticas informales radica en el hecho comprobado de que en los casos en que estas no tengan un desarrollo consistente, en el desempeño posterior del niño surgirán dificultades que le impedirán el aprendizaje significativo de las Matemáticas formales en la escuela (Ginsburg, 1989).

Desde esta perspectiva y dada la importancia de estimular el aprendizaje temprano e informal de los niños, la investigación se constituye en un punto de encuentro para quienes se interesan en los procesos de enseñanza aprendizaje en matemáticas. Las investigaciones al respecto, realizadas bajo la dirección de la Dra. Lucy López, utilizan varias metodologías para investigar los procesos de pensamiento en general. Dentro de éstos métodos, se destaca la llamada *Entrevista clínica e o flexible*, como el método más flexible y sensitivo.

Estudio exploratorio

Según lo planteado por López (2006), la entrevista flexible, es un método para investigación del pensamiento creado por Piaget (1976), que luego se ha extendido a la investigación académica, y al aula de clase, con el nombre de entrevista flexible. Este método utilizado por el Dr. Herbert Ginsburg y un grupo de colaboradores de la Universidad de Columbia (Nueva York) (Ginsburg, Jacobs & López, 1998) es un instrumento que permite estudiar a fondo el pensamiento, al variar la forma de presentación de las preguntas. Durante la entrevista flexible, las preguntas se modifican de acuerdo con la respuesta del individuo, y el entrevistador previene cualquier tipo de contingencia en el diálogo que sostiene con el entrevistado. Con la entrevista flexible, se pretende conducir al entrevistado a la toma de conciencia de sus propios procesos de pensamiento, a monitorear y a evaluar sus acciones y/o ejecuciones.

En este sentido y tal como Piaget lo afirmaba, las pruebas estandarizadas no son con frecuencia exitosas en identificar los procesos de pensamiento subyacentes e identificar los niveles de competencia reales, en parte debido al método rígido de administración, el cual hace imposible para el examinador el identificar y manejar los efectos de los factores motivacionales que median entre los niveles de competencia del niño y el comportamiento observado. Hacer esto, requiere que el examinador utilice unas preguntas flexibles, del tipo que compone la esencia de la entrevista flexible, que pueda cambiar de acuerdo con las necesidades del niño.

Estudio exploratorio

Existen diferentes grados de flexibilidad en la entrevista clínica o flexible. Según el grado, puede calificarse como semi-estructurada o flexible. Por lo general, la entrevista semi-estructurada tiene un protocolo pre-establecido. El primer estudio realizado por la Dra. Lucy López, en Colombia titulado Efectos del contexto y la complejidad Semántica en la presentación de problemas Aritméticos para los procesos de Resolución de problemas por estudiantes de Primaria (López, 1992), mostró que, al resolver problemas los niños, al igual que los adultos (Polya, 1945; Schoenfeld, 1985), utilizan una serie de procesos, que la solución de problemas en la que se involucran historias familiares favorece el desempeño exitoso, que los Procesos de Lectura y Planeación contribuyeron más que el contexto en el éxito en la solución de problemas, y que bajo todas las condiciones, la solución exitosa de los problemas estuvo relacionada con el Monitoreo Local y el Monitoreo Global.

La investigación citada utilizó una entrevista flexible semi-estructurada para estudiar la habilidad matemática temprana (niños de 3 a 5 años) en asiáticos (chinos, japoneses, y coreanos), norteamericanos (afro-americanos, asiáticos americanos, e hispanos) suramericanos (colombianos) y blancos de grupos de estrato socioeconómico alto medio y bajo. El estudio en mención, se llevó a cabo dentro del contexto de una fiesta de cumpleaños y arrojó unos resultados que muestran que las Matemáticas informales están generalmente desarrolladas a nivel pre-escolar. No solamente los asiáticos, sino niños de varias razas y grupos étnicos exhiben competencia en Matemáticas informales (López, 2006).

De acuerdo con López (2006), los resultados arrojados por esta investigación en el caso de Colombia, particularmente en el estrato socioeconómico bajo y en grupos étnicos minoritarios, fueron desalentadores. De todos los países evaluados, Colombia obtuvo los más bajos promedios en el nivel de desarrollo de las Matemáticas informales, seguido por los hispano-americanos y los afro-americanos en los Estados Unidos. Estos resultados, contrario a lo esperado, indicarían que en Colombia, al igual que en grupos minoritarios en Estados Unidos, no existen determinadas estructuras cognitivas. Esta no es una explicación aceptable, puesto que está comprobado que en el caso de las Matemáticas informales, estas estructuras se desarrollan en forma espontánea en todas las culturas.

López (2006) examinó los resultados anteriores a la luz de varias teorías. Se consideró que podría ser que en algunas culturas y grupos el proceso de desarrollo del pensamiento matemático informal sea más lento. Esto exigió pensar en variables diferentes a una carencia cognoscitiva con relación al nivel de desarrollo del pensamiento matemático informal. Más específicamente, se consideró que podrían existir variables determinantes de la manifestación de estas estructuras cognitivas, como lo son, entre otras: Factores de motivación, interés, actitudes, factores socioeconómicos, factores culturales, y variables relacionadas con los padres y los docentes a cargo de la educación de los niños. Las investigaciones descritas a continuación, fueron dirigidas por la Dra. López, con el fin de dar algún tipo de

Estudio exploratorio

respuesta a las inquietudes suscitadas por los resultados obtenidos en esta primera investigación.

En López (2006), se halló que López, Mazzili & Cervantes (2002), realizaron un estudio descriptivo del pensamiento matemático informal en Colombia utilizando pruebas estandarizadas y la entrevista flexible como instrumentos de investigación. La investigación se centró en la competencia matemática informal y las estrategias de pensamiento de niños barranquilleros de 4 y 5 años de edad, así como en el papel del nivel socio económico en el desarrollo de las estrategias de la suma y la resta informal. A diferencia de los resultados obtenidos en un estudio anterior, los niños barranquilleros mostraron una variedad de estrategias de pensamiento. Los niños de estrato socio económico alto mostraron un mayor nivel de rendimiento, según estuvo indicado por el número correcto de respuestas en pruebas estandarizadas de Matemáticas. Con relación a las estrategias de pensamiento, éstas fueron investigadas utilizando la entrevista flexible como instrumento de evaluación.

En primer lugar, en este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuánto a género en los grupos en estudio. En segundo lugar, a nivel de estrategias, se encontró que el promedio (determinado con base en el número de estrategias utilizadas), reflejaba diferencias socioeconómicas significativas, con los niños de clase socio económica alta, mostrando los promedios más altos en la frecuencia de

Estudio exploratorio

utilización de las estrategias menos concretas. En tercer lugar, al evaluar las estrategias en detalle, utilizando porcentajes, se encontraron muy pocas diferencias entre los niveles socio económicos en cuanto a los diferentes tipos de estrategias utilizadas. Por lo tanto, se concluye que las diferencias observadas se hallan en términos de la cantidad de estrategias de pensamiento matemático informal utilizadas, más no en referencia a la calidad de las estrategias utilizadas para resolver problemas de suma y resta.

Los resultados anteriores, fueron más alentadores que los del primer estudio, en cuanto a que permitieron detectar la presencia de estrategias de pensamiento matemático informal en el estrato socioeconómico bajo colombiano. Los niños pequeños, incluyendo los niños pobres, sí desarrollan pensamiento matemático a edad temprana. Ciertamente, el pensamiento de los niños tiene limitaciones y no es tan sofisticado como el de los adultos, mas, este hecho no es una falta de competencia en los niños colombianos. Más bien, lo que muestra la investigación es su habilidad de desarrollar pensamiento matemático, no las dificultades que puedan experimentar en el aprendizaje de las Matemáticas (López, 2006).

Por otra parte, los resultados anteriores, aun cuando alentadores, continúan siendo preocupantes. En esta ocasión, la baja frecuencia de utilización de estrategias de pensamiento matemático hizo pensar en la falta de estimulación del pensamiento

Estudio exploratorio

matemático informal de nuestros niños. Considerando el papel que padres y profesores tienen en la estimulación temprana de los niños, nuestra investigación inició el estudio del papel que ambos desempeñan en el desarrollo del pensamiento matemático informal de los niños (López, 2006). Los resultados de esta investigación también sugirieron que los niños colombianos pueden y deben ser estimulados para el desarrollo del pensamiento matemático. Posteriormente, Pappas, López & Ginsburg (2002), llevaron a cabo un estudio descriptivo del pensamiento matemático informal en Colombia y Estados Unidos utilizando pruebas estandarizadas y la entrevista flexible como instrumentos de investigación.

Plantea López (2006), que este estudio investigó el papel de la nacionalidad y el estrato socioeconómico en el desarrollo del pensamiento matemático informal en niños norteamericanos y colombianos de 4 y 5 años de edad, de tres niveles socioeconómicos distintos. Los niños de estrato socioeconómico alto de ambos países mostraron un mayor rendimiento en los puntajes arrojados en pruebas estandarizadas en Matemáticas, aunque los norteamericanos lograron puntajes más altos. Con relación a las estrategias de pensamiento, no se encontraron diferencias en cuánto a género en los grupos estudiados. En términos de niveles de estrategias utilizadas, se encontró que el nivel de estrategia promedio mostró diferencias significativas en cuanto a estrato socioeconómico, tanto entre los niños norteamericanos como entre los colombianos. Los niños de estrato socioeconómico alto, mostraron promedios más altos en el uso de estrategias menos concretas. Al evaluarse estas estrategias en

Estudio exploratorio

mayor detalle mediante el uso de porcentajes, se encontraron muy pocas diferencias entre los estratos socioeconómicos de cada país. Además, no se encontraron diferencias significativas entre los dos países en el uso de estrategias en ninguno de los tres estratos socioeconómicos mencionados. Las diferencias observadas se relacionaban con la cantidad de estrategias utilizadas, y no con la calidad de las estrategias utilizadas. López, Ginsburg, Castro, Karpf, Hernández, y Niebles (2002) llevaron a cabo un estudio sobre creencias y conocimientos sobre el pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar y las prácticas empleadas por los padres barranquilleros de tres estratos socioeconómicos distintos para facilitar este pensamiento

De acuerdo con López (2006), en este estudio se emplearon tres entrevistas flexibles semi-estructuradas, no pre-codificadas, y tres cuestionarios estructurados en una muestra aleatoria de 102 padres. Los resultados muestran que los padres barranquilleros reconocen cognitivamente la importancia y alcances de la matemática informal. Saben, por ejemplo, que surge como una estructura natural, que se desarrolla en contextos cotidianos, y que la lúdica y los objetos concretos son la base de su evolución. Esta caracterización se muestra en forma más marcada en el estrato socioeconómico alto. Sin embargo, los resultados evidencian una fractura entre las creencias de los padres y las prácticas y expectativas que despliegan en la crianza de sus hijos. Este patrón de respuesta se observa especialmente en el estrato socioeconómico bajo.

Posteriormente se llevo a cabo el estudio sobre creencias con relación al pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar y prácticas empleadas por los docentes que laboran en la ciudad de Barranquilla para facilitar este pensamiento (López, Ginsburg, Gutiérrez, Jaramillo, Fernández, Gómez, 2002).

En este estudio, se examinaron las creencias, conocimientos y prácticas de 96 docentes barranquilleros que laboran con niños de los tres estratos socioeconómicos, acerca del pensamiento matemático informal de niños en edad pre-escolar. El estudio se realizó mediante la aplicación de entrevistas flexibles semi-estructuradas y cuestionarios diseñados específicamente para medir estos aspectos. Los resultados de la presente investigación, al igual que las investigaciones internacionales, revelan que entre los docentes existe la arraigada creencia de que las Matemáticas se circunscriben a los conceptos de número y cantidad. Los docentes también consideran que los niños de edad pre-escolar están en capacidad de aprender las Matemáticas. Sin embargo, en contraste con sus conocimientos sólidos acerca del desarrollo del lenguaje, los docentes no consideran que las nociones Matemáticas tienen también un origen temprano y se desarrollan de forma natural y espontánea, tal como es el caso del lenguaje (López, 2006).

Dentro del mismo contexto, en un estudio sobre los contenidos matemáticos que los docentes declaran enseñar a los niños de 3 a 5 años de los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo de la ciudad de Barranquilla, (López,

Estudio exploratorio

Gastelbondo, Eckardt, 2000), se aplicó una encuesta dirigida a los profesores de Matemáticas de niños entre los 3 y 5 años de edad. La muestra utilizada fue de 16 colegios en total: 3 colegios de estrato alto, 6 colegios de estrato medio y 7 colegios de estrato bajo, y se obtuvo a través de un muestreo probabilístico por racimos.

El objeto de la encuesta consistió en identificar los temas incluidos y enseñados dentro del currículo matemático en las edades mencionadas y en cada nivel socioeconómico. Igualmente, se buscaba determinar el grado de importancia otorgado a cada tema en cada nivel de preescolar y en cada nivel socioeconómico. El diseño de la encuesta incluía los contenidos estipulados para la enseñanza de las Matemáticas en edad preescolar, tanto en el contexto nacional, como en el contexto internacional (MEN, 1998; NCTM, 2000). Se tuvieron en cuenta los resultados de recientes investigaciones que resaltan la importancia de las Matemáticas informales que construyen los infantes en tanto que constituye la plataforma de lanzamiento para la posterior construcción de las Matemáticas formales (López, 2006)

Como conclusión general, se puede afirmar que los contenidos matemáticos que los niños de 3 a 5 años son capaces de desarrollar, no son abordados adecuadamente en los colegios de los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo de la ciudad de Barranquilla. Existen variaciones notorias entre los contenidos enseñados en los colegios de los diferentes estratos, encontrándose mayores deficiencias en los colegios de estrato medio y bajo. Se puede concluir que en el

Estudio exploratorio

estrato bajo, los contenidos que se manejan más frecuentemente son: medida, números y numeración, geometría, suma informal y conjuntos. En cuanto al estrato medio, los contenidos son: conjuntos, números y numeración, geometría, suma informal y medida. En el estrato alto, los temas son: geometría, medida, números y numeración, conjuntos, solución de problemas, suma informal y resta informal. La multiplicación informal, división informal, la probabilidad y la estadística no están incluidas en ningún programa de enseñanza (López 2006).

Según López (2006), estos resultados indican que los niños de 3 a 5 años de la ciudad de Barranquilla, no están recibiendo una adecuada enseñanza de los contenidos matemáticos y tampoco están explorando las ideas matemáticas informales que los ayudarán a establecer vínculos con las Matemáticas formales del colegio; este hecho se refleja en la manera como los programas de enseñanza subestiman estos conocimientos, dando como resultado, programas matemáticos que no estimulan sus capacidades tanto como deberían hacerlo y como ellos lo necesitan para poder prepararse, disfrutar y aprender las Matemáticas formales.

Según lo anotado por López (2006), se realizó un estudio cuyo objetivo era analizar las fortalezas y debilidades de los textos de Matemáticas para el nivel preescolar comercializados en la ciudad de Barranquilla (López, Eckardt, Castro, Fontalvo, Zuccardi, 2000). El grupo investigativo revisó los textos de Matemáticas para pre-escolar, asumiendo que muy probablemente los vacíos existentes en la

Estudio exploratorio

práctica pedagógica de los docentes, van de la mano de los vacíos de contenido que presentan estos textos. Para determinar los tipos de contenido y las metodologías empleadas el grupo de investigación tuvo en cuenta los Lineamientos Curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, los Estándares Curriculares Internacionales del NCTM (2000), los Principios establecidos para los programas matemáticos para preescolar y las Grandes Ideas Matemáticas que los niños están en capacidad de manejar a estas edades tales como: conjuntos, números y numeración, suma y resta de números naturales, fraccionarios, medida, multiplicación y división informales, geometría, multiplicación y división informal.

La revisión que hizo este estudio de los contenidos y actividades propuestas en los textos de Matemáticas mostró que si existen programas y textos de Matemáticas diseñados para los niños de 3 a 5 años. Sin embargo, los resultados de este estudio muestran grandes vacíos en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático y de las Matemáticas informales en los textos. Aunque fomentan el reconocimiento numérico y el conteo como actividades primordiales, los textos no cumplen a cabalidad con los principios establecidos para los programas de Matemáticas de Preescolar, desarrollan muy poco las Grandes Ideas Matemáticas que los niños son capaces de explorar y aunque incluyen algunos contenidos fundamentales, dejan por fuera actividades Matemáticas informales que los niños manejan en su juego diario y en su ambiente cotidiano, tales como multiplicación, y división informal, fraccionarios, tiempo, dinero y las predicciones.

Por otra parte, el estudio, Procesos y Estrategias de Solución de Problemas en niños de 4 a 6 años (López, Arzuza, Toro, Cervantes, 2006), replica el estudio realizado anteriormente en Primaria acerca del tema (López, 1992), e identifica que los niños de estas edades, al igual que en el caso de los adultos (Pólya, 1945; Schoenfeld, 1985), utilizan una serie de procesos al resolver problemas. También logra dejar en claro que estos varían según el problema presentado y la edad de los sujetos, y que los procesos que contribuyen a la resolución satisfactoria de los problemas de Reversibilidad y de Número Faltante estudiados, son: Exploración, Comprensión, y Monitoreo Local. A través de todas las edades estudiadas, son el Monitoreo Local y Global, los que siempre predicen el éxito en la solución de problemas.

Toda la información anterior, confirma la necesidad de buscar herramientas adecuadas y efectivas que permitan a los niños desarrollar todo el potencial de matemáticas informales con que inician sus primeros años de escolaridad. En ese sentido la propuesta de las unidades didácticas (Ver Anexo L) propuesta por este estudio y que ha sido debidamente evaluada por jueces expertos que garantizan su pertinencia y confiabilidad, se constituye en una muestra representativa del enfoque que se debe seguir en cuanto al desarrollo de pensamiento matemático a partir del proceso de resolución de problemas, que como lo señala López (1992), es la base fundamental para adquirir la formación lógica matemática

Estudio exploratorio

necesaria en los desafíos de la vida académica y profesional futura de los estudiantes.

En las unidades didácticas estos procesos se articulan de la siguiente manera.

- Exploración: entendida como el subproceso por medio del cual se busca que el niño recuerde problemas o situaciones similares que haya resuelto anteriormente.
- Lectura y Comprensión: entendido como el subproceso que incluye el reconocimiento de los elementos confortantes del problema, replanteamiento del problema y adquisición de nueva información.
- Análisis: entendido como el subproceso de examinar los elementos del problema, incluye dividir por partes, simplificar, seleccionar.
- Planeación: decisiones acerca del procedimiento.
- Solución: cuando el niño involucra la solución a su conocimiento cotidiano.

Tal y como se señaló anteriormente, la estructura de este recurso pedagógico así como las actividades que lo conforman y permiten su operacionalización, están enmarcadas en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional, y el NCTM 2000, a saber:

1. Comunicación.
2. Conexiones
3. Representación.
4. Razonamiento.
5. Solución del Problema.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación matemática tiene problemas. La estadísticas reveladas por las Pruebas SABER, implementadas por el Estado colombiano para medir el desempeño de los estudiantes de 5° de Primaria y 9° de Educación Básica Secundaria, revelan que solo un 11% de los estudiantes colombianos puede resolver problemas matemáticos utilizando análisis de información y ciertos niveles de abstracción (MEN, 1994) y otro estudio muestra como Colombia ocupó en cuanto a habilidades lectoras, el puesto 30 entre 35 países por debajo de Cuba, Chile y Argentina (Estudio Internacional Sobre Progreso en Competencias lectoras, [PIRLS] 2001). Estos problemas están relacionados, en parte, con la falta de recursos pedagógicos o textos que apoyen a los docentes para realizar el cambio a una practica orientada hacia el desarrollo del pensamiento (Fullan, 2001).

En el área de Preescolar, particularmente, la revisión de los textos existentes (López, et al. 2000) refleja que no existe un recurso pedagógico diseñado específicamente para el uso de docentes de Preescolar que presente, a manera de Unidad, problemas tendientes al desarrollo del pensamiento. Además, se hace necesario que este instrumento se enmarque en un contexto familiar para los niños,

Estudio exploratorio

con una propuesta metodológica que articule la enseñanza de los procesos de resolución de problemas y de los estándares de procesos, a través de la pregunta abierta, consecuente con los requerimientos de la educación del nuevo milenio.

Desde la perspectiva de la experiencia adquirida como docentes de Preescolar en el área de Matemáticas y conscientes de la importancia del desarrollo de habilidades y destrezas de pensamiento de los niños entre los tres y los seis años el grupo investigador encargado de este estudio centró su atención en el tipo de estrategia que ayudaría a conseguir este objetivo. De este contexto, surge entonces el siguiente planteamiento

¿De qué manera las unidades didácticas diseñadas por el grupo investigador con el propósito de estimular el desarrollo del pensamiento reflejan potencial para llevar a los niños de 3 a 6 años a utilizar los procesos para resolver problemas aritméticos?

OBJETIVO GENERAL

Explorar de manera cualitativa el potencial pedagógico de las unidades didácticas diseñadas para fortalecer el desarrollo de la habilidad para resolver problemas matemáticos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Durante la implementación del proceso de resolución de problemas, explorar el potencial pedagógico de las unidades didácticas, para fomentar en los niños:

- El uso de procesos de cognición y metacognición
- Un desempeño exitoso
- Habilidad para comunicar los procesos utilizados

METODOLOGÍA

Este ejercicio de investigación parte de unos principios epistemológicos constructivistas y será fundamentalmente de orden descriptivo. Se enmarcará en los parámetros de un Estudio de Casos y para ello, se tendrán en cuenta las directrices y recomendaciones metodológicas propias de este tipo de investigación. Los sujetos de la muestra se abordarán a través de entrevistas flexibles. Se realizará una prueba piloto del la Unidad de Pensamiento Hablado, mediante la aplicación de Clases para Pensar específicas del estándar de Número.

Las unidades se implementarán a través del trabajo de campo previa autorización de los padres de familia de cada participante de la muestra, y se tomará una rata mínima de aplicación correspondiente al 25% del total de las horas lectivas del programa de Matemáticas de cada participante de la muestra en su año escolar, para un total de 18 horas de trabajo con cada participante. Los resultados de la aplicación del instrumento se estudiarán en profundidad considerando las variables antes expuestas, se presentaran conclusiones cuantitativas y cualitativas y las recomendaciones de los resultados.

RECURSO PEDAGOGICO

La necesidad de un programa de Matemáticas basado en el desarrollo pensamiento matemático Informal y en la manera como se manifiesta y desarrolla el mismo, surge de las investigaciones y estudios, que muestran que gran parte de los programas de Matemáticas para el preescolar de la ciudad ignora la mayoría de las capacidades de los niños pequeños (López et al, 1999a; López et al, 1999b).

Es así, como las unidades enfocadas en resolución de problemas surgen como complemento al programa Magia Matemática Temprana. El programa de Magia Matemática temprana fue diseñado con el apoyo de Colciencias en la Universidad del Norte. El estándar en resolución de problemas es entre otros, un proceso que se desarrolla gradual e integradamente, bajo los parámetros establecidos por el NCTM y el Ministerio de Educación Nacional.

Las unidades fueron desarrolladas para ser aplicadas a niños entre los 3 y los 6 años, con el propósito de construir nuevos conocimientos matemáticos, resolver problemas en contextos reales y familiares aplicando y adaptando las estrategias apropiadas en el proceso de resolución de problemas.

Estudio exploratorio

Estas unidades pretenden servir como guías para mejorar la calidad de la educación en Colombia, especialmente en el área de las Matemáticas, ya que los estudiantes presentan deficiencias cognitivas y muy bajo rendimiento tanto en las pruebas nacionales (Báez y Duncan, 1998; MEN, 1994; Plan educativo distrital, 1997 – 2006; Presidencia de la República, 1998), como en las pruebas Internacionales (Ginsburg et al, 1997; MEN, 1998; Presidencia de la república, 1998). Los resultados de los estudios internacionales revelan que los estudiantes colombianos desarrollan en menor escala el pensamiento matemático, de lo que desarrollan los estudiantes de la mayoría de otros países estudiados. Por todo lo anterior, el grupo investigador en su diseño de las unidades didácticas ha tomado como punto de referencia los parámetros de los Estándares de Procesos garantizando con esto la pertinencia y propiedad del instrumento pedagógico.

Estándares de Procesos

De igual manera, las unidades incluyen los estándares de procesos establecidos por el NCTM y el MEN con el objetivo de desarrollar habilidades cognitivas, enfocadas en procesos de pensamiento aplicables y útiles, que ayuden a cada estudiante a usar sus conocimientos dentro y fuera del ambiente escolar, de manera que pueda explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla, es decir, que actúe en ella y para ella. El conjunto de estándares debe ser entendido en términos de procesos. Estos procesos están referidos a: Planteamiento y resolución de problemas, razonamiento y prueba

Estudio exploratorio

matemático, comunicación matemática, conexiones y representación.

Comunicación. Este proceso se refiere a la organización y consolidación del pensamiento mediante la comunicación, el uso del lenguaje matemático para expresar ideas Matemáticas y la comunicación de ideas Matemáticas de manera coherente, clara y precisa.

Conexiones. Este proceso se refiere al uso de conexiones entre ideas Matemáticas y el reconocimiento y aplicación de las ideas Matemáticas en contextos no matemáticos.

Representación Es la capacidad de representar soluciones a través del lenguaje oral y escrito, dibujos, y de símbolos inventados y convencionales. Estas representaciones son formas de comunicarse, así como herramientas para pensar al entablar conexiones entre las ideas y las formas en que las ideas se puedan expresar.

Razonamiento o evaluación y prueba: Es el reconocimiento de que el razonamiento, la argumentación y la demostración son piezas fundamentales de la actividad matemática. Es la habilidad de formular e investigar conjeturas Matemáticas y desarrollar y evaluar argumentos y pruebas.

Solución de problemas Es la capacidad para plantear y resolver problemas y de desarrollar herramientas y estrategias para resolver problemas en el campo de las

Estudio exploratorio

Matemáticas o en otros ámbitos relacionados con ellas. De igual modo, puede decirse que es la capacidad de construir nuevo conocimiento por medio de la resolución de problemas. A este respecto, el grupo investigador ha identificado un proceso para resolver problemas que se encuentra apoyado en los siguientes aspectos

Proceso de Resolución de Problemas

Exploración: Es el subproceso por medio del cual se busca que el niño recuerde problemas o situaciones similares que haya resuelto anteriormente. Así mismo, este proceso es utilizado para activar el conocimiento previo acerca de lo planteado en cada problema. También se considera como el esfuerzo del estudiante por aprender la naturaleza del problema. Este subproceso incluye: A) Reconocimiento de los elementos del problema donde se espera que el estudiante haga un recuento de los datos que consideró en su cabeza; B) Replanteamiento del problema donde se espera conocer si el niño cambió la pregunta y la replanteó en sus propias palabras; y, C) Adquisición de nueva información. Esto solo en el caso de que el individuo solicite aclaración.

Análisis: Esfuerzo del estudiante por examinar los elementos del problema. Incluye:

- A) Dividir por partes. Aquí se espera saber si el niño analizó el problema planteado,
- B) Simplificar. Se espera saber si el niño analizó el problema planteado acortándolo,

Estudio exploratorio

C) Seleccionar perspectivas. Se espera saber si el niño analizó los datos seleccionando el tipo de operación aritmética a realizar.

Planeación: Incluye las decisiones que se toman acerca del procedimiento para resolver el problema.

Solución: En términos generales, hace referencia al momento en el que el niño soluciona el problema y se involucra en actividades de toma de decisiones y autorregulación, es decir, si el niño revisó o verificó lo que estaba haciendo. En otras palabras, monitoreo del progreso o de la estrategia. Incluye el subproceso B. Mejoramiento de la estrategia o Estrategia remedial, si hubo corrección durante el proceso.

Estándares de contenido

Las Unidades didácticas enfocadas en la Resolución de Problemas Matemáticos se encuentran organizadas en seis grandes ideas Matemáticas o estándares. Los estándares son criterios claros y públicos que especifican lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer, en determinada área y grado. Se traducen en formulaciones claras, precisas, breves y universales, que se conciben como referentes fundamentales de evaluación y como guías para el diseño del Proyecto Educativo Institucional. Los estándares se implementan para promover prácticas pedagógicas que permitan mejorar el aprendizaje de los alumnos de manera que todos los colegios

del país ofrezcan la misma calidad de educación.

Los estándares se organizan según los tipos de pensamiento propuestos en los lineamientos curriculares. Cada pensamiento describe los símbolos propios de cada campo de las Matemáticas. Los tipos de pensamiento se dividen en: Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos, Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos, Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos, Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos. Estos estándares son aplicables desde temprana edad, ya que el grado de énfasis varia dependiendo de la edad. A continuación, los estándares de la Unidad de Pensamiento Hablado:

Número: Aborda temas como el conteo, la enumeración de objetos y el significado del número (cardinalidad). Identifica los números la forma de representarlos la relación que existe entre ellos y los sistemas numéricos. Esta idea se basa principalmente en la suma y la resta informal, y también, en las relaciones entre conjuntos y subconjuntos

Geometría: Se centra en la identificación y construcción de varias formas, incluyendo las de dos y las de tres dimensiones, y explora sus propiedades, incluyendo la simetría. Analiza las características y propiedades de figuras geométricas bi-dimensionales y tri-dimensionales acerca de las relaciones geométricas. Especifica lugares y describe relaciones espaciales usando las coordenadas y otras formas y/o sistemas de

Estudio exploratorio

representación. Aplica la simetría para analizar diferentes situaciones Matemáticas. Usa la observación el razonamiento espacial y los modelos geométricos para resolver problemas. Esta idea incluye relaciones como delante-detrás, derecha-izquierda, y también los mapas como forma de orientación en el mundo.

Medida: Incluye la cuantificación exacta de los atributos físicos, tales como la longitud, peso y temperatura, igualmente incluye el tiempo y el dinero. Entiende atributos de medida en objetos y en las unidades, sistemas, y procesos de medidas. Aplica adecuadamente técnicas, herramientas y fórmulas para determinar medidas.

Algebra: Patrones y Predicciones: Introduce al niño en la búsqueda de patrones involucrados en las formas, números y sonidos. Igualmente, fomenta la detección y la predicción. Comprende patrones, relaciones y funciones. Representa y analiza situaciones Matemáticas y estructuras utilizando símbolos algebraicas. Utiliza modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas y analiza el cambio en diversos contextos.

Estadística: Análisis de Datos y Probabilidades: Estimula la formulación de preguntas, el análisis de datos, la organización y demostración de información relevante para responder. Desarrolla y evalúa inferencias y predicciones basadas en datos y estadísticas. Comprende y aplica conceptos básicos de probabilidades.

Utilización de la entrevista flexible semiestructurada

En el intento de conocer más a fondo la forma de pensamientos de las personas, en este caso de los niños, se desarrollaron a través de diferentes investigaciones, métodos con los cuales se creía podría lograrse este objetivo. El primer método creado fue el de acercamiento tradicional el cual busca investigar los pensamientos del niño, usando tests o tareas estándar entre los cuales están los tests IQ y los test de lenguaje. En este tipo de test todos los niños reciben el mismo juego de preguntas o ítem de tests, de la misma forma. No es difícil darle un puntaje a las respuestas y a los resultados del test pueden ser fácilmente computados y comparados. Así mismo el investigador le da a todos los sujetos la misma serie de tareas, cada una presentada de un modo uniforme. Los comportamientos resultantes pueden ser codificados con una adecuada confiabilidad, y los resultados pueden ser cuantificados y analizados de manera aparentemente precisa.

Los puntajes pueden mostrar que el niño tuvo un mal desempeño, pero no expresan una conclusión clara de si esto fue causado por una falta de entendimiento o de conocimiento. Los tests estandarizados marcan el desempeño del niño, con las respuestas correctas e incorrectas obtenidas, pero falla a la hora de dar una información concisa, acerca de cuales son los conocimientos o pensamientos del niño que la genera. Las respuestas correctas no son una muestra clara de que los niños

Estudio exploratorio

están entendiendo, así como las respuestas incorrectas no indican la ausencia total de entendimiento o comprensión.

Fue Piaget, quien siendo constructivista baso su teoría en la presunción de que los pensamientos de los niños son el producto de un honesto, genuino y autónomo intento de darle sentido al mundo. Después de concluir que los tests estandarizados eran inadecuados para entender la complejidad y dinamismo de la mente de los niños, este autor desarrollo deliberadamente el método de evaluación no estandarizado al que hoy conocemos como entrevista clínica, para poder entrar en la mente de los niños. (Ginsburg, H. 1997, citado por Yiassmides, a, 1998). La entrevista clínica puede ayudar a entender cómo los niños construyen su mundo personal, cómo piensan, como es su proceso cognitivo o como funciona su mente (Ginsburg,, H. 1997).

Piaget inició sus investigaciones por las diferentes dificultades que pudo observar en los niños a la hora de responder determinadas preguntas planteadas por los adultos, así comenzó a valerse de lo que el denominó conversaciones abiertas, con las cuales buscaba encontrar respuestas que permitieran mas adelante su operacionalización según el pensamiento en evaluación y así, lograr entender mas fácilmente cómo se da el curso del pensamiento en los niños.

Estudio exploratorio

Con este tipo de conversaciones Piaget no intentaba fijarse solo en el número de respuestas correctas que los niños daban, sino principalmente en la forma como justificaban sus respuestas (Piaget, 1966, citado en Mondragón, L. 2002). En una entrevista clínica el entrevistador comienza con unas preguntas comunes, pero en reacción a lo que el niño diga, puede modificar el interrogatorio original. Realiza preguntas que sigan el hilo de lo que el niño ha dicho, reta la reacción del niño y observa la manera en que el niño resuelve varios problemas. Con esto el entrevistador busca darle un significado a cierta respuesta o declaración en particular.

El entrevistador realiza juicios críticos concernientes a las motivaciones y personalidad del niño y usa estos juicios para modificar el cuestionario de maneras apropiadas, en ocasiones presionando al niño a responder.

El entrevistador está constantemente en la tarea de interpretar las respuestas del niño, de tal forma que lo pueda escutar de una forma incisiva. También puede tratar a cada niño de forma diferente, de hecho, la entrevista clínica no es estandarizada; si el método tradicional depende de la uniformidad, la entrevista clínica se basa en la variación individual. Es posible que en una misma entrevista dos niños no sean tratados de la misma forma, ni reciban la misma serie de preguntas. Algunas características claves de la entrevista clínica son:

Presentar el problema: Debe iniciarse la entrevista, presentando un problema que pueda darle al niño algo específico con lo que pueda trabajar.

Estudio exploratorio

Revisar la comprensión: El entrevistador debe hacer que el niño entienda las características básicas del problema. No se ve el objetivo de seguir la entrevista si el niño no ha entendido el problema que se le está planteando.

Investigar los pensamientos: Usualmente cada vez que el niño da una respuesta, el entrevistador busca entender sus pensamientos. El entrevistador no corrige las respuestas incorrectas, en su lugar trata de investigar el pensamiento que está debajo de esa respuesta dada por el niño.

Interpretación: La entrevista clínica no es nada parecido a los test estandarizados, ya que requiere tanto del pensamiento y esfuerzo por parte del entrevistador como esta misma por parte del niño. La característica más importante de la entrevista es interpretar la respuesta dada por el niño.

Construcciones del niño: La principal razón para utilizar la entrevista flexible es que esta puede suministrar con gran precisión, información acerca de las diferentes maneras en que el niño piensa o construye ideas acerca del mundo.

Enseñar: La entrevista nos muestra estrategias para enseñarle al niño de forma más efectiva aquella información concerniente a lo que los niños normalmente no entienden o se les dificulta, y a los métodos que pueden utilizarse para poder solucionar estas dificultades.

También se le ha encontrado a la entrevista clínica o flexible, gran utilidad dentro del aula de clases, pero para eso es importante aprender o saber algunos métodos que le puedan servir al docente a darle uso de una manera más efectiva. Para poder orientar los pensamientos de los niños en el salón de clase es importante crear una atmósfera que anime a los niños a expresar sus pensamientos.

Estudio exploratorio

Los niños necesitan sentir que sus pensamientos son valorados y respetados; del mismo modo, los niños necesitan aprender técnicas tales como usar un vocabulario del pensamiento, escuchar el pensamiento de sus pares, reflexionar acerca de los suyos propios, escribir acerca de ellos y analizar y evaluar los pensamientos de sus propios compañeros de clase. Gracias al uso de la entrevista clínica se han reconocido diferentes tipos de respuestas en los niños los cuales son:

El no importapoquismo : se da cuando la pregunta no importa no le interesa al niño, es el tipo de cuestionamiento al que está acostumbrado, no hay trabajo de adaptación, contesta sin importarle qué o cómo lo hace, ni siquiera construye un mito contesta por librarse del investigador.

La fabulación: se manifiesta cuando el niño contesta sin reflexionar, inventando una historia en la que no cree o en la que cree por simple impulso verbal, posee poca relación con el tema. No son frecuentes estas respuestas y suelen ser de carácter personal.

La perseverancia: cuando se plantea una serie de preguntas sugeridas, las contestaciones siempre serán las mismas.

Creencia desencadenada o disparada: cuando el niño contesta por reflexión, extrayendo la respuesta de su propio fondo. Esto se logra cuando la pregunta es nueva para él, y la forma en que se presenta le invita a razonar en cierto sentido, si logra sistematizar su saber, *Es un producto original*. Se trata de una respuesta *justa*, como expresión de su pensamiento espontáneo, sin la contaminación del investigador.

Piaget indica la existencia de tres tipos de situaciones que interviene el método clínico: (Piaget, 1996 citado en Mondragón, L. 2002):

Estudio exploratorio

- Entrevista verbal: se da una conversación libre con el niño en donde se sigue el curso de sus ideas ante una situación expuesta.
- La explicación sobre una situación donde se modifica la realidad y en la conversación con el sujeto se expresa lo que está haciendo y por qué lo está haciendo.
- La pura acción del sujeto sin que intervenga el lenguaje (etapa sensorio motora).

Al aplicar esta entrevista se busca que el niño pueda sacar conclusiones acerca de una experiencia en particular y así mismo que sea capaz de dar la justificación de su respuesta, para así por medio de esta comprender el pensamiento que lo genera (Loenen, J. 2001

Ginsburg, Jacobs y Lu López (1998) reconocieron como la entrevista Clínica, puede resultar también muy útil en el aula de clases. Los profesores que entrevistan a un grupo de estudiantes son usualmente sorprendidos al darse cuenta de cómo el aplicar este tipo de entrevistas en el salón de clases, los ayudaran a aprender acerca de cómo se da el aprendizaje de cada estudiante, inmerso en un marco grupal. El profesor deberá:

- Determinar el pensamiento matemático y el entendimiento de los estudiantes.
- Evaluar las habilidades de cada estudiante cuando trabaja dentro de un mismo grupo.

Estudio exploratorio

Se puede aprender acerca de un grupo de estudiantes como un todo haciendo lo siguiente:

- Determinar el pensamiento matemático, habilidades y creencias dentro de un grupo como un todo.
- Identificar los roles, social, cognitivo y meta cognitivo dentro del grupo visto como un todo.

Con esto se busca que tanto el maestro como el resto de estudiantes, obtengan respuestas del grupo que expuso sus ideas en el tablero para que expliquen lo que estos hicieron y lo que pensaban mientras lo hacían. Con esta técnica de grupo de entrevistas se logra que el profesor tenga la oportunidad de evaluar el trabajo de sus estudiantes en un corto periodo de tiempo, a la vez que los estudiantes también se benefician, ya que al relatar sus respuestas consiguen comparar las diferentes estrategias que sus compañeros utilizaron y expusieron en el tablero para resolver y acercarse a un entendimiento claro del problema. Con este método, los estudiantes también profundizan su entendimiento acerca de problemas de tipo matemáticos o de cualquier otra área. Generalmente los estudiantes se benefician de examinar las estrategias de pensamiento de los otros y también aprenden a valorar la comunicación con los demás.

Desde la perspectiva de Vygotsky, *la teoría de la entrevista clínica* debe ser reformada para incluir la investigación de varias formas de asistencia adulta. La posición de Piaget fue drásticamente diferente. Su meta fue, identificar la inclinación

Estudio exploratorio

mental natural del niño, la forma en la cual el niño de forma espontánea se acerca a los problemas, construyendo así el mundo sin asistencia adulta. A la vista de Piaget, la asistencia adulta debe ser evitada, por que esta puede llegar a sugerir una respuesta en el niño, causando de esta forma una distorsión en el conocimiento natural del niño.

A menudo Piaget, probaba el grado de convicción de los niños hacia sus creencias, presentando lo que en alguna forma es lo opuesto a la asistencia adulta. Entonces la estrategia de Piaget no era determinar como la inteligencia del niño resurgía o se desarrollaba con la asistencia de adultos, sino que buscaba ver si la mente del niño es lo suficientemente fuerte y estructurada para resistir esta influencia

Razones Contemporáneas para la Entrevista Clínica: Es importante utilizar y examinar métodos de entrevistas clínicas, por las siguientes razones:

- Es acogida por la teoría constructivista, la cual requiere que el método de entrevista clínica sea utilizado
- Ofrece la posibilidad de tratar con problemas que son subjetivos.
- Ayudan a examinar la fluidez del pensamiento natural.
- Dan un gran soporte a la investigación del potencial de aprendizaje.
- Nos ayuda a entender el pensamiento, en un contexto personal.
- Nos permite tratar tanto con el individuo, como con el grupo.
- Personifica una especie de imparcialidad metodológica, muy apropiada en una sociedad multicultural.

Estudio exploratorio

En alguna forma, la entrevista clínica logra que esa interacción ocurra naturalmente, tal como una conversación, que es “la situación diaria en la cual dos o más personas se dirigen hacia otros por un periodo de tiempo, comunicando algo sobre si mismos y sus experiencias en este proceso”. (Labov & Fanshel, 1977. citado en Ginsburg, H. 1997).

Tanto en las entrevistas como en las conversaciones, el habla fluye de ambas partes y no es estandarizada ni de rutina. A menudo una persona en este proceso trata de encontrar el pensamiento de la persona a quien se dirige. También es claro que la entrevista clínica es una charla informal, a diferencia de la conversación que es una forma especializada y enfocada de discurso.

Como se puede ver, la entrevista Clínica a pesar de ser una técnica poco conocida y tal vez poco utilizada, tiene muchas utilidades que no solo se convierten en una gran herramienta a la hora de investigar el pensamiento de los demás, sino que además, si es bien utilizada puede llegar a beneficiar muchas investigaciones que buscan responder varios interrogatorios acerca de cómo funciona la mente de los niños.

A lo largo de cada problema planteado en las unidades, se utiliza la entrevista flexible como instrumento para obtener información relacionada con el pensamiento de los niños. (Ver anexo L).

ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES

Las tres unidades diseñadas se basan en algunas de las teorías encontradas en el programa de Magia Matemática Temprana y se organizan a manera de problemas dirigidos a una edad específica. Las unidades permiten a los niños aplicar y reforzar conceptos a medida que se involucran en el proceso de resolución de un problema. Las actividades o problemas se realizan preferiblemente en pequeños grupos para tener un acercamiento más directo y poder monitorear a cada niño más efectivamente. Cada estándar de contenido contiene un número de problemas según la intensidad estipulada por el NCTM. El formato de las unidades fue diseñado como complemento del programa de Magia Matemática Temprana, requiere un uso sencillo y es de fácil entendimiento para los niños. A través de las actividades se aportan ideas, se hacen sugerencias y se dan posibles respuestas que el docente puede tener como guía. Cada problema dentro de la unidad contiene las siguientes partes:

- Título del Problema
- Objetivos: Indica el estándar de contenido que será desarrollado por medio del proceso de resolución de problemas.
- Requisito: Indica los conocimientos previos y conceptos matemáticos que los niños deben tener para poder aplicar a la resolución de problemas.

Estudio exploratorio

- **Edad sugerida:** Indica la edad para quien fue diseñado el problema teniendo en cuenta lo que ellos son capaces de comprender y manejar según el NCTM.
- **Materiales:** Es lo requerido para realizar la actividad: hojas reproducibles, objetos manipulables, juguetes, ingredientes, plastilina, cartón, fichas, papeles, colores, témperas, etc.
- **Preparación:** Se refiere a la organización del salón, organización de los niños en grupo o individual o los espacios especiales que se requieren.
- **Procedimiento:** Especifica como se va a realizar el problema o la actividad previa empleando siempre el proceso de resolución de problemas.
- **Problema:** Problema diseñado teniendo en cuenta un contexto real o familiar de interés para los niños, con una necesidad explícita y una pregunta problema.
- **Proceso de resolución de problemas:** El Protocolo incluye preguntas abiertas para cada proceso y subproceso siguiendo los lineamientos de una entrevista flexible semiestructurada. Esta se basa en las investigaciones descritas anteriormente y estándares de procesos del NCTM y los contenidos curriculares exigidos por el Ministerio de Educación Nacional. Los procesos que componen el proceso de resolución de problemas son: Exploración, Lectura, Comprensión, Identificación de datos, Identificación del problema, Análisis, Planeación, Solución, Comunicación, Evaluación y prueba, Representación y Conexiones con la vida real.

Estudio exploratorio

- Hoja reproducible: Es una hoja que sigue inmediatamente a la actividad. Esta hoja contiene los dibujos y figuras que el niño va a dibujar, recortar o armar. El profesor la fotocopia o reproduce según la estrategia escogida.

Las unidades diseñadas se basan en los parámetros de la NCTM y el MEN sobre el Protocolo para la resolución de Problemas; una serie de actividades por cada edad o etapa de cada participante de la muestra de acuerdo con su nivel de desarrollo cognoscitivo. De estas unidades didácticas se tomarán aquellos ítems que corresponden al desarrollo de habilidades de resolución de problemas de Números, en concordancia con el espíritu de la investigación. El objetivo de este instrumento pedagógico (unidades didácticas) es desarrollar habilidades cognitivas para la resolución de problemas matemáticos. El instrumento se encuentra avalado por expertos en esta área de estudio (Ver anexo con hojas de vida) y en la sección respectiva se señalan los conceptos por ellos emitidos respecto a la validez de la Unidad pensamiento hablado.

Procedimiento

Se procedió a revisar toda la teoría vigente acerca de resolución de problemas, matemática informal, pedagogía aplicada a matemáticas, desarrollo de pensamiento matemático, como también las investigaciones recientes para determinar los alcances actuales y la aplicación de acuerdo con las normas y estándares del MEN y

Estudio exploratorio

el NCTM. Posteriormente se diseñaron tres unidades didácticas específicamente para el área de matemáticas, en concurso con expertos en pedagogía matemática y se procedió a validarlas por medio de evaluaciones que posteriormente aplicaron jueces expertos en la materia.

Una vez evaluada y corroborada la confiabilidad de los contenidos de las unidades desarrolladas, se procedió al entrenamiento en el manejo de la entrevista clínica flexible, asesorados por los expertos que evaluaron los contenidos de las unidades. Se escogió el tema específico de los contenidos de las unidades, en este caso *Número* y se preparó el montaje de la coordinación para la aplicación de este recurso pedagógico, previa autorización de los padres de cada uno de los participantes en la muestra. Posteriormente, se procede a revisar el entorno lúdico en el cual se va a desarrollar la aplicación del instrumento. Este debe ser cómodo y preferiblemente en espacios cerrados que garanticen la privacidad necesaria básica en la realización de un proceso de concentración óptimo que produzca un resultado confiable del ejercicio.

Se procede luego a explicar en qué consiste cada ejercicio lúdico, explicando detalladamente lo que se desea obtener del proceso. Se debe revisar que el experto tenga a la mano todos los implementos necesarios para la exposición, argumentación y contextualización del problema conforme al orden de los problemas contemplados en el instrumento. El estudio utiliza la secuencia que inicia el proceso de resolución

Estudio exploratorio

de problemas conforme a los estándares del protocolo de las unidades didácticas por medio de los siguientes pasos:

Exploración: Intenta activar el conocimiento previo del alumno en dos aspectos: lo relacionado con el contexto del problema, y con problemas similares resueltos con anterioridad.

Lectura: se lee el problema de manera amena y divertida. Se debe hacer accesible y atractivo a la edad y comprensión experiencial del sujeto de la muestra.

Comprensión: Por medio de preguntas abiertas y pistas se retroalimenta al sujeto respecto al grado de comprensión del planteamiento del problema acabado de leer. Se debe garantizar que el sujeto comprendió lo que el experto quería transmitirle. Para ello se puede repreguntar al sujeto acerca de qué trataba el problema.

Análisis: Mediante preguntas abiertas y pistas, el experto debe preguntar al sujeto qué debe hacerse para resolver el problema. Se busca que el sujeto replantee el problema con sus palabras. Para ello el experto puede y debe dividir el problema en las partes que lo conforman. También, debe simplificar el resumen que el sujeto haga del problema y debe orientar al sujeto acerca de la operación matemática que ha escogido para resolver el problema leído en principio.

Planeación: A través de preguntas abiertas y pistas, el experto debe pedir a los sujetos que expresen verbalmente sus ideas sobre cómo podría resolver el problema. A menos que los sujetos no logren por si mismos plantar al menos una de las posibles estrategias, el experto podrá modelar en voz alta una o dos posibles alternativas de solución con el fin de instar y estimular el proceso de reflexión del sujeto, más no podrá el experto sugerir soluciones; solo estrategias.

Solución: Mediante preguntas abiertas y pistas el experto repetirá el paso anterior hasta que los sujetos planteen por si mismos las posibles estrategias de solución.

Comunicación. El experto deberá establecer vías de comunicación confiables con los sujetos de tal modo que estos puedan expresar oralmente las estrategias propuestas

Evaluación y prueba: el experto deberá reverificar el problema y las estrategias de solución plantadas por el sujeto.

Representación: en este punto se busca que el sujeto represente por medio de dibujos, rimas, canciones, dramatizaciones u objetos manipulables el tema acerca del cual se trata el problema.

Conexión con la vida real: el experto debe contar la actividad realizada con ejemplos pertinentes a la experiencia de cada sujeto que participa de la muestra con el fin de que este integre el ejercicio con la practicidad de su cotidianidad.

RESULTADOS

VALIDACIÓN DE LAS UNIDADES PENSAMIENTO HABLADO PARA NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS

El concepto de validación designa determinar por medio de observaciones u otros instrumentos la presencia o ausencia de ciertas propiedades en objetos, personas, grupos, entre otros, las cuales adoptan magnitudes numéricas o posiciones cualitativas (Ladrón de Guevara, 1990). La validez en si debe ser capaz de obtener valores y magnitudes que reflejen los contenidos empleados en un tema específico, ofreciendo exactitud y claridad sobre el dominio que maneja. Por medio de la validación es posible determina si una prueba en realidad maneja los dominios preestablecidos, cumpliendo así con unos objetivos previamente acordados. Para el caso que ocupa el presente estudio, se extrapolarán los conceptos de validación que hacen referencia a la validez de una prueba psicológica al de la validación de un programa de actividades matemáticas.

La validez es siempre específica de las situaciones, ya que se tiende a utilizar muestras distintas o métodos diferentes que generan resultados diversos; por esto, el decir que una prueba es más válida que otra solo tiene sentido si la declaración

Estudio exploratorio

implica que se ha descubierto que es válida en una variedad más amplia de situaciones o para un número mayor de finalidades (Brown, Frederick 1980).

El aspecto fundamental de la validación se refiere al grado de certeza del investigador para diseñar instrumentos de validación mediante los cuales se refleje el dominio de un tema determinado. Esto implica tener en cuenta dos factores: tener claridad sobre la manera como han sido definidos los conceptos contenidos en las hipótesis que van a ser contrastadas; el segundo factor se refiere a los resultados reales o referentes empíricos que se obtienen a través de la validación, los cuales adoptan la forma de propiedades observables.

Algunos autores han afirmado que el problema que existe en torno al problema de validación consiste en la dificultad que se presenta al tratar de definir los criterios, dominios o constructos que se deben validar (Anderson, 1972; Cole, 1990). Es importante distinguir el dominio hacia el cual se orienta la validación, aclarando, si este está integrado por habilidades, competencias, entre otros puntos. Aclarando este tipo de confusiones es posible llevar a cabo una validación de manera óptima, pues tenemos una visión clara y precisa de los dominios que se pretenden validar, estableciendo así, que tanto los instrumentos, pruebas o programas diseñados y que se desean validar, incluyen estos dominios.

Estudio exploratorio

Teniendo en cuenta lo prolongado que resulta una validación, especialmente la recolección de datos, Frederick Brown (1980), plantea unas estrategias para llevar a cabo un proceso de este tipo. La primera consiste en desarrollar, utilizar y validar una prueba dentro de una misma cultura evitando la dificultad básica. También existe la posibilidad de desarrollar la prueba den una cultura y validarla en otra haciendo de esta, una más justa desde el punto de vista cultural; esto, por supuesto, implica una capacidad de generalización entre culturas.

Por otro lado, es necesario mencionar la importancia que tiene la forma en que se diseñan los instrumentos revalidación para llevar a cabo este proceso. Ya que la recolección de datos dentro de un proceso de validación se hace dentro del registro de observaciones, debe existir la posibilidad de efectuar una operacionalización. Dentro de los instrumentos de validación se pueden hacer explícitos unos criterios los cuales sientan los parámetros de esta; así, se requiere establecer indicadores observables de estos criterios, para hacer posible su posterior registro y codificación.

VALIDACIÓN DE CONTENIDO

En la literatura actual, la existencia de una definición exacta del concepto de validación de contenido es muy limitada. De esta manera, la información disponible respecto a este tema hace referencia a la validación de contenido de una prueba psicológica, en la que el contenido designa los componentes reales e informativos de la prueba que el sujeto aplicará en una situación específica y definirá claramente el universo del contenido, seleccionando aquellos reactivos que la representen.

En el caso de presente estudio, se extrapolarán las definiciones de validación de contenido relativas a pruebas psicológicas, a la validación de un programa de actividades matemáticas, resaltando aquellos aspectos pertinentes entre una y otra.

Dentro de una validación de contenido, se estudia el área temática que se cubre y las respuestas emitidas por los jueces. Dentro de la definición se incluye el conocer bien los límites del universo de contenido, siendo necesario especificar, de la forma más clara posible, las habilidades y/o materiales que se requiere cubrir en la prueba; o para este caso, en el programa de actividades matemáticas. Brown (1991), afirma que la pregunta básica en relación a la validez de contenido consiste en ver si los reactivos se constituyen una prueba son realmente una muestra representativa del dominio del contenido que nos interesa. Esto implica que la selección de reactivos debe ser una

Estudio exploratorio

muestra representativa de los contenidos posibles, dándose una selección de reactivos en proporción a su importancia

Tomando como referencia la información anterior el asunto primordial en la validación de contenido de un programa de actividades matemáticas para niños de tres a seis años, consiste en la determinación de la coherencia entre las actividades del programa (reactivos) con los dominios expresados en los contenidos del mismo (contenidos: Número, Geometría, Estadística, Álgebra, Medida, y las edades de los sujetos que involucra el programa: niños de tres a seis años).

Existen varios métodos para realizar una validación de contenidos. Uno de ellos consiste en la técnica de jueces expertos, quienes resuelven en parte y según su propio criterio la pregunta básica que siempre se realiza respecto a la validez de contenido. Se considera que este es un procedimiento lógico y racional, ya que incluye un juicio sobre la correspondencia entre la prueba y el dominio básico. Sin embargo, se atribuyen ciertas deficiencias a esta técnica como es el hecho de que los distintos jueces puedan no estar de acuerdo en cuanto a la validez del contenido. Para hacer de esto un procedimiento objetivo, se recomienda especificar el dominio del contenido y sus subcategorías. Además, al constructor de la prueba se le sugiere especificar qué contenidos y qué habilidades se incluyen en los contenidos a validar, definiendo también los límites.

Estudio exploratorio

A continuación, se muestra el proceso seguido por los jueces expertos para validar el contenido de las unidades diseñadas. Por lo general, la validación de contenidos tiene puntos débiles y puntos fuertes. Esta exige una especificación profunda del universo que se va a muestrear. Tal vez, su principal desventaja consista en los pocos índices cuantitativos que a veces ofrece. Por esto, se debe tratar de desarrollar métodos, técnicas y procedimientos para posibilitar el uso de escalas cuantitativas.

VALIDACIÓN DEL CONTENIDO DE LAS UNIDADES

La validación del contenido de las unidades de Pensamiento Hablado se llevó a cabo utilizando la técnica de jueces expertos quienes emitieron sus criterios sobre la correspondencia entre la prueba y el dominio básico en este caso la resolución de problemas. Los jueces expertos, personas reconocidas por su trayectoria en el campo de la educación matemática y por su idoneidad (Ver anexo M), emitieron su juicio acerca de la calidad y de aplicabilidad del diseño.

Es importante al construir un programa educativo y tratar de validar unos contenidos, tener un conocimiento claro y detallado del dominio que se estudia para así desglosarlo en los elementos mínimos que lo componen y establecer si el énfasis relativo en cada instrucción o uso se puede especificar de modo que se pueda dar un valor a cada uno de estos (Brown, 1991).

En el caso particular del programa diseñado por este estudio cuyo principal objetivo es la potenciación de las habilidades para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana a través de los cuales se puede estimular el desarrollo de la matemática formal, la labor del grupo investigador consistió en averiguar si el programa diseñado cumplía con las expectativas generadas por las necesidades existentes alrededor de la educación matemática preescolar. Es importante anotar que

Estudio exploratorio

al grupo investigador no le fue posible hallar literatura relacionada con el tema ni ninguna referencia que le pudiera servir como punto de partida del diseño de las unidades. Por lo tanto, era muy importante someter el diseño a un proceso de evaluación riguroso y concienzudo que sacara a flote las debilidades y fortalezas del programa.

Una vez elaboradas las unidades didácticas, se sometieron a la consideración de un grupo de personas seleccionadas por los investigadores expertos en la materia. El grupo de jueces calificó el grado de consistencia de las unidades basadas en la resolución de problemas para niños entre tres y seis años y se pronunció acerca de la validez cada uno de ellos

Los jueces expertos respondieron una encuesta en la cual se mencionaba cada uno de los objetivos de los problemas presentados, para ser evaluados. Los ítems evaluados por los jueces expertos fueron Pertinencia, Claridad, Precisión, Lenguaje y Metodología.

Una vez obtenidos los datos estadísticos fue posible considerar el análisis de los datos desde la perspectiva teórica y efectuar la presentación de resultados que posteriormente se relacionaron y a partir de los cuales se determinaron los ajustes pertinentes a las unidades para así realizar la redacción del informe final. Al observarse bajo el código 1 –totalmente de acuerdo– un porcentaje promedio menor

Estudio exploratorio

del 60% en las respuestas para cada uno de los ítems, esto indicaba que esta parte del programa no cumplía con los requisitos que se estudiaban mediante el instrumento.

RESULTADOS DE ENCUESTAS A JUECES EXPERTOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos mediante los instrumentos de validación. Es necesario aclarar que para efectos de la aplicación, solo fue tenido en cuenta el concepto de *Número* debido a que se considera un ítem básico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas. De acuerdo con NCTM, en la educación preescolar, el concepto de *Número* debe recibir un mayor énfasis que los demás ítems contenidos en las unidades.

El grupo investigador tomó la respuesta de cada uno de los jueces expertos en cada uno de los problemas y estableció un promedio por cada uno de los criterios, a saber: Pertinencia, Claridad, Precisión, Lenguaje y Metodología. Posteriormente se asignaron los siguientes porcentajes: 100% Excelente, 90% Muy bueno, 80% Bueno, 70% Aceptable y 60% Deficiente, para categorizar el grado de validez otorgado a cada ítem

Estudio exploratorio

Resultados De La Validación De Los Jueces

CASO No1

		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
NUMERO	1	100	100	100	100	100
	2	100	93	93	87	87
	3	100	100	100	100	100
	4	87	100	87	100	100
	5	100	100	100	100	100
	6	100	100	100	100	100
	7	100	100	100	100	100
	8	100	100	100	100	100
	9	100	100	100	100	100
	10	87	90	87	93	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
GEOMETRIA	11	100	100	100	100	100
	12	100	100	100	100	100
	13	100	100	100	100	100
	14	100	100	100	100	100
	15	100	100	100	100	100
	16	100	100	100	100	100
	17	100	100	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
MEDIDA	18	100	100	100	100	100
	19	100	100	100	97	100
	20	100	93	97	80	87
	21	100	100	100	100	100
	22	100	100	100	100	100
	23	100	100	100	100	100
	24	100	100	100	100	100
	25	100	100	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5

Estudio exploratorio

AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
ALGEBRA	26	100	100	100	97	100
	27	100	100	100	100	100
	28	100	100	100	93	100
	29	93	100	93	100	100
	30	87	100	87	100	100
	31	100	100	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
ESTADISTICA	32	100	90	100	100	90
	33	100	100	100	100	100
	34	100	100	100	100	100
	35	100	100	100	100	100

C 1 PERTINENCIA C 2 CLARIDAD C 3 PRECISIÓN C 4 LENGUAJE C 5 METODOLOGÍA.

Caso # 2

		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
NUMERO	1	97	100	97	100	100
	2	97	93	97	97	97
	3	97	97	97	97	100
	4	100	100	100	97	100
	5	97	100	97	97	97
	6	97	87	97	100	97
	7	100	93	100	97	100
	8	100	100	100	100	100
	9	93	97	97	100	97
	10	100	100	100	100	100
	11	100	100	100	100	100
		12	100	97	100	100
		13	100	97	100	97
AREA	PROBLEMA	C1 %	C2 %	C3 %	C4 %	C5 %
GEOMETRIA	14	100	100	100	100	100
	15	97	93	97	97	97
	16	93	90	90	90	93
	17	100	100	100	100	100
	18	100	100	100	100	100
		19	97	87	97	100
		20	93	93	93	93

Estudio exploratorio

AREA MEDIDA	PROBLEMA	21	93	90	90	93	90
			C1	C2	C3	C4	C5
			%	%	%	%	%
		22	100	100	100	100	100
		23	100	100	100	97	100
	24	97	97	97	97	97	
	25	100	100	100	100	100	
			C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA		%	%	%	%	%
ALGEBRA	PROBLEMA	26	100	100	100	97	100
		27	100	97	100	97	100
		28	100	100	100	97	100
		29	100	97	100	97	100
			C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA		%	%	%	%	%
ESTADISTICA	PROBLEMA	30	100	100	100	97	100
		31	97	97	97	93	97
		32	100	100	100	97	100

C 1 PERTINENCIA C 2 CLARIDAD C 3 PRECISIÓN C 4 LENGUAJEC 5 METODOLOGÍA.

CASO No 3

		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
NUMERO	PROBLEMA	1	100	100	100	100
		2	100	100	100	100
		3	100	87	100	100
		4	100	93	87	100
		5	100	100	100	100
		6	100	100	100	100
		7	100	87	100	100
		8	100	93	100	100
		9	93	93	93	100
		10	100	100	100	100
		11	100	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5

Estudio exploratorio

AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
GEOMETRIA	12	100	87	93	100	100
	13	100	100	100	100	100
	14	100	100	100	100	100
	15	100	93	100	100	100
	16	100	87	87	100	100
	17	100	80	87	100	93
	18	100	93	100	93	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
MEDIDA	19	100	93	100	100	100
	20	100	100	100	97	100
	21	100	93	97	80	87
	22	100	100	100	100	100
	23	100	100	100	100	100
	24	100	100	100	100	100
	25	100	93	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
ALGEBRA	26	100	100	100	100	100
	27	100	100	100	100	100
	28	100	100	100	100	100
	29	100	100	100	100	100
		C1	C2	C3	C4	C5
AREA	PROBLEMA	%	%	%	%	%
ESTADISTICA	30	100	93	100	100	90
	31	100	100	100	100	100
	32	100	100	100	100	100
	33	100	100	100	100	100

* C 1 PERTINENCIA C 2 CLARIDAD C 3 PRECISIÓN C 4 LENGUAJEC 5 METODOLOGÍA.

En cuanto al ítem # 1 del Caso 1 (Pertinencia), el promedio obtenido de los jueces expertos fue de 97%, es decir, totalmente de acuerdo. Esto significa que los tres jueces coincidieron en otorgarle un puntaje de 100 a ocho de las diez respuestas. Las dos respuestas restantes obtuvieron un promedio de 87%. En el ítem # 2 del caso 1 (Claridad), se obtuvo un 98%. Esto muestra que los tres jueces le otorgaron un puntaje de 100 a ocho de 10 respuestas. La respuesta # 2 obtuvo un promedio de

Estudio exploratorio

93% y la respuesta # 10, obtuvo un promedio de 90%. En el ítem # 3 se obtuvo un promedio del 97% en siete de 10 respuestas. En la respuesta dos, se obtuvo un 93%, las respuestas # 4 y 10 obtuvieron un 87%. El ítem # 4 (Lenguaje), el promedio obtenido fue de 98%. La respuesta # 2 obtuvo un 87% y la 10 un 93%. Finalmente, el ítem # 5 obtuvo un 99% en todas las respuestas excepto en la respuesta # 2 con un 87%.

Con relación al caso 2 se obtuvieron los siguientes porcentajes.

El ítem # 1 (Pertinencia), obtuvo un promedio de 98%. Esto significa que los tres jueces coincidieron en otorgarle un puntaje de 100 a siete de las 13 respuestas. Cinco de las respuestas obtuvieron un promedio de 97% y solo una obtuvo un promedio de 93%. En el ítem # 2 del caso 2 (Claridad), se obtuvo un 97%. Esto muestra que los tres jueces le otorgaron un puntaje de 100 a seis de 13 respuestas. Cuatro respuestas obtuvieron un promedio de 97%, dos del 93% y una de 87%. En el ítem # 3 se obtuvo un promedio del 99%. En siete de 13 respuestas se obtuvo un 100% y en las restantes seis un 97%. El ítem # 4 (Lenguaje), obtuvo un 99% con siete respuestas de un 100% y seis del 97%. Finalmente, el ítem # 5 obtuvo un 99%; nueve respuestas obtuvieron un 100% y cuatro un 97%.

En el caso # 3 se observaron las siguientes variaciones:

En cuanto al ítem # 1 del Caso 3 (Pertinencia), el promedio obtenido de los jueces expertos fue de 99%, es decir, totalmente de acuerdo. Esto significa que los tres jueces coincidieron en otorgarle un puntaje de 100 a 10 de las 11 respuestas. Las dos respuestas restantes obtuvieron un promedio de 87%. En el ítem # 2 del caso 3 (Claridad), se obtuvo un 96%. Esto muestra que los tres jueces le otorgaron un puntaje de 100 a seis respuestas. Las respuestas 4, 8 y 9 obtuvieron un promedio de 93% y las respuestas 3 y 7, obtuvieron un promedio de 87%. En el ítem # 3 se

Estudio exploratorio

obtuvo un promedio del 98% en nueve de 11 respuestas. En la respuesta nueve, se obtuvo un 93%, y la respuesta # 4 obtuvo un 87%. El ítem # 4 (Lenguaje), el promedio obtenido fue de 100% mostrando un acuerdo total entre los jueces. Por último el ítem # 5 (Metodología) obtuvo un 98% en ocho respuestas y un 93% en tres de ellas.

En conclusión, tenemos que los resultados presentados anteriormente, muestran que la mayoría de las respuestas en la encuesta realizada a jueces expertos se ubican en el código 1 (Totalmente de acuerdo), lo cual indica que a criterio de esta técnica de validación, las unidades son válidas en su contenido, es decir guarda coherencia en relación con los dominios de las áreas del saber que aborda.

*Análisis resultados parciales caso 1**Proceso de Exploración*

Al iniciar la implementación de la unidad, el sujeto pudo identificar algunas partes claves de la información pero cuando trató de hacer un recuento sobre el problema, no fue capaz de identificar los datos claves y pertinentes para desarrollar lo de manera aceptable. Durante este proceso, el sujeto presentó cierto grado de dificultad al tratar de reconocer la información importante. Los resultados no fueron positivos en este paso. La presentación de la información general buscó la activación del conocimiento, favoreciendo notoriamente el desarrollo del proceso durante esta actividad. Al trabajar esta clase de problemas, utilizando las diversas estrategias el avance fue muy notorio en las siguientes sesiones de las Clases para Pensar.

En el transcurso de las observaciones sobre la implementación de la unidad didáctica, el sujeto logró un avance notorio. Este participó con ideas más claras y completas. Evidentemente, se había establecido una conexión entre el proceso y el sujeto. El sujeto demostró familiaridad y adaptación, pues expresó de manera espontánea, opiniones propias con una actitud asertiva.

Al finalizar el periodo de las observaciones en la implementación de la unidad didáctica, se hizo evidente que el sujeto podía expresar ideas más claras, completas y variadas. A través de la relación establecida dentro del proceso, el sujeto se notaba más adaptado, mas relajado y esto se reflejó en su nivel de participación y en sus reacciones frente a las intervenciones del entrevistador. Teniendo en cuenta que el sujeto no había sido expuesto a esta clase de procesos anteriormente, se debe anotar que más que una simple avance se logró iniciar un proceso de aprendizaje en el cual el sujeto contribuyó a la construcción de su propio pensamiento para resolver los problemas planteados en la unidad didáctica.

Proceso de Comprensión

Al iniciar el proceso de comprensión en la implementación de la unidad didáctica las observaciones revelaron que el sujeto identificaba solo algunas partes

Estudio exploratorio

claves de la información. Al hacer el recuento del problema, el sujeto no pudo identificar los datos claves pertinentes para implementar apropiadamente las estrategias de solución del problema. El entrevistador tuvo que leerle el problema para que pudiera replantearlo nuevamente. El sujeto no pudo responder acertadamente a la mayoría de las preguntas. Tuvo dificultades para identificar la pregunta problema y los datos importantes conducentes a la resolución del problema planteado.

A mediados del proceso de observación de la comprensión en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto comenzó a evidenciar avances. Identificó los datos, reconoció la pregunta problema con mayor facilidad y respondió acertadamente algunas de las preguntas que se hicieron sobre el problema.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre la comprensión en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto demostró tener ideas más claras, completas y variadas. Al hacer el recuento, el sujeto demostró tener manejo de la información del problema planteado. Utilizó sus propias palabras en el proceso de identificación de los datos y la pregunta problema demostrando con esto capacidad de retener adecuadamente la información dada. En este punto del proceso, ya no era necesario complementar la comprensión del problema con preguntas adicionales. Las conexiones significativas habían sido establecidas; el sujeto había aprehendido el proceso y ahora estaba en capacidad de asumir las nuevas tareas de la unidad.

Proceso de Análisis

Al iniciar el proceso de análisis en la implementación de la unidad didáctica las observaciones mostraban que el sujeto sólo identificaba algunas partes de este proceso, pues no logró simplificar el problema para poder identificar la pregunta problema del mismo. Esto, fue un obstáculo en su esfuerzo por saber qué debía hacer para alcanzar su objetivo.

A mediados de las observaciones del análisis en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto mostró un gran avance. En este punto, el sujeto ya era capaz de simplificar los datos y contestar con mayor seguridad cuál era la pregunta problema y qué necesitaba averiguar para resolver el problema.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre el análisis en la implementación de la unidad didáctica, se hizo evidente que el sujeto tenía un mayor manejo de las estrategias. Su facilidad de expresión así lo demostraba. Al utilizar a su favor la identificación y la simplificación de datos a lo largo de la unidad, lograba de una manera más acertada su objetivo.

Proceso de Planeación

Al iniciar el proceso de planeación en la implementación de la unidad didáctica, las observaciones revelaron que este instante fue crucial, pues al permitir que planeara y luego se cerciorara de que lo que hacía era correcto, el sujeto fue ampliando sus acciones. Sus decisiones eran coherentes con el objetivo del problema y con el procedimiento de su escogencia.

A mediados de las observaciones sobre la planeación en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto mostró un gran avance pues reveló una mayor capacidad para proponer estrategias variadas al solucionar los problemas.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre el proceso de planeación en la implementación de la unidad didáctica, se evidenció que el sujeto tenía mayor manejo sobre las estrategias. Esto le permitió solucionar los problemas de manera más efectiva y precisa.

Proceso de Solución

Al iniciar el proceso de solución en la implementación de la unidad didáctica las observaciones mostraron que el sujeto alcanzaba sólo parcialmente algunos de los objetivos propuestos. Aunque escogía la estrategia adecuada para lograr el objetivo, el sujeto mostraba mucha inseguridad al realizar la operación aritmética. Debió recibir entonces asistencia del entrevistador pues no comprendía el planteamiento del problema. El sujeto no pudo seguir la secuencia requerida para lograr el objetivo propuesto. Al tratar de solucionar el problema, tuvo que recurrir al dibujo pues este le ayudaba para resolverlo. A medida que dibujaba, su respuesta mostraba más seguridad en la consecución de su objetivo. En este caso, el conteo le favoreció pues así logró establecer constante conexión con el monitoreo local. De esta manera, el sujeto reflexionaba simultáneamente sobre sus acciones logrando con esto una permanente autoevaluación durante el proceso.

En el intermedio de las observaciones sobre el proceso de solución en la implementación de la unidad didáctica el sujeto mostró un notorio avance. El sujeto escogió la estrategia más adecuada para alcanzar el objetivo propuesto por el problema. También demostró mucha seguridad al realizar la operación aritmética para resolver el problema correctamente. El sujeto fue capaz de seguir la secuencia requerida para lograr el objetivo propuesto. Durante el proceso, el sujeto recurría al dibujo pues este le ayudaba a resolverlo. A medida que dibujaba demostraba más

Estudio exploratorio

seguridad hacia su objetivo. De esta manera el sujeto reflexionaba sobre el procedimiento que estaba realizando y logrando así una constante autoevaluación durante el proceso totalmente apropiado para la búsqueda de la solución.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre el proceso de solución en la implementación de la unidad didáctica, se hizo evidente que el sujeto tenía manejo de la situación y mucho dominio sobre las estrategias a utilizar. El sujeto demostró mucha seguridad al realizar la operación aritmética para completar adecuadamente el proceso de resolución. Así mismo, pudo seguir la secuencia requerida obteniendo resultados acertados con relación al objetivo propuesto.

Al solucionar el problema, el sujeto recurrió al dibujo pues este le ayudaba en el proceso de solución. A medida que dibujaba, su respuesta demostraba mayor seguridad en la consecución de su objetivo. Al estar en constante conexión con el monitoreo local, el sujeto reflexionaba sobre el procedimiento que estaba realizando, logrando con esto una constante autoevaluación lo que fue favorable para su implementación de solución.

Proceso de Comunicación

Al iniciar el proceso de comunicación en la implementación de la unidad didáctica, las observaciones mostraban que el sujeto sólo lograba algunos de los objetivos propuestos. Este instante fue crucial para la implementación de la Unidad pues el sujeto era parcialmente capaz de comunicar sus ideas matemáticas. En este punto, necesitó muchas aclaraciones de parte del entrevistador y sólo así logró organizar, parcialmente, el contenido del problema.

Hacia la mitad del proceso de las observaciones sobre la comunicación en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto mostró un gran avance. De esta manera, el entrevistador pudo hacer el seguimiento de las estrategias que el sujeto empleaba.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre el proceso de comunicación en la implementación de la unidad didáctica, se evidenció que el sujeto tenía un mayor dominio del lenguaje requerido en el proceso. El sujeto utilizaba un lenguaje preciso y coherente con las estrategias a utilizar durante el proceso de solución del problema. Su comunicación permitió advertir que se sentía seguro y esto le facilitaba el proceso.

Proceso de Evaluación y Prueba

Al iniciar el proceso de evaluación y prueba en la implementación de la unidad didáctica, las observaciones mostraban a un sujeto un poco incómodo e indeciso. Necesitó asistencia por parte del evaluador para lograr establecer claramente lo que el problema requería y el sentido de su representación.

A mediados de las observaciones sobre la evaluación y prueba en la implementación de la unidad didáctica el sujeto mostró un gran avance evidenciado en una actitud autónoma. Sus intervenciones eran más precisas y esto favorecía la producción de resultados acertados.

Al finalizar el periodo de las observaciones sobre el proceso de evaluación y prueba en la implementación de la unidad didáctica, el avance del sujeto fue evidente pues tenía un manejo muy preciso del tema y lograba comunicar de manera acertada los resultados de sus estrategias. Durante este periodo, el sujeto empleó monitoreo local.

Proceso de Representación

Al iniciar el proceso de representación en la implementación de la unidad didáctica el sujeto se mostraba un poco incómodo e indeciso sobre lo que debía hacer. En varias oportunidades utilizó el dibujo para expresarse, también utilizaba el conteo para facilitar su proceso y verificar sus ideas.

En la etapa intermedia de las observaciones sobre la representación en la implementación de la unidad didáctica el sujeto se mostraba más confiado. Su familiaridad con el proceso era evidente, y su conexión con este mucho más directa. Al finalizar las observaciones sobre la representación en la implementación de la unidad didáctica el sujeto había logrado de manera satisfactoria utilizar varias estrategias para hallar la solución de los problemas. No sólo recurría al dibujo sino a varias pistas lo que le daba más confianza para enfrentar los problemas.

Proceso de Conexión con la vida diaria

Al iniciar el proceso de conexión con la vida diaria en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto logró solo de manera parcial establecer algunas. Le costaba mucho trabajo establecer relación entre lo aprendido y lo que ya conocía, quizá porque estaba empeñado en considerar únicamente los datos del problema.

Estudio exploratorio

A la mitad del proceso de conexión con la vida diaria en la implementación

<i>ANÁLISIS RESULTADOS PARCIALES CASO 1</i>

de la unidad didáctica, el sujeto lograba con mayor facilidad relacionar el contenido matemático con situaciones previas de su vida pues logró ampliar de una manera favorable todo lo aprendido y transferir este conocimiento a sus conceptos previos. La tabla a continuación reseña los momentos más importantes de la implementación de la unidad.

Estudio exploratorio

<i>PROCESOS</i>	<i>INICIO</i>	<i>INTERMEDIO</i>	<i>FINAL</i>
<i>EXPLORACIÓN</i>	Dificultades al tratar de reconocer la información clave.	Se establece conexión entre el proceso y el sujeto	Expresa ideas más claras, completas y variadas y tiene un mayor nivel de participación.
<i>COMPRESIÓN</i>	El entrevistador tuvo que leerle el problema para que pudiera replantearlo nuevamente	Identificó los datos, reconoció la pregunta problema con mayor facilidad	Utilizó sus propias palabras en el proceso de identificación de los datos
<i>ANÁLISIS</i>	No logró simplificar el problema para poder identificar la pregunta problema del mismo	Ya era capaz de simplificar los datos y contestar con mayor seguridad cuál era la pregunta problema y qué necesitaba averiguar para resolver el problema.	Mayor manejo de las estrategias. Comunica claramente su intención en cuanto al camino para resolver el problema.
<i>PLANEACIÓN</i>	El sujeto solo había alcanzado algunos de los objetivos propuestos	Mayor capacidad para proponer estrategias variadas	Mayor manejo sobre las estrategias. Soluciona los problemas de manera más efectiva y precisa.
<i>SOLUCIÓN</i>	Alcanzaba solo parcialmente algunos de los objetivos propuestos. Mucha inseguridad al realizar la operación aritmética	Recurría al dibujo pues este le ayudaba a resolverlo. A medida que dibujaba demostraba más seguridad hacia su objetivo. Usó conteo.	Constante conexión con el monitoreo local, el sujeto reflexionaba sobre el procedimiento que estaba realizando
<i>COMUNICACIÓN</i>	Necesitó muchas aclaraciones de parte del entrevistador y solo logró organizar parcialmente el contenido del problema.	Expresión oral más fluida y precisa. Expresa verbalmente diversas estrategias al entrevistador.	Utiliza un lenguaje preciso y coherente con las estrategias a utilizar durante el proceso de solución del problema.
<i>EVALUACIÓN Y PRUEBA</i>	Se sintió incómodo e indeciso. Necesitó asistencia por parte del evaluador	Sus intervenciones eran mas precisas y esto favorecía la producción de resultados acertados.	Manejo muy preciso del tema y lograba comunicar de manera acertada los resultados de sus estrategias
<i>REPRESENTACIÓN</i>	El sujeto se mostraba un poco incómodo e indeciso sobre lo que debía hacer.	Su familiaridad con el proceso era evidente, y su conexión con este mucho más directa.	Recurría al dibujo sino a varias pistas lo que permitió una solución satisfactoria de los problemas presentados.
<i>CONEXIÓN CON LA VIDA DIARIA</i>	Le costaba mucho trabajo establecer relación entre lo aprendido y lo que ya conocía.	Relaciona el contenido matemático con situaciones previas de su vida.	Establecía relaciones entre el problema mencionado en la sesión y uno diferente.

Estudio exploratorio

Al finalizar el periodo de conexión con la vida diaria, en la implementación de la unidad didáctica se observó que el sujeto podía establecer relaciones entre el problema mencionado en la sesión y uno diferente. También la manera como recordaba y aplicaba los conceptos aprendidos, evidenció que había logrado establecer las conexiones entre los problemas presentados por el entrevistador y los nuevos creados por el sujeto.

Al utilizar la unidad didáctica como herramienta para lograr avances en los procesos matemáticos en niños de 5 a 6 años se deben tener en cuenta que lograr una conexión en los procesos cognitivos y metacognitivos es fundamental para su exitosa implementación. Esta unidad permite al docente acercarse de una manera más amena y precisa a un tema poco explorado como es el de la resolución de problemas en niños pequeños. Este tema es algo novedoso y tal vez poco utilizado en edades tan tempranas. Sin embargo, es algo fundamental en la vida diaria de los estudiantes.

El sujeto que formó parte de las sesiones en el rango de 5 a 6 años, mostró cambios favorables en sus procesos de pensamiento al ser expuesto a la unidad didáctica. A través de los procesos y de manera individual, el sujeto logró tomar sus propias decisiones y arribar a la construcción de sus propias estrategias. Este es el mayor logro de la unidad didáctica: el sujeto logra crecer a través de sus experiencias utilizando conceptos matemáticos y los va explorando en su vida diaria logrando integrarlos de una forma muy personalizada.

Puesto que el sujeto no había sido expuesto a este tipo de proceso anteriormente, podríamos considerar que existe un gran potencial en esta propuesta pedagógica, dado el enorme progreso y acertado desempeño demostrados durante las actividades. Al comparar el punto de partida y el final de la implementación resultan diferencias muy marcadas. A medida que los encuentros entre el entrevistador y el sujeto se suceden, el cambio es notorio y muy favorable para este último.

Durante la implementación de la unidad se observó como el sujeto mostró, mediante la proyección de ideas más claras y completas, una adaptación favorable y cómo logró establecer conexiones con los conocimientos previos y activar nuevos conocimientos. La implementación de la unidad permitió la identificación y el reconocimiento de los elementos claves del problema a resolver, y de la forma como el sujeto logró identificar los datos claves con mayor facilidad a medida que las sesiones transcurrían. También, se logró que el sujeto mostrara grandes cambios de avance y la capacidad de simplificación o implementación de diversas estrategias a lo largo de las sesiones, para así facilitar el proceso de resolución de problemas.

La idea principal de esta propuesta no es necesariamente que el niño logre hallar una respuesta inmediatamente. Lo que se pretende es que el sujeto pueda establecer conexiones con la vida diaria, que logre replantear los problemas en sus

Estudio exploratorio

propias palabras y que realice abstracciones con bases en datos concretos suministrados por los encuestadores. Al finalizar estos procesos, las actividades relacionadas con la vida diaria a manera de complemento, hacen de este proceso una oportunidad de acercar las Matemáticas a fines más prácticos y amenos que la sola realización de algoritmos u operaciones abstractas. Desde todo punto de vista, la unidad didáctica es algo clave en el éxito de la enseñanza de las Matemáticas pues se constituye en una muy útil herramienta tanto para docentes como para alumnos.

El éxito de esta propuesta se encuentra en la adecuada documentación que se brinda del docente respecto a una manera novedosa y práctica de afrontar la instrucción matemática en el aula. En todo momento la unidad transmite la idea de que existe una manera agradable y amena para enseñar y evaluar los conceptos. En este instrumento, se percibe una gran flexibilidad para emprender el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas y antes que una serie de contenidos puede considerarse que despliega toda una gama de oportunidades para aprender lúdicamente.

Análisis resultados parciales caso 2

Es preciso anotar, que en este caso particular más que el término avance, sería prudente utilizar el término aprendizaje pues, el sujeto aprendió a manejar el proceso de resolución de problemas. El sujeto de 5 años de edad no había sido expuesto a este tipo de ejercicio (Clase para Pensar). Durante el tiempo transcurrido entre las primeras y las últimas Clases para Pensar mostró un gran progreso. Este proceso, requiere de ciertas habilidades que se van adquiriendo a medida que pasa el tiempo. Al principio, el sujeto comprendía por ejemplo que significaba *que* y *como iba a hacer para resolver el problema* y como el *qué* y el *cómo* varían de un problema a otro, el sujeto aprendió que pueden hallarse maneras diferentes de resolver cada problema. Al final, el estudiante comprendió que el cuento era el problema en sí y que este problema o cuento tenía que resolverse de cierta forma (pregunta problema). También aprendió que la solución a un problema tiene un proceso de evaluación y que se puede saber si lo que se está haciendo está bien.

Proceso de Exploración

Al iniciar la implementación de la Unidad en el proceso de exploración, el sujeto logró contestar las preguntas relacionadas con la activación de conocimiento previo, identificando alguna información que le serviría para resolver el problema. A

Estudio exploratorio

pesar de que el sujeto nunca había estado expuesto a este tipo de intervención, se podría decir que lo hizo bien.

A mediados de la implementación de la Unidad, el sujeto logró contestar las preguntas mostrando mayor seguridad. En esta etapa se notaba cierta familiaridad entre el sujeto y el proceso.

Al finalizar el periodo de la implementación de la unidad, el sujeto participaba entendiendo e interiorizando el proceso por cuanto contestaba las preguntas que se le hacían con mayor seguridad y espontaneidad.

Proceso de Comprensión

En cuanto a la parte de comprensión, al iniciar la implementación de la unidad, el sujeto relató el problema en sus propias palabras y omitió cierta información que el entrevistador complementó con preguntas que guiaron al sujeto a organizar sus ideas y a contestar asertivamente. Este proceso requiere de mucha atención y se podría decir que el éxito del proceso de resolución de problemas depende de que el sujeto logre una buena comprensión desde el principio.

Estudio exploratorio

A mediados del proceso de implementación de la unidad, el sujeto logró relatar el problema en sus propias palabras e identificar los datos del mismo. El entrevistador tuvo que complementar la comprensión del problema mediante preguntas.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto logró relatar todo el problema en sus propias palabras. El hecho de que los problemas fueran interesantes y plantearan una necesidad, logró crear un mayor entendimiento y la motivación del sujeto aumentaba de una clase a otra, mostrándose más abierto y contestando las preguntas espontáneamente. En esta etapa del proceso no había necesidad de complementar la comprensión del problema por medio de preguntas, pues mencionaba todos los datos al relatar el problema en sus propias palabras.

Proceso de Análisis

Al inicio de la implementación de la unidad, el sujeto no logró relacionar muy bien lo que debía hacer para resolver el problema con la pregunta problema lo que dificultaba un poco el proceso. Además se observaba poco interés y esfuerzo por parte del sujeto, por examinar los elementos del problema e identificar lo que debía averiguar primero y lo que debía averiguar después.

A mediados de la implementación de la unidad, el sujeto logró identificar lo que tenía que hacer mostrando un cierto avance en el proceso de análisis, ya que si el

Estudio exploratorio

sujeto sabía lo que debía hacer, le sería más fácil resolverlo. Algo que complicó un poco esta etapa fue que el problema tenía dos pasos o preguntas. En esta etapa el sujeto no dividió el problema en partes para poder solucionar los dos interrogantes del problema, lo que dificultó el posterior desarrollo del mismo pues el sujeto no era capaz de simplificar el problema y decir con mayor facilidad qué debía averiguar primero y qué debía averiguar después.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto logró un gran avance en cuanto a que relacionaba la pregunta problema con lo que tenía que hacer. Por otro lado, entendía que era lo que tenía que averiguar primero y qué tenía que averiguar después. Aunque existió cierta diversidad en la escogencia de las estrategias, las más empleadas a lo largo de la implementación de la unidad fueron contar con los dedos y etiquetar.

Proceso de Planeación

Al iniciar la implementación de la Unidad en el proceso de planeación, se observó al sujeto contando mentalmente sin utilizar los dedos. En este proceso el sujeto decía que iba a *contar* más específicamente que iba a *contar con los dedos*. Esta, se consideró la estrategia mas utilizada junto con el conteo mental y etiquetar.

Estudio exploratorio

En el punto intermedio de la implementación de la unidad, el sujeto mostró un gran avance en el proceso de análisis, pues era capaz de manejar más estrategias, lo que le permitía resolver el problema adecuadamente. Las estrategias utilizadas para solucionar los problemas eran: señalar, enumerar mentalmente, contar con los dedos y contar en forma oral.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, puede decirse que, aunque existió cierta diversidad en la escogencia de las estrategias por parte del sujeto, las más empleadas a lo largo de la implementación de la unidad fueron contar con los dedos y etiquetar. En la última clase en que el problema empleaba números más grandes y al trabajar con dos preguntas, el sujeto utilizó las fichas como estrategia para contar.

Proceso de Solución

Al iniciar la implementación de la unidad en el proceso de solución el sujeto no entendió en qué consistía dar la solución del problema, por lo cual se procedió a formular la pregunta problema para que así lograra contestarla. Por otro lado, el sujeto hizo una buena elección en cuanto al tipo de operación a utilizar, pero como el problema le resultaba abstracto le fue difícil, inicialmente, llegar a la solución. En este caso se utilizó un dibujo por sugerencia del entrevistador y así pasar de lo abstracto a lo concreto lo cual facilitó la solución al problema. El monitoreo local se

Estudio exploratorio

aplico por medio de preguntas que llevaban al sujeto a pensar en como estaba resolviendo el problema. Durante las primeras clases se observó que el sujeto no tenía claras las preguntas y respondía lo que el creía que era lo correcto.

En el punto intermedio de la implementación de la unidad el sujeto logró identificar la operación matemática adecuada que lo llevaría a la correcta resolución del problema y se observó cierta inseguridad a la hora de dar la solución al problema pero finalmente logró darla acertadamente.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto era capaz de replantear los problemas expresados en sus propias palabras, lo cual evidenciaba la adquisición de habilidades de pensamiento que le permitían realizar abstracciones con bases en los datos concretos suministrados por los encuestadores.

Proceso de Comunicación

Al iniciar la implementación de la unidad al sujeto le era un poco difícil comunicar su respuesta en oraciones completas o utilizar la correspondiente unidad pero finalmente logró con la ayuda del entrevistador responder utilizando la unidad correspondiente.

Estudio exploratorio

En el punto intermedio de la implementación de la unidad el sujeto logró expresar sus ideas Matemáticas en una forma más adecuada tanto de manera oral como escrita, verbalizando así sus pensamientos. El tiempo de respuesta cambió bastante en esta etapa del proceso ya que el sujeto se sentía con más confianza en sí mismo al dar sus respuestas. El sujeto todavía no utiliza la unidad correspondiente al responder las preguntas.

Al finalizar el periodo de la implementación de la unidad, se observó que el lenguaje matemático utilizado por el sujeto era mas preciso y se muestra más seguro y consciente de sus respuestas.

Proceso de Evaluación y Prueba

Al iniciar la implementación de la unidad se notó cierta inseguridad por parte del sujeto ya que este nunca había sido expuesto a este tipo de situación, verificar su razonamiento, le costó un poco de trabajo verbalizar su pensamiento. El entrevistador logró que el sujeto le diera una explicación de lo que tenía que averiguar pidiendo argumentos para apoyar sus respuestas.

En el punto intermedio de la implementación de la unidad, se observó al sujeto más seguro de lo que decía, demostrando comprensión y seguridad al responder las preguntas. En esta etapa del proceso el sujeto razona y justifica y

Estudio exploratorio

comunica sus respuestas. El entrevistador trató de que el sujeto argumentara su razonamiento logrando que lo expresara verbalmente.

Al finalizar el periodo de la implementación de la unidad el sujeto logró responder más asertivamente las preguntas dando argumentos, explicando su razonamiento y comunicando su pensamiento.

Proceso de Representación

Al iniciar el proceso de implementación de la unidad didáctica, el sujeto se mostraba un poco inseguro sobre lo que debía hacer. El sujeto no entendía lo que significa *representar la solución*, por este motivo el entrevistador le pregunta al sujeto que cómo quiere representar la solución y le brinda varias alternativas. En esta primera oportunidad utiliza el dibujo para representar la solución al problema.

En el punto intermedio de las observaciones sobre la representación en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto se mostró más seguro y motivado a representar, explicar y comunicar lo que había realizado. Se observó un avance en el proceso en el sentido de que entendía lo que hacía.

Al finalizar las observaciones sobre la representación en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto demostró tener claro lo que quería hacer y cómo

Estudio exploratorio

representar la solución del problema. El sujeto logró utilizar de manera adecuada varias estrategias para mostrar la solución de los problemas. La representación más utilizada fue el dibujo.

Proceso de Conexión con la vida diaria

Al iniciar el proceso de la conexión con la vida diaria en la implementación de la unidad didácticas, el sujeto no logró hacer la conexión entre el problema mencionado y un problema nuevo, le resultaba difícil relacionar lo que hacía con otra situación o problema parecido. Por este motivo, el entrevistador le cuenta un problema parecido y aunque la respuesta no es correcta se observó que estableció la relación entre un problema y otro.

En el punto intermedio del proceso de conexión con la vida diaria en la implementación de la unidad didáctica, el sujeto logró relacionar una situación o problema con otro parecido mas adecuadamente, relacionando el concepto matemático con situaciones reales de su vida utilizando el conteo en ambos casos.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad se observó que el sujeto establecía una relación entre el problema mencionado y uno nuevo y parecido. También se hizo evidente la manera como recordaba y aplicaba los conceptos aprendidos. Lo anterior se reflejaba en las conexiones que logró establecer.

Estudio exploratorio

Al final del periodo de implementación el sujeto logró transferir el concepto aprendido al mundo real en el que vive. En la siguiente tabla se hallan registrados los aspectos más relevantes de la implementación de la unidad.

Estudio exploratorio

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD PENSAMIENTO HABLADO EN EL CASO 2

<i>ANÁLISIS RESULTADOS PARCIALES CASO 2</i>			
<i>PROCESOS</i>	<i>INICIO</i>	<i>INTERMEDIO</i>	<i>FINAL</i>
<i>EXPLORACIÓN</i>	Logró responder a la activación del conocimiento previo, identificando información básica a pesar de que nunca había estado expuesto a este tipo de intervención	Mostró mayor seguridad. Hay más familiaridad entre el sujeto y el proceso.	Ideas más claras y completas Contesta las preguntas con mayor seguridad y espontaneidad.
<i>COMPRENSIÓN</i>	Al relatar el problema en sus propias palabras, omitió cierta información que el entrevistador complementó con preguntas.	Relata el problema en sus propias palabras e identifica los datos del mismo. El entrevistador complementó la comprensión del problema mediante preguntas.	Logró relatar todo el problema en sus propias palabras. La motivación del sujeto aumentó.
<i>ANÁLISIS</i>	No logró relacionar muy bien lo que debía hacer para resolver el problema con la pregunta problema	Logró identificar lo que debía hacer pero tuvo problema para dividir el problema en partes y así solucionar los dos interrogantes del problema.	Entendió que debía averiguar algo primero y algo recurrió a contar con los dedos y etiquetar.
<i>PLANEACIÓN</i>	Expresa que va a contar mentalmente sin utilizar los dedos	Señala, enumera mentalmente, cuenta con los dedos y en forma oral.	Empleaba mas estrategias para solucionar el problema.
<i>SOLUCIÓN</i>	No comprende en qué consiste solucionar el problema utilizó un dibujo por sugerencia del entrevistador. No utiliza la unidad.	Logró identificar la operación matemática adecuada para resolver el problema pero se observó cierta inseguridad a la hora de dar la solución. Empieza a utilizar la correspondiente unidad	Replantea los problemas expresados en sus propias palabras y realiza abstracciones con base en los datos concretos suministrados. Emplea la unidad adecuada.
<i>COMUNICACIÓN</i>	Le resulta un poco difícil comunicar su respuesta en oraciones completas y no utiliza la unidad correspondiente..	Expresa sus ideas matemáticas en una forma más adecuada tanto de manera oral como escrita, pero todavía no utiliza la unidad correspondiente	El lenguaje matemático utilizado por el sujeto es mas preciso, mostrándose más seguro y consciente de sus respuestas.
<i>EVALUACIÓN Y PRUEBA</i>	Le costó un poco de trabajo verbalizar su pensamiento. El entrevistador le solicitó explicar cómo supo lo que tenía que averiguar y argumentos para apoyar sus respuestas.	Más seguro de sí mismo, el sujeto razona y justifica y comunica sus respuestas	Responde las preguntas más asertivamente, explicando su razonamiento y comunicando su pensamiento. Da muestras de comprender el proceso.
<i>CONEXIÓN CON LA VIDA DIARIA</i>	Le resultó difícil relacionar lo que hacía con otro problema parecido.	Relaciona el concepto matemático con situaciones reales de su vida.	Establece una relación entre el problema mencionado y uno nuevo y parecido. Logra transferir el concepto aprendido al mundo real en el que vive.

Estudio exploratorio

Se observó un cambio en cuanto a las intervenciones ya que sus respuestas al principio eran breves y a medida que pasaron los días, o se veía expuesto a desarrollar la resolución de problemas, sus respuestas fueron siendo más precisas y explicativas. El sujeto se mostró más seguro en las últimas Clases para Pensar ya que entendía el mecanismo del proceso de resolución de problemas. El tiempo de las clases para pensar se redujo entre 7 y 10 minutos aproximadamente, lo que quiere decir que el sujeto entendía la manera como se debe realizar el proceso ya que lograba contestar más rápida y acertadamente.

Una vez finalizado el proceso de implementación de la unidad con sus pasos correspondientes, se hace necesario tener en cuenta las siguientes observaciones para lograr una aplicación más efectiva de este instrumento pedagógico:

Resulta indispensable que el maestro o entrevistador se encuentre bien entrenado para realizar el proceso de resolución de problemas. Es otras palabras, que conozca bien este proceso en cuanto a los pasos que se deben seguir, las preguntas que se deben hacer en cada paso, cuando se debe replantear el problema y que pistas deben brindarse cuando sea necesario. También es importante que el sujeto se encuentre en buena disposición, que no tenga sueño, hambre, calor o frío entre otras cosas. En cuanto a los materiales, es preciso que se cuente con lo necesario y que se estos se apliquen a los sujetos según la edad sugerida en el manual.

Estudio exploratorio

Resulta de vital importancia que se tengan en cuenta los siguientes factores que, por su incidencia en el manejo de la entrevista flexible, se tornan en indicadores para el desarrollo de la propuesta pedagógica contenida en estas unidades:

En primera instancia, se debe asegurar que el entrevistador garantice que el sujeto comprenda en su totalidad el problema que se plantea asegurándose que sus preguntas sean abiertas y que en ningún momento sugieran caminos o respuestas al sujeto. Los problemas deben ser expuestos siempre con base en las experiencias cotidianas y estar asociadas al contexto familiar del sujeto pues contribuyen ampliamente al proceso de comprensión pues así se facilita la asociación con su experiencia inmediata. Se hace énfasis en esto debido a que corrobora las tesis planteadas en el marco teórico de la propuesta en lo tocante a la resolución de problemas.

Otro aspecto de este punto consiste en que si los problemas expuestos son no solo cotidianos, sino que además representan una necesidad real propia de la cotidianidad del sujeto de acuerdo a su edad, esto posibilita una mejor comprensión del problema. Podríamos aseverar entonces que de la correspondencia de los problemas con las propias vivencias del sujeto dependerá la activación de la motivación, que en si misma se constituye en un elemento fundamental en la resolución de problemas.

Estudio exploratorio

Además de lo anteriormente anotado, es de suma importancia mencionar la relevancia de orientar acertadamente al sujeto. Para ello, se debe tener en cuenta que para activar la motivación del sujeto no es suficiente contextualizar el problema, sino que además se debe conducir al sujeto de manera sutil y conforme a los principios desarrollados por la entrevista flexible. De esta manera, es el sujeto quien traza de manera autónoma su camino y en calidad de instructores- entrevistadores solo se puede asistir activamente las decisiones tomadas por los sujetos. Lo anterior, resulta vital en el desarrollo del modelo pedagógico propuesto en esta investigación.

Este recurso pedagógico servirá de guía a los docentes y profesionales interesados en esta área de la educación. Será de gran utilidad al momento de planear las clases y de organizarse alrededor de los pasos del proceso. También será de gran ayuda para estructurar el pensamiento de sus alumnos en la medida en que el proceso tiene un objetivo fundamental y es que los niños solucionen los problemas pensando en lo que hacen, reflexionando a cada paso sobre sus propias acciones. Finalmente, es importante añadir que, juntamente con los alumnos, los docentes podrán reflexionar sobre el sentido de su labor y redireccionar los pasos de su práctica pedagógica.

*Análisis resultados parciales caso 3**Proceso de Exploración*

Al iniciar la implementación de la unidad el sujeto fue capaz de identificar cierta información relacionada con la situación del problema. Sin embargo, pudo identificar la información relevante para la posterior solución del problema. Es decir, para el sujeto era difícil reconocer situaciones o experiencias similares y por eso halló obstáculos en la posterior solución del problema. Al realizar el proceso de abstracción fue mejorando en las siguientes Clases para Pensar. Le resultaba de mucha ayuda visualizar, ya fuera con objetos tangibles o dibujos, la información o datos del problema. Durante esta primera implementación, el sujeto no fue cuestionado sobre previas experiencias relacionadas con el objetivo del problema lo que le dificultó establecer una relación con el contenido presentado.

A mediados de la implementación de la unidad, el sujeto logró participar con ideas más completas dando muestra de familiaridad y adaptación. Se lograba establecer con mayor facilidad la conexión con un conocimiento previo o con un problema similar, al igual que la activación de ese conocimiento.

Estudio exploratorio

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto participaba con ideas más completas y diversas. Partiendo de la base de que el sujeto no estaba familiarizado con este tipo de procesos, se podría afirmar que se logró iniciar un proceso de aprendizaje por medio del cual el niño condujo su propio pensamiento hacia la resolución de situaciones planteadas en contextos de familiares de interés. A medida que se aplicaban las Clases para Pensar, el sujeto contestaba con mayor tranquilidad y fluidez a las preguntas formuladas por el entrevistador. Se notaba más seguro y con más confianza pues conocía el mecanismo de la clase.

Proceso de Comprensión

En cuanto a la parte de comprensión, al iniciar la implementación de la unidad el sujeto respondía a las preguntas con otros temas y hubo necesidad de redireccionar su pensamiento hacia la entrevista. De igual manera, hubo necesidad de volver a plantear el problema para que el sujeto lo comprendiera y así poder identificar los datos y la pregunta problema. En este inicio, el sujeto identificaba los datos por medio de las preguntas formuladas por el entrevistador sin ser capaz de hacer un recuento del problema en sus propias palabras.

En el punto intermedio implementación de la unidad, el sujeto logró identificar y reconocer con mayor facilidad los elementos del problema y los datos. Hubo un avance en cuanto a la capacidad de elaborar un recuento del

Estudio exploratorio

problema. Se complementó su comprensión por medio de preguntas acerca del problema.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto estaba en capacidad de hacer un recuento de los datos y decir el problema en sus propias palabras lo que demostraba que el individuo desarrolló una mayor capacidad de retener información y una mayor comprensión. Para entonces, ya no había necesidad de complementar la comprensión del problema por medio de preguntas, pues el sujeto proporcionaba los datos en su recuento. De igual forma, se notó que las situaciones planteadas resultaban significativas pues al sujeto le fueron inteligibles; es decir, existió la relación entre las demandas lógicas de la situación y las posibilidades lógicas del niño, lo que le permitió comprender los problemas que la situación planteaba. Además, los problemas despertaron el interés del sujeto, ya que le permitían enfrentarlos, encontrando siempre una necesidad, un fin, práctico la mayoría de las veces.

Proceso de Análisis

Al iniciar la implementación de la unidad, el sujeto no dividió el problema en partes para poder solucionar los dos interrogantes del problema, lo que dificultó el posterior desarrollo del mismo. En otras palabras, el sujeto no hizo un esfuerzo por

Estudio exploratorio

examinar los elementos del problema e identificar qué debía averiguar primero y qué debía averiguar después.

En el punto intermedio de implementación de la unidad, el sujeto mostró un gran avance en el proceso de análisis, pues ya era capaz de simplificar el problema y decir con mayor facilidad lo que debía averiguar. El sujeto identificaba con mayor certeza la pregunta problema y lo que debía averiguar para solucionar el problema.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, es necesario decir que aunque existió diversidad en la escogencia de estrategias, las más empleadas a lo largo de la implementación de la unidad fueron contar con los dedos y etiquetar. El sujeto mostró un desarrollo en la diversidad de la escogencia de las estrategias. El sujeto se expresaba con mayor facilidad y se mostraba más seguro al escoger la estrategia.

Proceso de Planeación

Al iniciar la implementación de la unidad el sujeto, de acuerdo con la planeación, fue ampliando su capacidad de toma de decisiones en cuanto a los procedimientos para resolver los problemas, implementando una diversidad de estrategias. En este punto, el sujeto empleaba la estrategia de contar con los dedos

Estudio exploratorio

principalmente. Cuando el entrevistador le formulaba la pregunta ¿Qué vas a hacer para solucionar el problema?, el sujeto contestaba: Voy a hacer un plan, lo cual indicaba cierto conocimiento sobre planear, es decir, identificar de que manera podría darle solución al problema. El sujeto se inclinaba más por contar con los dedos y etiquetar, apoyándose en algunos manipulativos.

En el momento intermedio de la implementación de la unidad, el sujeto aplicaba una gran variedad de estrategias como señalar, enumerar mentalmente, contar con los dedos, contar en forma oral, etc. para solucionar los problemas. De este modo, fue ampliando sus decisiones en cuanto a los procedimientos utilizados para resolver los problemas, implementando diversas estrategias.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto planeó utilizar dos estrategias para solucionar el problema: anotó los datos pertinentes en una hoja. Además de esto, se apoyó en los manipulativos para etiquetar mostrando más dominio sobre las diferentes opciones existentes para resolver los problemas matemáticos. De igual modo, mostró una organización en su proceso de planeación y abstracción al anotar los datos para luego manejarlos con los diferentes objetos.

Proceso de Solución

Al iniciar la implementación de la unidad aunque el sujeto acertó en la selección del tipo de operación aritmética a realizar, en este caso conteo, falló debido a la falta de comprensión del problema. No fue capaz de juntar los objetos contados.

En la etapa intermedia, al solucionar los problemas, el sujeto se ayudaba con los dibujos o materiales didácticos para resolverlos lo que denotaba más seguridad de su parte. Constantemente, el entrevistador le hacía énfasis en el monitoreo local para que el sujeto se habituara a reflexionar sobre su procedimiento y así lograr una constante auto evaluación.

Para finalizar el proceso, el sujeto se divertía representando el problema en cuestión, y estableciendo conexiones con la vida diaria. Ya hacia el final de los ejercicios, el sujeto era capaz de replantear los problemas expresados en sus propias palabras, lo cual denota adquisición de habilidades de pensamiento que le permiten realizar abstracciones con bases en los datos concretos suministrados por los encuestadores.

Proceso de Comunicación

Al iniciar la implementación de la unidad, el sujeto participaba con poca comunicación. No lograba expresar y verbalizar sus pensamientos. Utilizaba un lenguaje simbólico para comunicarse. Por medio de señas trataba de responder a las preguntas del entrevistador. Cuando se le preguntaba sobre los procesos empleados, se demoraba bastante y había necesidad de formular la pregunta nuevamente.

En el momento intermedio de la implementación de la unidad el sujeto ya era capaz verbalizar sus pensamientos durante su ejecución. Así el entrevistador lograba hacer un seguimiento de las estrategias utilizadas. Considerando el tiempo entre la acción y la petición del reporte verbal, se podría afirmar que durante las últimas implementaciones, era cada vez más corto lo que denotaba mayor confianza y seguridad. Se reconoce el principio de integralidad pues el sujeto es visto como un comunicador. El sujeto entonces recurre con más confianza y fluidez al lenguaje para comunicar sus ideas.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el lenguaje matemático utilizado por el sujeto era más preciso, consciente de las estrategias y perspectivas empleadas en la solución del problema. Su nivel de comunicación permitió apreciar su pensamiento matemático a medida que el sujeto se animaba a reflexionar sobre su propio conocimiento y su forma personal de resolver problemas. Para él, esta era

una oportunidad de hablar acerca de las Matemáticas y aprender a comunicar la solución del problema en varias formas.

Proceso de Evaluación y Prueba

Al iniciar la implementación de la unidad el sujeto trataba de encontrar formas de hallar los resultados matemáticos y convencerse a sí mismo de que la respuesta era verdadera, sin embargo sus juicios no eran acertados. La intención de querer evaluar su trabajo pero desconocía cómo hacerlo. Cuando el entrevistador preguntaba cómo sabes que lo estas haciendo bien, el sujeto dudaba sobre su trabajo y buscaba la forma de retomar su proceso para confirmarlo. En esta primera implementación el sujeto tuvo muchas dificultades para resolver el problema por su falta de comprensión lo que conllevó a que su evaluación y prueba también se vieran afectadas.

En el momento intermedio de la implementación de la unidad el sujeto ya era capaz de aplicar asertivamente la estrategia seleccionada para la comprobación. Así mismo el sujeto mostraba avances en su proceso de justificar las ejecuciones que realizaba y comprobar si sus decisiones eran adecuadas.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, el sujeto utilizaba varias formas de justificar sus respuestas: percepción, evidencia empírica, y razonamiento deductivo basados en lo que él ya había realizado. El sujeto logró

Estudio exploratorio

establecer conjeturas y conclusiones que fueron lógicas desde su propia perspectiva. Sin embargo, el entrevistador pedía constantemente una explicación de cómo supo lo que tenía que averiguar y pedía argumentos para apoyar sus respuestas siempre empleando el monitoreo local.

Proceso de Representación

En esta primera oportunidad el sujeto no se siente seguro y utiliza el dibujo para representar la solución al problema. Además su desconocimiento sobre el tema, no le permite representar con exactitud el dibujo correspondiente a la solución.

En el momento intermedio de implementación de la unidad, el sujeto utilizaba dos estrategias para solucionar el problema aunque no lo expresaba verbalmente. Se limitaba implemente a ejecutar las acciones: escribía los datos para recordarlos y además utilizaba manipulativos para solucionar el problema.

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, se observó como el sujeto empleaba objetos físicos para representar la solución a los problemas. El sujeto desarrolló sus propias imágenes mentales de ideas Matemáticas, suministrando un registro de sus esfuerzos para entender las Matemáticas y para que este entendimiento se transmitiera a otros. Las representaciones hicieron que las ideas Matemáticas fueran más concretas. Muchas veces el sujeto, además de una representación gráfica,

Estudio exploratorio

empleaba objetos que podía mover y reordenar. Estas representaciones sirvieron como guía para que el entrevistador se informara sobre el nivel de entendimiento del sujeto. Fue claro como el sujeto hacia el final de la implementación empleaba dos representaciones para organizar su pensamiento. Esto reflejaba el esfuerzo que el sujeto hacía por registrar los pasos intermedios de un proceso y así entender ciertas propiedades. Estas representaciones también sirvieron para que el sujeto recordara y explicara sus razonamientos posteriormente.

Proceso de Conexión con la vida diaria

Al iniciar la implementación de la Unidad el sujeto lograba establecer una conexión entre lo aprendido y lo que él ya conocía acerca del tema. Esto se debió a que el sujeto se familiarizó con la situación del problema, frente a la que reaccionaba con agrado e interés.

En el momento intermedio de implementación de la unidad se veía cómo el sujeto relacionaba el contenido matemático con situaciones de su vida mientras ampliaba su habilidad de aplicar más efectivamente sus conceptos y destrezas. Gracias a la parte exploratoria resultaba más significativa la actividad, pues el sujeto cómo el sujeto relacionaba el contenido matemático con situaciones de su vida

Estudio exploratorio

Al finalizar el periodo de implementación de la unidad, se vio reflejado el principio lúdico ya que la forma como se estableció la conexión con la vida diaria resultó placentera y. Aún más, el principio de globalidad también se vio reflejado en las conexiones con la vida real, permitiendo que el sujeto activara la totalidad de su pensamiento y extendiera el concepto aprendido al mundo que le rodea. Una vez que el sujeto manipuló los objetos matemáticos, activando su capacidad mental, reflexionando sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente, transfiriendo estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental, adquirió confianza en sí mismo y se divertía con su propia actividad mental. La tabla a continuación, señala los aspectos más relevantes del proceso de implementación.

Estudio exploratorio

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD PENSAMIENTO HABLADO EN EL CASO 3

<i>ANÁLISIS RESULTADOS PARCIALES CASO 3</i>			
<i>PROCESOS</i>	<i>INICIO</i>	<i>INTERMEDIO</i>	<i>FINAL</i>
<i>EXPLORACIÓN</i>	Tuvo dificultades para reconocer situaciones o experiencias similares.	Logró establecer con mayor facilidad la conexión con un conocimiento previo o con un problema similar.	Se inició un proceso de aprendizaje conduciendo su propio pensamiento hacia la resolución de situaciones planteadas en contextos familiares de interés.
<i>COMPRESIÓN</i>	El sujeto respondía a las preguntas con otros temas y hubo necesidad de redireccionar su pensamiento.	Hubo un avance en cuanto a la capacidad de elaborar un recuento del problema	La relación entre las demandas lógicas de la situación y sus posibilidades lógicas permitió al sujeto comprender los problemas que la situación planteaba.
<i>ANÁLISIS</i>	El sujeto no se esforzó por examinar los elementos del problema e identificar lo que debía averiguar antes y después.	El sujeto identificaba con mayor certeza la pregunta problema y lo que debía averiguar para solucionar el problema.	El sujeto progresó en la escogencia de las estrategias expresándose con mayor facilidad.
<i>PLANEACIÓN</i>	Expresaba en voz alta: voy a hacer un plan y contaba con los dedos y etiquetaba, apoyándose en algunos manipulativos.	Aplicaba estrategias como señalar, enumerar mentalmente, contar con los dedos, contar en forma oral, etc. para solucionar los problema	.Mostró organización en su proceso de planeación y abstracción al anotar los datos para luego manejarlos con los diferentes objetos.
<i>SOLUCIÓN</i>	Acertó en el tipo de operación pero no fue capaz de juntar los objetos contados.	Aun no podía juntar los objetos contados y el entrevistador enfatizaba el monitoreo local para que se habituara a reflexionar sobre su procedimiento	El sujeto ya era capaz de aplicar asertivamente la estrategia seleccionada en la planeación y de replantear los problemas expresados en sus propias palabras
<i>COMUNICACIÓN</i>	Se ayudaba con dibujos o materiales didácticos para resolver los problemas.	El sujeto era capaz de replantear los problemas expresados en sus propias palabras	El lenguaje matemático utilizado era más preciso, consciente de las estrategias y perspectivas empleadas en la solución del problema
<i>EVALUACIÓN Y PRUEBA</i>	El sujeto encontró formas de hallar los resultados matemáticos y convencerse a sí mismo de que la respuesta era verdadera.	Fue capaz de aplicar asertivamente la estrategia seleccionada por él para la comprobación.	Utilizó varias formas de justificar sus respuestas: percepción, evidencia empírica, y razonamiento deductivo basado en lo que él ya había realizado
<i>REPRESENTACIÓN</i>	No se siente seguro y utiliza el dibujo para representar la solución al problema. .	Escribía los datos para recordarlos y además utilizaba manipulativos para solucionar el problema.	Empleaba objetos físicos para representar la solución a los problemas. Desarrolló sus propias imágenes mentales de para entender el problema.
<i>CONEXIÓN CON LA VIDA DIARIA</i>	Lograba establecer una conexión entre lo aprendido y lo que él ya conocía.	El sujeto relacionaba el contenido matemático con situaciones de su vida .	El sujeto se relaciona con los problemas por medio del juego, el cual actuó como dinamizador en la construcción de conocimientos.

Estudio exploratorio

Después de la implementación de la unidad, quedan precisiones importantes para hacer al respecto: Para que este proceso sea un éxito se debe implementar diariamente en el salón de clase, así el sujeto será capaz de solucionar problemas de manera independiente, construyendo su propio conocimiento al utilizar los procesos cognitivos y metacognitivos. El uso de la entrevista flexible es fundamental para guiar al sujeto en ese proceso.

No se debe desconocer que una de las claves del éxito en la aplicación de la unidad, es el monitoreo local. Gracias a esta técnica, se retroalimenta constantemente el proceso logrando por parte del sujeto, la solución efectiva de los problemas planteados.

En el transcurso de este proceso de aprendizaje, se identificaron ciertas inconsistencias que contradecían el uso de la entrevista flexible. Se incluyeron muchos ejemplos en caso de que el niño no respondiera cuando precisamente la entrevista flexible semiestructurada se utiliza para que por medio de pistas sea el sujeto quien construya sus propias ideas y soluciones.

Esta unidad innovadora sirve como herramienta de trabajo para los docentes pues propone la implementación de un proceso para desarrollar conceptos y pensamiento matemático. Es didáctica, los problemas presentados en ella son divertidos, incluye los materiales, la planeación y un conjunto de sugerencias. No

Estudio exploratorio

existe algo similar que sirva como ejemplo o modelo en donde se integren los procesos y los contenidos de acuerdo a lo establecido por las entidades concedoras de la materia. Un aspecto muy positivo está representado en la constante retroalimentación y auto evaluación que brindarán las pautas para mejorar la aplicación de la unidad y por ende en el desarrollo de cada problema.

RESULTADOS FINALES DE LOS CASOS

Luego del trabajo realizado alrededor del diseño, implementación y validación de la unidad didáctica *Pensamiento Hablado*, se inicia un proceso de reflexión acerca del proceso realizado con los casos expuestos a partir de los cuales es posible establecer ciertas consideraciones.

En términos generales, los sujetos fueron disminuyendo progresivamente los tiempos de resolución de cada uno de los problemas relatados. Es muy importante discriminar los tiempos invertidos por los sujetos en la solución de los problemas ya que este estudio no consideró, en principio, el nivel académico de los participantes. Por tal razón no es acertado hablar en términos de avance ya que esto indicaría la existencia de mediciones anteriores. En este sentido, debe hablarse de disminución del promedio en los tiempos de resolución como un indicador relevante en lo que a resultados de la aplicación de las unidades se refiere.

Ahora bien, esta disminución en los tiempos de resolución puede considerarse como una consecuencia de varios factores. El primero de ellos es el de la comprensión del problema o situación a resolver. Al trabajar y entender la comprensión como un subproceso del proceso de pensamiento (Ver anexo J) es preciso comprender que los conceptos *que* y *como* pasan a ser determinantes en el

desarrollo de la unidad y su aplicación. Dentro del proceso de resolución de problemas, es fundamental la identificación de las variables que hacen parte de la situación compleja que se debe resolver. Por lo tanto, el *que* se constituye en el primer paso o indicador del direccionamiento correcto del sujeto hacia la resolución del problema. Cuando se habla del *como* se debe entender la visualización de posibles alternativas de solución al mismo. Es por ello que se hace indispensable mantener, dentro de los términos de la implementación, absoluta claridad sobre estos dos aspectos que marcan el rumbo del proceso de resolución del problema.

Otro factor que es necesario resaltar en este proceso de implementación de la Unidad como innovación pedagógica es la pertinencia de la historia con base en la experiencia del sujeto. Es decir, el planteamiento del problema debe ser susceptible de asociarse a las experiencias cotidianas del sujeto. Solo de esta manera, el proceso de pensar y reflexionar sobre el problema se constituirá en parte del aprendizaje del sujeto pues es el mecanismo de motivación que lo conducirá a comparar las nuevas experiencias con las conocidas. De esta manera, se estaría garantizando que el abordaje y replanteamiento de los problemas se constituya en una instancia de aprendizaje efectivo pues se estará efectuando sobre la base de unas experiencias de total comprensión para el sujeto.

Lo que hasta el momento se plantea en el proceso de resolución de problemas, particularmente en el área de Matemáticas y con el concepto Número, es que es posible optimizarlo siempre que se cumplan por lo menos dos factores: la relevancia en la presentación

del problema y su afinidad con las experiencias previas del sujeto. En consecuencia, la correcta identificación de las variables que hacen parte del problema - *los que*- , y las posibles alternativas de solución -*los como*- se constituyen en norte para la fase posterior del proceso que es la búsqueda de la solución.

Lo anterior debe ser analizado dentro del contexto de la aplicación de la unidad didáctica. Si bien es cierto que en esta unidad aplicada del concepto de Número - precisamente por eso- se esperan respuestas correctas y exactas, no es cierto que se pueda garantizar que se hayan identificado los *que* y los *como*. En este punto más que una respuesta correcta por descarte, se busca una respuesta correcta por comprensión y ello implica una correcta asociación del concepto numérico, su simbología y pertinencia respecto al problema planteado en la unidad.

Si procedemos a ampliarlo, encontraremos que en al comienzo de la aplicación de la unidad fue notorio que la falta de familiarización con el manejo conceptual del problema en términos generó, en los sujetos, confusiones en la identificación de las partes del problema hecho que lo que obviamente influía en el replanteamiento hecho por el sujeto. El descubrimiento de este obstáculo, condujo al grupo investigador a replantear la manera de presentar el problema, basándose en el estudio concienzudo del cúmulo de experiencias de cada sujeto de la muestra.

Una vez que este obstáculo fue superado, el proceso de replanteamiento del problema en términos familiares para el sujeto se optimizó y generó un efecto

positivo en función de las variables. También, generó un efecto positivo reflejado en el aumento de planteamientos asertivos sobre las alternativas de solución del problema, lo que demuestra los esfuerzos en el proceso de comprensión del mismo.

Otro factor que refleja la asimilación del proceso de resolución de problemas mediante la aplicación de las unidades didácticas diseñadas reside en el cambio de los sujetos en cuanto sus explicaciones de las posibles soluciones a los problemas al comienzo de la implementación. Los sujetos se comunicaban en términos breves, concisos y desprovistos de asociación con las experiencias de la vida cotidiana. En el transcurso y desarrollo de la aplicación de las unidades y su posterior familiarización con el proceso, sus explicaciones se tornaron ricas en contenido y asociaciones, lo que demostraba no solo un mayor grado de comodidad de los sujetos en los procesos de solución de problemas, sino que además iban cobrando mayor confianza en sí mismos y en sus juicios de apreciación frente a las alternativas presentadas. Más aún, los procesos de lectura y planeación contribuyeron tanto al éxito en la solución de problemas como el contexto en sí. Ahora bien, el hecho de que los sujetos aprendan no solo a discernir y reflexionar en procesos de resolución, no solo se constituye en indicador de la pertinencia de las unidades, sino que además se constituye en un indicador de que los procesos de pensamiento de los sujetos se enriquecen y se nutren a partir de la comparación de sus experiencia con los nuevos conocimientos.

En otras palabras, la familiarización se constituye en un indicador de aprendizaje y un factor preponderante dentro del contexto de la resolución de problemas. Este criterio de comodidad es interpretado por las investigadoras como indicador de pertinencia, de coherencia entre lo que los sujetos piensan y lo que creen deben hacer en la medida que lo verbalizan pero ya no como mecanismo o búsqueda de refuerzo y aprobación del entrevistador sino como reflejo de seguridad. Hacia el final de la aplicación de la unidad, los sujetos propusieron sus propias respuestas, seguros de que sabían lo que hacían y lo que pensaban. El criterio de integralidad del conocimiento anteriormente propuesto como base de desarrollo de las unidades didácticas pudo ser observado con claridad en el trabajo de los sujetos.

Al reflexionar acerca del proceso en su totalidad, y con base en la propuesta pedagógica de las unidades, es posible afirmar que, en cuanto al subproceso de exploración y a medida que se familiarizaban con esta propuesta pedagógica, los sujetos se hicieron más participativos y propusieron ideas más variadas y completas. Ahora bien, esto no solo denota adaptación por parte de los sujetos del estudio, sino que además sugiere la aplicabilidad y flexibilidad de la propuesta pedagógica contenida en la unidad didácticas diseñadas por el cuerpo de investigación.

Es importante recalcar que aun cuando esta propuesta no pretendía en su diseño generar indicadores observables como los de índice de participación y confianza en si

mismos por parte de los sujetos, tal parece que una consecuencia implícita de alto grado de asimilación de los sujetos participantes es precisamente un aumento en sus niveles de participación y confianza en lo que hacen y piensan; y que sin lugar a dudas se constituye en piedra fundamental para el proceso de resolución de problemas.

En la fase de análisis se hicieron fácilmente observables conceptos como la simplificación del problema, enumeración mental y conteo por unidad. Estas manifestaciones, no son más, en últimas, que las evidencias observables de la asimilación pedagógica que se presenta a través de las unidades didácticas diseñadas para desarrollar habilidades en el proceso de resolución de problemas expuesto. Se observó cómo los sujetos de la muestra son capaces al final del proceso, de presentar el problema en sus propios términos y conceptos (ver anexos A, B; C; D; E, F, G, H) y como planteaban diversas soluciones apoyados en los recursos pedagógicos que este procedimiento permite. Por otra parte, con respecto al modo de abordaje por parte de los instructores en la aplicación de las unidades, se debe analizar lo siguiente:

Es, definitivamente muy importante, reconfirmar el apego de la unidad de intervención constructivista basada en el esquema de la entrevista flexible. No será posible generar espacios de reflexión desprovistos de influencias sino se recurre a este tipo de intervención. Solo en este esquema el entrevistador se limita cuidadosamente a orientar al sujeto hacia la reflexión de lo que él mismo expone, hasta lograr establecer una conexión con sus experiencias cotidianas, y como

resultado de ello el sujeto genere y construya un nuevo conocimiento que, juntamente con la orientación del instructor se proyectará hacia un nuevo nivel de comprensión del problema por parte del sujeto. Esto garantiza que el proceso de comprensión sea genuino y por ende reutilizable para su posterior avance. Como hasta ahora se ha explicado, el proceso de resolución de problemas sigue un orden lógico y coherente, y del respeto a cada una de las fases del proceso y su orden, dependerá que se logren, en el aula de matemáticas, resultados como los obtenidos. A continuación, se expresa un resumen de los principales aspectos de los resultados obtenidos durante la implementación de las unidades Pensamiento Hablado.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE LAS TRES UNIDADES EN SUS TRES ETAPAS DE APLICACIÓN

<i>ANÁLISIS RESULTADOS IMPLEMENTACIÓN DE UNIDADES PENSAMIENTO HABLADO</i>			
	<i>UNIDAD CASO 1</i>	<i>UNIDAD CASO 2</i>	<i>UNIDAD CASO 3</i>
ETAPA INICIAL	<p>El sujeto se mostró inseguro, poco cómodo. Experimentó algunas dificultades con las actividades propuestas y el entrevistador tuvo que acudir en su ayuda numerosas veces. El sujeto no había sido expuesto a ningún tipo de intervención y esto por supuesto incidía notablemente en la manera como asumía el desarrollo de las actividades. La identificación de los elementos del problema y el uso del lenguaje verbal se hallaban en un nivel poco desarrollado. También puede hablarse de una actitud poco receptiva por parte del sujeto más que todo producto de la aprehensión producida por la novedad de la situación.</p>	<p>A pesar de contar con algunas ventajas de tipo cognitivo sobre el sujeto del caso 1 y con una actitud un tanto más receptiva, este sujeto encontró dificultades respecto al hallazgo de un método para la resolución de los problemas. El uso de lenguaje en este caso también constituyó un obstáculo tanto para comprender las palabras de entrevistador como para expresar sus propios pensamientos. Sin embargo, se trata de un sujeto más decidido en cuanto a la formulación de estrategias aunque estas no siempre se hallen bien encaminadas. Este sujeto presentó dificultades al establecer relación de los contenidos propuestos con su vida cotidiana.</p>	<p>El sujeto demostró tener casi por partes iguales factores a favor y en contra. Por una parte, falló en los procesos de exploración, comprensión y análisis lo que podría sugerir algún tipo de vacío cognitivo y por otra, mostró iniciativa en la escogencia de estrategias no muy bien fundamentadas, tal vez por lo mencionado anteriormente, pero al menos se esforzó por hallar los caminos para solucionar los problemas propuestos. Al establecer conexiones con la vida diaria, demostró la capacidad para relacionar los conocimientos adquiridos. Esto sugiere dificultades con los conceptos matemáticos abstractos y una mayor comodidad con la <u>visión cotidiana de los mismos.</u></p>
ETAPA INTERMEDIA	<p>El sujeto logró desarrollar familiaridad con el entrevistador y con los procesos del evento de resolución de problemas. Se pudo observar un avance gradual en todos los aspectos y definitivamente un aumento considerable en la disposición, la autonomía y la capacidad de proponer estrategias y alternativas. Aspectos como la identificación de datos el uso de estrategias y el empleo del lenguaje verbal demuestran que pudo elevar su nivel cognitivo y metacognitivo respecto al punto de partida de la implementación. Persisten algunos rasgos de timidez.</p>	<p>Hubo un enorme progreso en cuanto al uso del lenguaje. El empleo de estrategias también repuntó un aumento considerable no así la realización de procedimientos puramente matemáticos. Desde el punto de vista operacional, el sujeto evidencia aún algunos vacíos respecto al empleo de los pasos adecuados para la obtención de la solución. la familiarización con el proceso y con los términos matemáticos propuestos en el problema le permitieron sin duda acercar los contenidos a la vida cotidiana lo que resultó en un avance positivo. El entrevistador trató de reforzar la parte de los procedimientos <u>matemáticos con preguntas.</u></p>	<p>Aunque continuó presentando problemas con el conteo, todos los demás aspectos repuntaron un avance significativo. La aplicación de estrategias y el empleo del lenguaje verbal, revelan una familiarización total con el proceso y la apropiación del proceso de resolución de problemas. la comunicación con el entrevistador demuestra el nivel óptimo en que se halla su manejo de expresión verbal con respecto a los ítems matemáticos, a pesar de que persisten algunas dificultades de tipo operativo.</p>
ETAPA FINAL	<p>En esta etapa, el sujeto demuestra la capacidad de tomar sus propias decisiones y arribar a la construcción de sus propias estrategias. también, demuestra haber madurado su capacidad de explorar los conceptos matemáticos a través de sus experiencias cotidianas integrándolos de una forma muy personal. El progreso con el lenguaje verbal fue definitivo en la resolución de problemas. Al comparar el inicio y el final de la implementación resultan diferencias muy marcadas. A medida que los encuentros entre el entrevistador y el sujeto se suceden, el cambio del sujeto es notorio y favorable en términos de cognición y metacognición.</p>	<p>El tiempo de las clases para pensar se redujo considerablemente. Esto sugiere que el sujeto comprende a cabalidad la mecánica del proceso de resolución de problemas. El sujeto se muestra asertivo, motivado y consciente de la aplicación de estrategias. El progreso en el uso del lenguaje matemático es muy significativo dada la habilidad que el sujeto muestra en la explicación de estrategias y en la argumentación acerca de su uso de los datos concretos suministrados. Hay un progreso notable en su capacidad de abstracción y esto aumenta notablemente su capacidad para tomar decisiones apropiadas. El sujeto puede realizar operaciones con números más grandes y replantear los problemas con sus propias palabras insertándolos en gran facilidad.</p>	<p>Uno de los aspectos más significativos en el caso de este sujeto fue la integración que realizó entre los conceptos matemáticos aprendidos y sus juegos. El uso de dibujos y la actitud lúdica en general respecto a las matemáticas revelan la comprensión de los mecanismos de resolución y su confianza en cuanto a la apropiación de estrategias y manejo de procedimientos. Su avance en el lenguaje verbal es muy significativo y su expresión espontánea de las abstracciones matemáticas realizadas revela la superación de los obstáculos cognitivos experimentados al principio. Es importante añadir el empleo adecuado de objetos físicos durante la resolución de problemas sugiere un claro desarrollo de la autonomía desarrollada por el sujeto.</p>

CONCLUSIONES

La implementación del instrumento pedagógico *Pensamiento Hablado* arroja resultados positivos y satisfactorios con relación al desempeño y progreso de los niños participantes en el estudio y por lo tanto, genera expectativas respecto a la posibilidad de una implementación de amplia cobertura que comience a promover cambios en la práctica de la enseñanza de las Matemáticas en Preescolar. Tomando como punto de partida los resultados antes descritos, se desprenden algunas conclusiones que se constituirán en la base de próximas y continuas reflexiones acerca de la necesidad de continuar el debate sobre la naturaleza de las innovaciones en el campo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

La implementación de las unidades didácticas *Pensamiento Hablado* promovió en los sujetos participantes la construcción de un nuevo proceso de planteamiento, planeación, e identificación de alternativas de soluciones conforme a lo propuesto en el diseño. Esto se evidencia en el cambio positivo de actitud y en el desempeño exitoso de los niños involucrados en el estudio.

La propuesta pedagógica propició una nueva dimensión de aprendizaje por reflexión, basado en el reconocimiento de variables tales como las etapas del proceso de resolución de problemas, la experiencia de los sujetos y su asociación con su

realidad inmediata y la autonomía para seleccionar y ejecutar acciones tendientes a la resolución de los problemas propuestos.

Las unidades didácticas diseñada originalmente para lograr el desarrollo integral de los procesos cognitivos y metacognitivos de los sujetos participantes, también mostró potencial de fortalecimiento en la dimensión humana de los participantes por cuanto fue notorio el cambio en sus acciones y actitudes, generando una mayor confianza y autoestima y una participación decidida traducida en la calidad de su expresión oral.

La asimilación del proceso de resolución de problemas por parte de los sujetos participantes garantiza la apropiación del fundamento de las estructuras lógicas abstractas que permitirán en el futuro sentar las bases de una matemática formal que contribuya a l establecimiento de una sólida formación intelectual.

Las estrategias aritméticas tempranas varían según el problema y la edad y por tal razón se hace necesario continuar el proceso de investigación que garantice una visión continuamente actualizada sobre las necesidades de la población de Preescolar en cuanto a cuáles retos que los niños pequeños pueden afrontar exitosamente y cuáles estrategias pueden conducirlos a superar retos y dificultades ya sean de índole intelectual o práctica. .

El monitoreo global y local son dos estrategias básicas para alcanzar la formación de un pensamiento lógico. El control de los propios procesos de pensamiento y la autorregulación de las decisiones son de las primeras habilidades que los seres humanos deberían adquirir. Por lo tanto, la unidad didáctica Pensamiento Hablado se constituye en fuente de estimulación para que este tipo de desarrollo humano e intelectual se lleve a cabo.

La entrevista flexible puede ser calificada como un instrumento valioso para la exploración pedagógica. No obstante, es necesario comprender la gran responsabilidad que implica y por tal razón, se hace indispensable contar con maestros entrenados al respecto que puedan aprovechar cabalmente este recurso de manera que se pueda potenciar todas las habilidades y capacidades de los niños pequeños en el área de las Matemáticas, como garantía de un futuro prometedor para ellos.

Finalmente, es importante anotar lo valioso de esta experiencia, continuación de estudios y esfuerzos precursores que han dejado la puerta abierta a las inquietudes del grupo investigador. La propuesta de seguir implementando este tipo de trabajo en el aula de Matemáticas es tanto para el grupo diseñador de la propuesta como para todos los docentes que deseen vincularse a ella. La infinita posibilidad del proceso de resolución de problemas, hace que se necesiten muchos esfuerzos conjuntos para al menos iniciar un cambio de paradigma que nos lleve a revolucionar la enseñanza en

la región y el país desde la perspectiva ya no de las Matemáticas sino de la educación en general.

CONCLUSIONES

La implementación del instrumento pedagógico *Pensamiento Hablado* arroja resultados positivos y satisfactorios con relación al desempeño y progreso de los niños participantes en el estudio y por lo tanto, genera expectativas respecto a la posibilidad de una implementación de amplia cobertura que comience a promover cambios en la práctica de la enseñanza de las Matemáticas en Preescolar. Tomando como punto de partida los resultados antes descritos, se desprenden algunas conclusiones que se constituirán en la base de próximas y continuas reflexiones acerca de la necesidad de continuar el debate sobre la naturaleza de las innovaciones en el campo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

La implementación de las unidades didácticas *Pensamiento Hablado* promovió en los sujetos participantes la construcción de un nuevo proceso de planteamiento, planeación, e identificación de alternativas de soluciones conforme a lo propuesto en el diseño. Esto se evidencia en el cambio positivo de actitud y en el desempeño exitoso de los niños involucrados en el estudio.

La propuesta pedagógica propició una nueva dimensión de aprendizaje por reflexión, basado en el reconocimiento de variables tales como las etapas del proceso de resolución de problemas, la experiencia de los sujetos y su asociación con su

realidad inmediata y la autonomía para seleccionar y ejecutar acciones tendientes a la resolución de los problemas propuestos.

Las unidades didácticas diseñada originalmente para lograr el desarrollo integral de los procesos cognitivos y metacognitivos de los sujetos participantes, también mostró potencial de fortalecimiento en la dimensión humana de los participantes por cuanto fue notorio el cambio en sus acciones y actitudes, generando una mayor confianza y autoestima y una participación decidida traducida en la calidad de su expresión oral.

La asimilación del proceso de resolución de problemas por parte de los sujetos participantes garantiza la apropiación del fundamento de las estructuras lógicas abstractas que permitirán en el futuro sentar las bases de una matemática formal que contribuya al establecimiento de una sólida formación intelectual.

Las estrategias aritméticas tempranas varían según el problema y la edad y por tal razón se hace necesario continuar el proceso de investigación que garantice una visión continuamente actualizada sobre las necesidades de la población de Preescolar en cuanto a cuáles retos que los niños pequeños pueden afrontar exitosamente y cuáles estrategias pueden conducirlos a superar retos y dificultades ya sean de índole intelectual o práctica.

El monitoreo global y local son dos estrategias básicas para alcanzar la formación de un pensamiento lógico. El control de los propios procesos de pensamiento y la autorregulación de las decisiones son de las primeras habilidades que los seres humanos deberían adquirir. Por lo tanto, las unidades didácticas Pensamiento Hablado se constituyen en fuente de estimulación para que este tipo de desarrollo humano e intelectual se lleve a cabo.

La entrevista flexible puede ser calificada como un instrumento valioso para la exploración pedagógica. No obstante, es necesario comprender la gran responsabilidad que implica y por tal razón, se hace indispensable contar con maestros entrenados al respecto que puedan aprovechar cabalmente este recurso de manera que se pueda potenciar todas las habilidades y capacidades de los niños pequeños en el área de las Matemáticas, como garantía de un futuro prometedor para ellos.

Finalmente, es importante anotar lo valioso de esta experiencia, continuación de estudios y esfuerzos precursores que han dejado la puerta abierta a las inquietudes del grupo investigador. La propuesta de seguir implementando este tipo de trabajo en el aula de Matemáticas es tanto para el grupo diseñador de la propuesta como para todos los docentes que deseen vincularse a ella. La infinita posibilidad de los procesos de resolución de problemas, hace que se necesiten muchos esfuerzos conjuntos para al menos iniciar un cambio de paradigma que nos lleve a revolucionar la enseñanza

en la región y el país desde la perspectiva ya no de las Matemáticas sino de la educación en general.

ANEXOS

Anexo A*CASO 1*

Maria Alicia De La Espriella

CLASE PARA PENSAR 1

Interviewer: Hi Sofi my name is Mrs Maria Alicia and today we are going to be doing some word problems together you and I. I'm going to be telling you a little story and I want you to stop me at any time if you don't understand something. Or I want you to tell me "Can you tell me that again?" If you don't understand.

Do you understand what were going to do?

Sofi: Nods.

Interviewer: I'm going to tell you a little problem, and you are going to tell me what we are going to do ok?

Problem Solving Process:

Explore:

Interviewer: Do you like popcorn?

Sofi: Yes

Interviewer: Do you like it a lot?

Sofi: Nods

Interviewer: Have you ever done it at home?

Sofi: Yes

Interviewer: Do you know where popcorn comes from?

Sofi: No

Interviewer: Ok they are little kernels and do you know what happens when the kernels get hot? What happens?

Sofi: You make popcorn.

Interviewer: Yes you are right, and do you know that from a little bit of kernels you can make a lot of popcorn? Did you know that?

Sofi: Nods

Interviewer: Do you like to share it with your family?

Sofi: Nods

Interviewer: And do you like to share it with your friends?

Sofi: Nods

Interviewer: Where is the best place that you like to eat popcorn?

Sofi: In McDonalds.

Interviewer: At McDonalds? Is there a special place where you like to eat it? Where, where? Maybe in the movies? Do you like to watch a movie and eat popcorn?

Sofi: Yes.

Interviewer: What about at home? Does your mommy make popcorn for you?

Sofi: Yes.

Interviewer: How does she make popcorn for you?

Sofi: Does not answer

Interviewer: How do you like to eat it? What do you like to eat it with?

Sofi: With a friend.

Interviewer: Ok do you like to put salt in the popcorn?

Sofi: Yes

Interviewer: Do you like to drink it with a coke?

Sofi: Nods

Interviewer: I'm going to tell you my little story, so you can help me. I'm going to read it to you.

Reading:

Interviewer: I really love to eat pop corn, and share it with my friends. Today I will be making some popcorn and having some friends over my house. I can hardly wait for them to get there. When I make popcorn I use one spoonful of kernels so that three friends can eat. And when I use two spoonfuls of kernels six friends can eat. Now how many friends can eat if I make three spoonfuls?

Comprehension:

Interviewer: Look at what you are going to do. You are going to tell me in your own words what you understood from the problem? What did you understand tell me little by little everything you heard me say? Or what you understood from what I said?

Sofi: Hesitates.

Interviewer: Do you want me to tell you the problem again, yes?

Sofi: Nods yes.

Interviewer: My friends are coming over to eat popcorn so I need to know how much to make. So if I make one spoonful of kernels of popcorn three people can eat and if I make two spoonfuls six people can eat. So if I make three spoonfuls of kernels how many people can eat?

Sofi: Six

Interviewer: Now wait a minute don't tell me any answers. Wait; just tell me, what you understood from the problem I just read.

Sofi: Nods

Interviewer: You understood it all?

Sofi: Nods.

Interviewer: Now let me ask you a question. What do I love to eat?

Sofi: I love to eat popcorn.

Identifying Data:

Interviewer: If I make one spoonfuls of kernels how many people can eat?

Sofi: Three.

Interviewer: And if I make two spoonfuls of kernels how many people will be able to eat?

Sofi: Four

Interviewer: How do you know? If from one how many?

Sofi: Three.

Interviewer: And from two, six people could eat.

Problem Identification:

Now what I want to know is how many people can eat from three spoonfuls.

Sofi: Five

Interviewer: How do you know that?

Sofi: I guessed.

Interviewer: Ok did you understand the little problem I told you? Do you know what spoonfuls are?

Sofi: No

Interviewer: You don't know what they are spoonfuls are? Spoons that are full, and when they are full they are called spoonfuls. Do you know what kernels are?

Sofi: No

Interviewer: Kernels are the little yellow things that when they get hot hot, hot they pop and they turn into popcorn, but before they are popcorn they are called kernels.

Have you seen those?

Sofi: Nods.

Interviewer: Now if I take one spoonful of kernels and I make it into popcorn if I pop them three friends can eat. With one spoon full three people can eat right?

Sofi: Nods.

Interviewer: And then how many can eat with two? Do you remember what I told you? That was part of the problem. It's four. Do you want me to read the problem to you again so you can remember?

Sofi: Yes

Interviewer: Yes? I'll read it to you again from the part of the spoonfuls and how many people can eat. Ok? If I have one spoonful and three people can eat if I take two spoonfuls six people can eat. And if I have three spoonfuls how many people would be able to eat?

Sofi: Five.

Interviewer: How do you know that it would be five?

Sofi: Because I remember.

Interviewer: You remember, what kinds of things were you doing so you could remember?

Sofi: You told me the story.

Interviewer: Ok I told you the story, very good.

Ok but what ways do you think we can solve this problem? What things do you think we could do?

Sofi: Count .

Interviewer: Ok we could. Do you have any more ideas, of what we could do to count.

Sofi: Shakes head.

Interviewer: No more ideas? Ok You said we could count, how do you think we could count hmmm? How would you count?

Sofi: One two three.....eight

Interviewer: Ok you are counting one by one. Which other way could you count?
Other ways you have ever counted?

Sofi: By fives by tens

Interviewer: And what things do you use to be able to count?

Sofi: Fingers

Interviewer: Ok you can use fingers. What else could you use to help you to count?

Sofi: Coins

Interviewer: What else?

Sofi: Numbers

Interviewer: Ok. How can you put them?

Sofi: Some on my head, some on my fingers

Interviewer: Very good! Ok I need you to help me solve this problem how could you help me? Which would be a good way to help me?

Sofi: I don't know.

Interviewer: Ok what could help us to solve the problem? You said your fingers could help. Ok sofi you said we could use your fingers and your head what other things could you use or could you do? To be able to tell me how many people would eat from the three spoonfuls of popcorn that I want to make?

Interviewer: Tell me again

Interviewer: Ok I'll tell you again. You told me that you can use your fingers and your head right? Yes.

What other things could you do to help solve that problem? Or what could you use to help you? To figure out how to do the problem, how to find the answer you don't know.

Sofi: Silently acknowledges

Interviewer: Let's use your head and your fingers o.k. All right if I have one spoonful and I can give popcorn to three little boys and three little girls and I make two spoonfuls and I give to three more. What happens when I make three spoonfuls? How many will be able to eat? With one how many? How many can eat?

Sofi: Three.

Interviewer: Show me.

Sofi: One two three

Interviewer: With two how many?

Sofi: Five

Interviewer: With two it was six. Look you have one two three this is one spoonful. I give you one more spoonful how many more children can eat?

Sofi: One two three

Interviewer: And one more how many is that?

Sofi: Six

Interviewer: Now if I make one more spoonful how many more children can eat?

Sofi: Seven.

Interviewer: Why seven?

Sofi: Because we have one spoon more we can eat seven.

Representation:

Interviewer: I'm going to help you because I want you to tell me how we could do it also. I'm going to help you with a picture so we can figure out to see if it is ok. These are the things that we are going to use to be able to solve the problem and figure out how many people will eat. Ok let's go back and see. If one person uses one spoonful three people can eat. Can you draw that for me? So that we can?... Use any color that you like. Can you tell me what you are going to do?

Sofi: A person

Interviewer: Oh a person, very good what person?

Sofi: A friend

Interviewer: Why a friend?

Sofi: Because three friends can eat with one spoon

Interviewer: Ok very good so you are going to draw now what?....

Sofi: A people

Interviewer: How many people will you be drawing?

Sofi: Three.

Interviewer: Ok <hard time sharpening pencil> Let me help you with that, do you need another color?

Sofi: The green

Interviewer: Ok the green, are you finished?

Sofi: No .not yet

Interviewer: Ok that's what?

Sofi: A girl

Interviewer: Ok what are you going to do next?....

Sofi: Hesitates.

Interviewer: That's beautiful ok <hard time with sharpener> its ok you know what use another color its ok.

Sofi: I finished

Interviewer: Ok tell me what you did here?

Sofi: My friends and the spoon.

Interviewer: Ok so this means that one spoonful for three friends. Now help me because remember that I told you that if one is for three, and if you make another one of these....that would be two of these how many more?

Sofi: Six

Interviewer: Very good so if you make another one of these six could eat. Now if you have three of these how many could eat?

Sofi: Three

Interviewer: Ok lets do the other one. Do you think that maybe we could do one more?

Sofi: Nods.

Interviewer: Ok let's do one more and that one would be for how many more friends?

Sofi: Six.

Interviewer: Ok wow that is an excellent drawing. Can you tell me about your drawing?

Sofi: These are my friends.

Interviewer: And what are these?

Sofi: The spoons.

Interviewer: So this one is for how many?

Sofi: Three.

Interviewer: Can you count them for me.? Can you tell me what it is? Show me this is for which of your friends.

Sofi: Three.

Interviewer: Ok where?

Sofi: One two three

Interviewer: And then the other one?.

Sofi: For six.

Interviewer: Can you show me?

Sofi: One two three.

Interviewer: Ahh! Now my question is....if you draw another one of these one more of these, how many friends can eat?

Sofi: Shrugs.

Interviewer: That's a good question what would you have to do? Mmm what would be a good idea?

Sofi: Count.

Interviewer: Count what?

Sofi: The people. One two three four five six friends.

Interviewer: Six friends for what?

Sofi: For eat.

Interviewer: Yes for eating, but if I ask you to add one more of these spoonfuls how many people could eat? What would you have to do to be able to figure it out? What could you do?

Sofi: I don't know

Interviewer: You don't know?. Do you want some help? Well I thought this <the picture> was an excellent idea. Could you maybe help me, could you help me figure out ... these drawings are really nice what could you do?

Sofi: Do three more?

Interviewer: Why would you do three more? Do you think you could do that for me?

Sofi: Nods

Interviewer: Yes no are you tired?

Sofi: No a little bit

Interviewer: Ok go ahead take your colors and help me please. This is three right and this would be for how many?

Sofi: Three

Interviewer: Then this one would be for three can you show them to me?

Sofi: Points

Interviewer: And then this one is for? Can you show them to me? I have to do two more you don't have to do them <so detailed you can just show me maybe> their little heads and that would be fine. So you are not so tired. Oh they're beautiful. Ok can you tell me about your drawings?

Sofi: They are friends..

Interviewer: And what else is there in your drawings?

Sofi: Friends and spoons

and what do the spoons mean?

Sofi: It means what they eat, and I did pictures.

Interviewer: Ok you did pictures for me and how did the pictures help you?

Sofi: Counting.

Interviewer: They helped you by counting? Did they help you solve the problem in some way?

Sofi: Yes

Interviewer: How did they help you?

Sofi: With the pictures.

Interviewer: The pictures helped you how?

Sofi: Counting

Interviewer: So how many friends would eat if I had three spoonfuls? Can you tell me?

Sofi: Three.

Interviewer: Ready?

Sofi: Nods

Interviewer: Wow that's beautiful!. Ok so how many spoonfuls do we have?

Sofi: Three.

Interviewer: And how many people do we have?

Sofi: Three

Interviewer: In all?

Sofi: Ah no. nueve,

Interviewer: In English.

Sofi: Nine

Interviewer: So if I have one how many?

Sofi: Three

Interviewer: And if I have two?

Sofi: Six

Interviewer: And if I have three? How many then in all?

Sofi: Nine

Interviewer: Did the picture help you?

Sofi: Yes.

Interviewer: How did it help you?

Sofi: It helped me.

Interviewer: It helped you with the problem?

Sofi: Nods yes

Real life connection:

Interviewer: Ok do you know of any other problem like this or something that has ever happened to you that maybe you had a problem with? a friend or something and you would like for how could you have solved it? Has it happened to you? Yes where? In the school. What happened to you at school? Something like this with?

Sofi: Points to friends

Interviewer: What happened?

Sofi: Sometimes we don't know what to do

Interviewer: Ok and how can you solve those problems?

Sofi: Counting,

Interviewer: Ok how else?

Sofi: Drawing pictures.

Interviewer: Wow or what else? Your ideas are supper they are excellent do you help your friends like that then too.

Sofi: Yes

Interviewer: Listen Sofi I am really, really proud because I know this was a long, long thing to do. And I am very happy that you did such a nice picture for me and that you helped me solve my problem. Now I know how many friends I can feed with three spoonfuls thank you so much.

Sofi: Smiles

Anexo B

Maria Alicia De La Espriella

CLASE PARA PENSAR NÚMERO 2

Interviewer: This is session number 5 of our mathematical thinking process and our flexible interview we have our subject Sofi who is going to help us solve some problems today the objective of today's session is to follow a sequence and number counting.

Good morning Sofi how are you?

Sofi: Fine thank you

You are going to be helping with something today ok you need to listen very carefully to what I'm going to tell you

Sofi: Nods

Exploration:

Interviewer: Have you ever received some presents for your birthday?

Sofi: Yes

Interviewer: What kind of presents have you received for your birthday?

Sofi: A Barbie a toy and a game

Interviewer: Ok how nice I'm going to tell you a little story so listen very carefully
ok

Reading:

Interviewer:

I have a little friend named Nick and for his birthday he received some gift certificates. Now these gift certificates that he received were of \$5 dollars each and he received three. He really liked those because he is going to buy many things with them. Now Nick wants to know how many gift certificates he has in all. How much money he has in all? You are going to help me to do that. Ok

Que el uso de la entrevista flexible semi-estructurada sirvió como base para el desarrollo del proceso de resolución de problemas.

Interviewer: Sofi did you understand what I just said?

Sofi: Yes

Interviewer: Ok can you tell me who this little problem is about?

Sofi: About nick that she is her birthday and she received three....

Interviewer: Three..... Its ok you can call it any other name if you don't remember the name.

Sofi: Presents

Interviewer: Ok very good

Sofi: Three presents

Analyzing:

Interviewer: What did he want to know?

Sofi: How many is the three presents

Interviewer: What are you going to do to help me to solve this problem?

Sofi: Think

Planning:

Interviewer: How are you going to think?

Sofi: Counting

Interviewer: What are you going to do to count?

Sofi: Count by fives

Interviewer: How do you know that you need to count by fives?

Sofi: Because each present is five

Solution:

Interviewer: How do you know you are right?

Sofi: Because I count

Interviewer: How would you do that?

Sofi: 5 -10 -15 (Shows three fingers representing five for each finger)

Communication:

Interviewer: 15 is what

Sofi: What he has in all

Interviewer: Very good

Evaluation and Proof:

Interviewer: And how can you tell that you solved this correctly

Sofi: Count again

Interviewer: How would you do it?

Sofi: 5-10-15

Interviewer: Is there another way that you would like to show me?

Sofi: Yes

Representation:

Interviewer: How would you like to show me?

Sofi: Doing a picture.

Interviewer: Go ahead I'll let you use what ever you wish

Sofi: Begins to draw

Interviewer: Very nice Sofi can you tell me what you did

Sofi: I do the three dollars (shows pictures)

Interviewer: Ok can you tell me what that means?

Sofi: Is 15 in all

Interviewer: Ok very good thank you Sofi.

Real Life Connection:

Interviewer: Have you ever had to do something like this before?

Sofi: Yes

Interviewer: Where

Sofi: In my school

Interviewer: What kinds of things do you have to do in your school?

Sofi: This (shows the picture)

Interviewer: What kinds of things do you do with your teacher in school?

Sofi: I draw coins

Interviewer: What do you do with the coins?

Sofi: Count

Interviewer: Very good can you tell me how you would count some coins?

Sofi: 10 20 30

Interviewer: And if you had 30 how many coins would that be?

Sofi: Three coins of 10

Interviewer: Very good thanks Sofi

Interviewer: We have concluded our session number 5

Anexo C

Maria Alicia De La Espriella

CLASE PARA PENSAR # 3

Interviewer: Good morning we are starting our session number 14 of our mathematical thinking process today's objective is to solve a problem counting bys and we have our subject here with us Sofi that has helped us throughout this process.

Good morning Sofi how are you?

Sofi: Fine thank you

Interviewer: Are you ready to help me?

Sofi: Yes

Explore:

Interviewer: Ok Sofi have you ever helped your mommy at home

Sofi: Yes

Interviewer: What have you helped her with?

Sofi: The dishes

Interviewer: You like to help her with the dishes? Do you like to help her around the kitchen?

Sofi: Nods

Interviewer: What else do you like to do with her?

Sofi: Cook

Interviewer: You like to cook very good what else do you like to do

Sofi: Cook, wash, clean

Interviewer: Wow wonderful ok Sofi I'm going to tell you a little story and you are going to help by remembering the story and answering my questions. Ok Do you understand?

Sofi: Nods

Reading:

Interviewer: Ok Sofi, There is a little girl called Sofi and she loves to help her mommy at home washing the dishes. If Sofi helps her mommy every day to wash the dishes on Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday, if she washes four dishes each day by Friday how many dishes will Sofi have washed by the end of Friday?

Comprehension:

Interviewer: Ok now answer my questions.

Do you know what this story is about?

Sofi: Yes

Interviewer: What is this story about?

Sofi: About Sofi that she likes to wash the dishes every day

Interviewer: And who is Sofi helping?

Sofi: Wash the dishes

Interviewer: She's helping to wash the dishes. She's helping whom?

Sofi: Her mother

Interviewer: Her mother very good.

Analyze:

Do you know what the problem of this story is?

Sofi: Nods

Interviewer: Can you tell me?

Sofi: That she has many dishes every day to wash

Interviewer: Ok what are you going to do to help me solve this problem?

Sofi: Count

Planning:

Interviewer: Ok can you tell me how are you going to count?

Sofi: With the chips

Interviewer: Do you want to use the chips to count?

Sofi: Nods

Interviewer: Ok here we have some chips

Ok can you tell me what you are trying to do?

Sofi: I'm trying to do the dishes

Interviewer: Ok and the dishes are which

Sofi: Four

Interviewer: Ok and what else are you trying to do?

Sofi: The days

Interviewer: O.k. and the days are

Sofi: Monday ...

Interviewer: Can you point to me which ones they are?

Sofi: Monday Tuesday (points and names each row of chips representing each day)

Wednesday Thursday Friday

Solution:

Interviewer: How can you tell me what the answer is?

Sofi: Is 20

Communication:

Interviewer: How do you know that?

Sofi: Because I think

Interviewer: How can you tell me that you are thinking how can you show me that you are thinking correctly?

Sofi: Count

Interviewer: Can you show me?

Sofi: Points to each chip and counts from one to twenty.

Evaluation and Proof:

Interviewer: Ok very good Sofi is there another way you would like to show me

Sofi: Yes

Interviewer: How?

Sofi: Drawing a picture

Representation:

Interviewer: I'm going to give you things so that you can be able to draw a picture for me, that would be wonderful!

Sofi: Nods

Interviewer: Wow Sofi that is a beautiful picture can you tell me what you did?

Sofi: Yes

Interviewer: Ok tell me.

Sofi: I drew the days and the four dishes on the day.

Interviewer: Ok and

Sofi: In all is twenty

Real Life Connection:

Interviewer: Ok very good Sofi this is super have you ever done something like this before

Sofi: Yes

Interviewer: Where

Sofi: In my house

Interviewer: What kinds of things have you done like this in your house?

Sofi: I like to help my mother

Interviewer: And how do you like to help her?

Sofi: Washing the dishes

Interviewer: Washing the dishes for real is there anything else that you like to wash?

Sofi: Silence

Interviewer: Or is there any thing else that you like to do with her?

Sofi: Cook

Interviewer: And then what would you have to figure out?

Sofi: If I cook two cakes today and two cakes tomorrow is four

Interviewer: And if you cook two more cakes

Sofi: Is six

Interviewer: And two more

Sofi: Is eight

Interviewer: Very good thank you Sofi we have concluded our session number 14 of our mathematical thinking process and our flexible interview thank you.

Anexo D*CASO 2**Marianella Schembri**CLASE PARA PENSAR 1*

Entrevistador: Nos encontramos en las instalaciones del colegio Marymount en dónde aplicaremos el proceso de resolución de problemas y el uso de la entrevista flexible de la unidad titulada pensamiento hablado elaborada por Maria Alicia de la Esperilla, Astrid Lozano y Marianella Schembri. Actualmente somos estudiantes de la universidad del Norte y profesoras del colegio Marymount, hoy resolveremos un problema de número cuyo objetivo es el conteo de números a partir de una secuencia dada. Comencemos.

Entrevistador: Buenos días Ricardo. ¿Como estás? Te voy a contar una historia muy chévere. Tienes que poner mucha atención ya que te voy hacer unas preguntas acerca de este cuento. ¿Entendiste qué vamos a hacer? ¿Qué vamos a hacer?

Ricardo: Tú me vas a contar un cuento y yo te voy a contestar unas palabras.

Entrevistador: Muy bien!

Exploración:

Entrevistador: ¿Alguna vez has estado en un bosque?

Ricardo: No

Entrevistador: ¿Has leído alguna historia acerca de un bosque?

Ricardo: Me las han echado.

Entrevistador: ¿Te las han contado?

Ricardo: Si.

Entrevistador: OK ¿Y que encontramos en el bosque?

Ricardo: Leopardos, panteras, leones, tigres, elefantes.

Entrevistador: ¿Y que más? Fuera de animales, ¿que más encontramos en el bosque?

Ricardo: Lobos.

Entrevistador: ¿Lobos? Muy bien. Ahora dime, ¿sabes contar?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Sabes contar del uno al diez?

Ricardo: Si.

Entrevistador: OK. Te voy a echar el cuento.

Lectura

Entrevistador: Imagínate que estaba el lobo en un bosque y el bosque estaba lleno de hojas que casi no se podía caminar porque estaba lleno de hojas. Que casi no se podía

ver, casi no se podía caminar. Porque las hojas tapaban todo el bosque. Un lobo que estaba en el bosque empezó a caminar por estas hojas y ¿adivina que encontró?

Ricardo: ¿Unas huellas?

Entrevistador: ¿Tú como sabes? Imagínate que encontró unas huellas y estas huellas tenían unos números pintados. Las huellas iban del número uno al número diez. Y sabes que empezó a hacer el lobo, empezó a caminar por todas estas huellas para delante y para atrás porque quería llegar a la casa de la abuelita. Vamos a ayudar al lobo a resolver este problema. Si él está parado en la huella número cuatro y quiere llegar a la huella número ocho ¿Cuántos pasos tiene que dar el lobo?

Comprensión

Entrevistador: Antes de que me digas la respuesta dime, ¿entendiste el cuento?

Ricardo: Sí.

Entrevistador: ¿Me lo puedes decir en tus propias palabras?

Ricardo: Sí. En el bosque había un lobo que estaba caminando y no podía caminar bien porque las hojas estaban tapando todo el bosque, entonces el lobo se encontró unas huellas del uno al diez y las estaba siguiendo.

Entrevistador: ¿Y cuál es el problema que tiene este lobo?

Ricardo: Quería seguir las huellas para llegar a la casa de la abuelita.

Entrevistador: ¿Y te acuerdas en qué huella estaba parado el lobo primero?

Ricardo: En el cuatro.

Entrevistador: ¿Y quería ir a la huella número?

Ricardo: Ocho.

Análisis

Entrevistador: ¿Que vamos a hacer para resolver el problema? Cuéntame, ¿como lo vamos a resolver, que vas a hacer tú?

Ricardo: Contar.

Entrevistador: ¿Vas a contar?

Ricardo: Si.

Planeación

Entrevistador: ¿Cómo vas a contar?

Ricardo: Voy a contar del cuatro al ocho.

Entrevistador: ¿Y si queremos poner este problema más pequeño? ¿Qué podemos averiguar primero?

Ricardo: No se.

Entrevistador: ¿No sabes? ¿Cómo se te ocurre que podemos ayudar al lobo a resolver este problema? ¿Qué vamos a hacer? ¿Qué vas a hacer tú?

Ricardo: Contar.

Entrevistador: ¿Como vamos a contar estas huellas?

Ricardo: Uno dos tres...diez.

Entrevistador: ¿Te acuerdas que las huellas iban de la número uno a la diez, verdad?

Entonces, ¿como vamos hacer? Acuérdate en que huella estaba parado el lobo primero.

Ricardo: En la cuatro.

Entrevistador: En la huella numero cuatro. ¿Quería ir a la huella número?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: Entonces, ¿qué vamos hacer si quería ir a la huella numero ocho?

¿Qué quieres hacer para solucionar este problema?

Ricardo: Contar

Entrevistador: ¿Con qué vas a contar?

Ricardo: Con los dedos

Entrevistador: ¿Quieres algo para contar?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Con que querías contar?

Ricardo: Con los dedos

Entrevistador: Si con los dedos? Entonces, ¿el lobo está en la huella número?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: Si tuvieras otra cosa para contar, ¿qué te gustaría utilizar para contar las huellas?

Ricardo: Los dedos.

Entrevistador: ¿Los dedos? Entonces cuéntame, si tú vas a contar con los dedos, ¿cuántos pasos dio el lobo? ¿Está en la huella número?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Y quiere llegar a la huella número?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: ¿Ocho? ¿Estás seguro?

Ricardo: Si.

Entrevistador: Bueno Ricardo, ahora vamos a resolver el problema.

Me dijiste que vas a contar. ¿Qué vas a contar?

Ricardo: Las huellas.

Entrevistador: ¿Con qué vas a contar las huellas? ¿Con qué vas a contar esas huellas?

Ricardo: No se.

Entrevistador: ¿Qué me dijiste ahora?

Ricardo: ¿Con los números?

Entrevistador: Si, pero con los números que me habías dicho ahora, ¿cómo vas a contarlas?

Ricardo: Con los dedos.

Entrevistador: Con los dedos. Muéstrame tus dedos para ver. OK. Entonces. ¿Cómo puedes hacerlo con los dedos? ¿Cómo podemos hacerlo con los dedos? ¿Cómo vamos a contar con los dedos?

Solución

Ricardo: Cinco seis, siete, ocho. Entrevistador: Entonces, ¿cuántos pasos dio el lobo?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: ¿Ocho? ¿Dio ocho pasos? ¿Y en qué huella estaba primero? ¿Y después a cuál número llegó?

Ricardo: Al 8.

Entrevistador: Para ver cuéntame, muéstrame con los dedos, ¿cuántos pasos dio?

Ricardo: Ocho. Muestra ocho dedos.

Entrevistador: No, pero muéstrame cuando estés contando, muéstrame los dedos. Para ver cada vez que muestras un paso, cada dedito es un paso. Ricardo: Uno dos, tres,... hasta el ocho.

Entrevistador: ¿Y en cuál huella estaba?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Y a cuál quería llegar?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: Entonces cuántos pasos dio?

Comunicación

Entrevistador: Cual es la solución a este problema

Ricardo No se

Entrevistador: Cuantos pasos dio el lobo

Ricardo: Ocho.

Evaluación y Prueba

Entrevistador: ¿Cómo puedes saber si lo estás haciendo bien?

Ricardo: Pensando.

Entrevistador: ¿Pensando? ¿Y cómo vas a saber si lo estás haciendo bien? ¿Cómo?

Ricardo: No se.

Entrevistador: ¿No sabes? ¿Quieres que te cuente otra vez el problema par ver si lo podemos solucionar?

Ricardo: Si.

Entrevistador: OK. Te acuerdas que yo te dije que el lobo se había encontrado unas huellas que tenían un número pintado. Él estaba en la número cuatro y quería ir a la número ocho. Entonces cuántos pasos dio de la huella número cuatro a la huella número ocho?

Ricardo: ¿Ocho?

Entrevistador: ¿Ocho? ¿Cómo podemos saber si resolviste bien el problema del lobo?

Ricardo: No se.

Representación

Entrevistador: ¿No sabes? ¿Qué se te ocurre que podemos mostrar, para saber si tu respuesta está bien? ¿Qué quieres hacer para representar la solución a este problema?

Ricardo: (gesto de negación).

Entrevistador: ¿Quieres hacer un dibujo?, ¿quieres hacer una canción? ¿Qué quieres hacer para saber si tu respuesta está bien?

Ricardo: No se.

Entrevistador: ¿Quieres hacer un dibujo?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Qué vas a pintar?

Ricardo: Al lobo.

Entrevistador: ¿Y qué más?

Ricardo: Las huellas.

Entrevistador: Las huellas. ¿Las huellas de dónde iban? ¿De qué número a qué número iban?

Ricardo: Del 1 al 10.

Entrevistador: OK. Entonces, ¿qué vas a poner ahí?

Ricardo: Las huellas.

Entrevistador: OK. ¿Vas a pintar el lobo ahora parado en cuál huella?

Ricardo: En la número 4.

Entrevistador: Para ver entonces. Ponle ahí el número?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: OK. Entonces vas a pintar las otras huellas?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Hasta la número?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: OK, píntalas. Te está quedando muy lindo. Ok. Entonces, ¿el estaba en cuál huella?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Y quiso llegar a la huella número?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: Para ver cuéntalas. Para ver si, para saber si resolviste bien el problema.

Ricardo: uno dos... ocho.

Entrevistador: ¿Hay contaste ocho huellas? ¿Cada vez que das un paso cuentas cuántas huellas?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: ¿Cada vez que das un paso cuentas ocho huellas?

Ricardo: Uno.

Entrevistador: ¿Cuentas una por una? Si tú eres el lobo y estás ahí en la huella número cuatro. Pon el dedito en la número cuatro y quieres ir a la ocho, cuenta para ver cuántos pasos das. Pero pon el dedo.

Ricardo: El sujeto cuenta uno.....cinco.

Entrevistador: ¿Cuántos pasos diste?

Ricardo: Cinco.

Entrevistador: ¿Estas seguro?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Cómo puedes saber si lo estás haciendo bien?

Ricardo: Contando.

Entrevistador: ¿Contando? ¿Lo puedes hacer otra vez para ver? ¿Si estás en la huella número?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Y quieres ir a las huella número?

Ricardo: Ocho. Entrevistador: Si tú eres ese lobito, ¿cuántos pasos vas a dar?

Ricardo: Cinco.

Entrevistador: OK.

Entrevistador: Imagínate que tú eres el lobo. ¿Quieres hacer como hizo el lobo pisando las huellas?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Para resolver el problema?

Ricardo: Si.

Entrevistador: Bien. Tú me vas a ayudar a pegarlas. Vamos.

Ricardo: (El sujeto pega las huellas)

Entrevistador: OK. Muy bien. Acuérdate, en dónde estaba parado el lobo?

Ricardo: En el cuatro.

Entrevistador: En el cuatro. Entonces vamos a ver cuántos pasos tienes que dar para ir a la número ocho. El sujeto está parado en la huella número cuatro y camina pisando las huellas. ¿Cuántos pasos diste?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Cuatro que?

Ricardo: Pasos.

Entrevistador: Cuatro pasos, muy bien. ¿Y cómo haces para saber si lo hiciste bien? ¿Como harías para saber si cuatro pasos está bien?

Ricardo: Porque si el lobo esta en el cuatro y quiere ir al ocho, son cuatro pasos?

Entrevistador: ¿Y cómo sabes si lo hiciste bien?

Ricardo: Pensando.

Conexión con la vida real

Entrevistador: Bueno, Ricky vamos a la mesa a seguir el proceso. Piensa en otro problema parecido, ¿se te ocurre algo?

Ricardo: No.

Entrevistador: ¿No? Por ejemplo, si yo te digo si tu te levantaste a las 5 de la mañana y quieres que sean las 8 de la mañana porque quieres ir al parque, cuántas horas deben pasar para que sean las 8 de la mañana?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: ¿Cuatro? ¿Estas seguro?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Como lo hiciste?

Ricardo: Porque seguí las huellas.

Entrevistador: Pero acuérdate que estamos haciendo otro problema diferente. Si son las 5 de la mañana y quieres que sean las 8 de la mañana para ir al parque, ¿cuántas horas tienen que pasar para que sean las 8 de la mañana?

Ricardo: Cuatro.

Entrevistador: Bueno Ricardo, estuviste muy bien. ¿Cómo te pareció lo que hicimos hoy?

Ricardo: Bacano.

Entrevistador: Damos por terminada esta clase. Gracias por su atención.

ANEXO E

Marianella Schembri

CLASE PARA PENSAR # 2

Entrevistador: Buenos días. Hoy resolveremos un problema de número en donde se aplica la resolución de problemas y la entrevista flexible. El objetivo de este problema es la suma de pequeñas cantidades.

Hoy estará con nosotros Ricardo, que es un niño de 5 años de edad estudiante del colegio Marymount. Cómo estás Ricky?

Ricardo: Bien

Entrevistador: OK, Ricky te voy a contar una historia y tienes que poner mucha atención para que me puedas contestar las preguntas me entendiste?

Ricardo: Si

Entrevistador: que vamos a hacer hoy?

Ricardo: que tu me vas a echar una historia y yo te voy a responder las preguntas.

Exploración

Entrevistador: Empecemos ¿Sabes qué es el carnaval?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Qué es?

Ricardo: cuando uno va disfrazado y va caminando por las calles

Entrevistador: ¿Y te gusta el carnaval?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Por qué?

Ricardo: porque voy caminando y unos van en las carrozas.

Entrevistador: ¿Y te gustan las máscaras?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Cuál te gusta?

Ricardo: La del torito

Entrevistador: ¿Por qué?

Ricardo: Porque los toros me gustan

Entrevistador: ¿Y te gusta ponerte las máscaras?

Ricardo: Si

Entrevistador: OK Ricky. El cuento de hoy tiene que ver con una historia del carnaval, con las máscaras. ¿Oíste? Bueno entonces, te voy a contar el cuento.

Lectura

Entrevistador: En la clase de arte los niños van hacer unas mascararas de carnaval. Para decorar su salón de clase. Para una mascara de carnaval se necesita tres óvalos y un

triángulo. Y Santiago quiere saber cuantos óvalos por todo necesita y cuantos triángulos por todo necesita para hacer tres mascararas.

Comprensión

Entrevistador: ¿Entendiste el la historia?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Me la podrías contar en tus propias palabras?

Ricardo: Si

Entrevistador: ¿Que paso?

Ricardo: En el día de carnaval todos los niñitos iban a hacer mascararas de carnaval y Santi quería saber cuantos óvalos y cuantos triángulos se necesitan para hacer una mascara.

Entrevistador: OK

Entrevistador: ¿Que van hacer los niños en la clase de arte?

Ricardo: Unas mascararas de carnaval.

Entrevistador: ¿Y para que las van hacer?

Ricardo: Porque ese día era el día de carnaval.

Entrevistador: ¿Y no iban a decorar su clase con ellas?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Y que se necesita para una mascara de carnaval?

Ricardo: Tres óvalos y un triangulo.

Entrevistador: ¿Y cuantas va hacer Santiago?

Ricardo: Tres.

Entrevistador: Tres. ¡Muy bien!

Entrevistador: Ricardo me podrías decir, ¿cual es el problema que tiene Santiago?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Cual es?

Ricardo: Que santiago quería hacer tres mascaras pero no sabe cuantos óvalos y cuantos triángulos necesita.

Entrevistador: ¿Y tu lo vas ayudar?

Ricardo: Si.

Análisis

Entrevistador: ¿Que vas hacer para resolver el problema?

Ricardo: Contar.

Entrevistador: ¿Y que vas a averiguar primero?

Ricardo: Cuantos óvalos necesita Santiago.

Entrevistador: ¿Y que vas averiguar después?

Ricardo: Cuantos triángulos necesita Santiago.

Planeación

Entrevistador: ¿Y como vas a contar?

Ricardo: Cuenta del 1 al 9 Uno, dos tres...nueve

Entrevistador: ¿Pero como vas a contar?

Ricardo: Silencio

Entrevistador: ¿Con que estas contando?

Ricardo: Con los dedos.

Entrevistador: Para ver muéstrame como cuentas.

Solución

Ricardo: Cuenta del uno al nueve con los dedos.

Entrevistador: ¿Esos son nueve que?

Ricardo: No responde.

Entrevistador: ¿Que contaste?

Ricardo: Nueve óvalos.

Entrevistador: OK

Entrevistador: Entonces, ¿como sabes si lo estas haciendo bien?

Ricardo: Pensando.

Entrevistador: ¿Cuantos triángulos necesita Santiago?

Ricardo: Tres.

Entrevistador: ¿Y con que contaste?

Ricardo: Con los dedos.

Entrevistador: ¿Contaste con los dedos o con otra cosa?

Ricardo: Con los dedos.

Entrevistador: Yo no te vi contando con los dedos

Ricardo: Cuenta con los dedos así: uno, dos, tres.

Entrevistador: ¿O contaste con la cabeza?

Ricardo: Si, con la cabeza.

Entrevistador: OK.

Comunicación

Entrevistador Cual es la solución a este problema

Ricardo Tres

Entrevistador Tres que

Ricardo Tres triángulos

Entrevistador Y que más necesitas para hacer la máscara

Ricardo Nueve óvalos

Evaluación y prueba

Entrevistador: Como puedes saber si resolviste bien el problema

Ricardo: Contando otra vez

Entrevistador: Y, ¿como?

Ricardo: Uno, dos, tres...nueve. Cuenta del uno al nueve con los dedos

Entrevistador: ¿Nueve que?

Ricardo: Nueve óvalos.

Entrevistador: Y, ¿cuantos triángulos?

Ricardo: Uno, dos, tres. Cuenta del uno al tres con los dedos.

Entrevistador: Muy bien.

Representación

Entrevistador: ¿Que quieres hacer para mostrar la solución de este problema?

Ricardo: Pintar.

Entrevistador: Te voy a dar una hoja de papel y me vas a hacer la solución de este problema.

Entrevistador: Ricky, que dibujo tan lindo ¿que hiciste en este dibujo?

Ricardo: Tres mascararas.

Entrevistador: ¿Y que tiene una mascara?

Ricardo: Tres óvalos y un triangulo.

Entrevistador: Me los muestras. ¿Cuales son los óvalos?

Ricardo: Si.

Ricardo señala los óvalos dibujados en la mascara

Entrevistador: Cuéntamelos

Ricardo: Uno dos y tres.

Entrevistador: ¿Y cuantos triángulos hay?

Ricardo: Uno (lo señala con el dedo).

Entrevistador: ¿Y las tres mascararas tienen que?

Ricardo: Nueve óvalos y tres triángulos.

Entrevistador: Muy bien Ricardo.

Conexión con la vida real

Entrevistador: Ricky, ¿Has hecho un problema parecido a este?

Ricardo: En el colegio.

Entrevistador: ¿Y que hiciste?

Ricardo: Conté unos animales.

Entrevistador: Contaste unos animales, ¿cuales animales?

Ricardo: Una ballena, un cangrejo, dos pececitos y una foca.

Entrevistador: ¿Y esos eran los animales del mar?

Ricardo: Si.

Entrevistador: Muy bien Ricky.

Entrevistador: Ricky si yo te digo que vamos a pintar unas flores, y cada flor lleva cinco pétalos, ¿cuantos pétalos habrá por todo en tres flores?

Ricardo: Uno, dos, tres... quince. Cuenta con los dedos del uno al quince.

Entrevistador: ¿Quince que?

Ricardo: Quince pétalos.

Entrevistador: OK Ricky. Muy bien, damos por terminada la clase para pensar numero cinco.

Entrevistador: Gracias.

Anexo F

Marianella Schembri

CLASE PARA PENSAR # 3

Entrevistador: Buenos días. Hoy resolveremos problemas en donde se aplica el proceso de resolución de problemas y el uso de la entrevista flexible a un problema de número. El objetivo de este problema es la comparación de números.

Hoy nos acompaña Ricardo que es un estudiante del colegio Marymount de cinco años de edad. Buenos días Ricky, ¿como estas hoy?

Ricardo: Bien.

Entrevistador: Bueno Ricky hoy te voy a contar una historia muy chévere. Te voy a hacer unas preguntas y tu me las vas a contestar. ¿Entendiste lo que vamos a hacer hoy?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Que vamos a hacer hoy?

Ricardo: Que tu me vas a echar una historia y yo te voy a responder las preguntas.

Entrevistador: Muy bien.

Exploración

Entrevistador: ¿Te gusta ir a la tienda o al supermercado a comprar?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Que te gusta comprar?

Ricardo: Galletas yogo yogo, yogures, corn flanes

Entrevistador: ¿Te gustan las galletas de chocolate?

Ricardo: Si.

Entrevistador: El problema de hoy tiene que ver con unas galletas de chocolate. Te voy a contar la historia

Lectura

Entrevistador: Silvana la mama de Ricardo y Sofía les dio dinero para que fueran a la tienda a comprar unos chocolates. Estos chocolates los iban a utilizar para hacer unas galletas. Quien más chocolates comprara haría las mejores galletas. Por la mañana Sofía compro 3 chocolates y Ricardo compro 2 chocolates. ¿Quién compró más chocolates? En la noche Sofía compro 6 chocolates y Ricardo compro 8 chocolates. ¿Quien compro mas chocolates?

Comprensión

Bueno Ricky, ¿entendiste la historia?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Me la podrías contar con tus propias palabras?

Ricardo: Que Silvana le dio dinero a Ricardo y a Sofía para que compraran chocolates y el que compre mas chocolates hace las galletas mas ricas y entonces en la mañana Sofía compro 3 chocolates y Ricardo compro 2 en la noche Sofía compro 6 chocolates y Ricardo compro 8.

Entrevistador: OK Ricky, muy bien.

Análisis

Entrevistador: ¿Que vas hacer para resolver el problema?

Ricardo: Contar.

Entrevistador: ¿Que vas averiguar primero?

Ricardo: Cuantos chocolates en la mañana compraron.

Entrevistador: ¿Y que vas a averiguar después?

Ricardo: Cuantos chocolates en la noche compraron

Planeación

Entrevistador: Ricky, ¿y como vas a contar?

Ricardo: Con unas fichitas.

Entrevistador: ¿Con unas fichitas?

Ricardo: Si.

Solución

Entrevistador: ¿Quién compro mas chocolates en la mañana?

Ricardo: Sofía.

Entrevistador: ¿Porque?

Ricardo: Porque Sofía compro 3 y Ricardo compro 2.

Entrevistador: Y entonces?

Ricardo: Sofía compro más que Ricardo porque tres es más que dos.

Entrevistador: Muy bien. ¿Quién compro mas chocolates en la noche?

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Por que?

Ricardo: Porque Ricardo compro 8 y Sofía compro 6 y 8 es mas que 6.

Entrevistador: Muy bien Ricky, ¿quien hizo las mejores galletas?

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Por que?

Ricardo: Por que Ricardo compro más chocolates que Sofía.

Entrevistador Como sabes si lo estas haciendo bien

Ricardo Chequeando la respuesta

Entrevistador Como así

Ricardo Volver a hacerlo para ver si esta bien

Comunicación

Entrevistador: Muy bien Ricky, ¿cual es la solución de este problema?

Ricardo: Que Ricardo compro más chocolates en la noche y Sofía compro mas chocolates en la mañana

Entrevistador: Muy bien.

Ricardo: ¿Quién hizo las mejores galletas?

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Por que?

Ricardo: Compro mas chocolates por todo.

Evaluación y prueba

Entrevistador: ¿Como puedes saber si resolviste bien el problema?

Ricardo: Pensar.

Entrevistador: ¿Pensar que?

Ricardo: Si lo hice bien o lo hice mal.

Entrevistador: ¿Y como crees que lo hiciste?

Ricardo: Bien.

Entrevistador: ¿Por que?

Ricardo: Porque conteste las palabras bien y por que pensé bien.

Representación

Entrevistador: OK. ¿Que quieres hacer para mostrar la solución de este problema?

Ricardo: Contar.

Entrevistador: ¿Con que?

Ricardo: Con unas fichitas.

Ricardo hace la representación de los chocolates utilizando unas fichas para mostrar los chocolates que Ricardo y Sofía en la mañana y en la noche.

Entrevistador: ¿Que son estas, Ricky?

Ricardo: Fichitas.

Entrevistador: ¿Y que quieres mostrar con esas fichitas?

Ricardo: Quien compro más chocolates.

Entrevistador: ¿Que representan estas acá, las naranjas y las amarillas?

Ricardo: Quien compro más chocolates en la mañana.

Entrevistador: ¿Y quien es este? (Señala una fila de fichas)

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Y quien es esta? (Señala una fila de fichas)

Ricardo: Sofía.

Entrevistador: ¿Y estas que representan?

Ricardo: Quien compro más en la noche

Entrevistador: ¿Quien es este? (Señala una fila de fichas)

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Y esta?

Sofía (Señala una fila de fichas)

Quien compro mas en la noche?

Ricardo: Ricardo.

Entrevistador: ¿Y quien compro mas en el día?

Ricardo: Sofía.

Entrevistador: ¿Cuantos compro?

Ricardo: Ocho.

Entrevistador: ¿Y Sofía?

Ricardo: Seis.

Entrevistador: OK Ricky.

Conexión con la vida real

Entrevistador: ¿Y se te ocurre otro problema parecido?

Ricardo: Si.

Entrevistador: ¿Cual?

Ricardo: Si la Mrs. Lili me da 20 chocolates a mí y le da 18 a Santiago, me da más a mí.

Entrevistador: ¿Por que?

Ricardo: Por que 20 es más que 18

Entrevistador: Muy bien, Ricky.

Entrevistador: Damos por terminada la clase para pensar numero 14. Muchas gracias.

Anexo G

CASO 3

Astrid Lozano

CLASE PARA PENSAR #1

Entrevistador: bueno Mateo te cuento que hoy estas aquí porque me vas a resolver un problema que tiene un gran giro. Tu sabes algo acerca de los animales de la granja?

Mateo: si

Entrevistador: conoces algunos animales de la granja? Cuéntame algunos animales que conozcas

Mateo: los patos

Entrevistador: que otros animales de la granja conoces?

Mateo: una vaca

Entrevistador: y qué otros

Mateo: las gallinas, los pollitos

Entrevistador: cómo hacen los pollitos?

Mateo: pio pio pio

Entrevistador: y qué otros?

Mateo: el choncho

Entrevistador: imagínate entonces que esto es un problema acerca de un granjero. Tu sabes quién es un granjero?

Mateo: sí, un señor que le lava las patas a las vacas

Entrevistador: bueno escucha el problema. Un día Juan paseaba por el campo y vio a un granjero junto a la carretera mirando hacia la colina, parecía muy preocupado, Juan se detuvo y le preguntó qué le pasaba, el granjero la contestó que tenía un problema que resolver y señaló la colina. Tengo una granja arriba donde hay dos pollitos yo lo sé porque los puse ahí, pero lo que quiero averiguar es cuántas patas y cuántos picos tienen los pollos por todo, porque debo marcarlos para diferenciarlos de los pollos de la otra granja, y Juan le contó que tenía un amiguito que se llama Mateo que le iba a ayudar a resolver el problema. Quieres que lo intentemos? Mateo que te acuerdas del cuento? Que le pasó al granjero? A quién se encontró Juan?

Mateo: Al granjero

Entrevistador: y el granjero le contó a Juan que tenía a un...

Mateo: a un amiguito que se llamaba Mateo

Entrevistador: y tu que le vas ayudar a hacer al granjero?

Mateo: le voy a ayudar a hacer un plan

Entrevistador: y cómo es ese plan? Qué tiene el granjero allá en la colina

Mateo: una granja

Entrevistador: y qué tiene el granjero en la granja?

Mateo: unos animales

Entrevistador: y qué animalitos dice el problema que tiene?

Mateo: una vaca

Entrevistador: el tiene una vaca? No. Entonces que animales tiene?

Mateo: unos pollitos

Entrevistador: y cuantos pollitos tiene?

Mateo: uno

Entrevistador: estás seguro que tiene un pollito? Quieres que te lo lea otra vez para ver cuántos pollitos tiene? Bueno mira, tengo una granja allá arriba donde tengo dos pollitos, y el quiere averiguar cuántas patas y cuantos picos tienen los pollitos. Ahora si te acuerdas cuantos pollitos tiene?

Mateo: dos

Entrevistador: Mateo, y tú sabes que tienes que hacer, qué quiere averiguar el granjero, cuál es el problema que él tiene?

Mateo: que tenía que saber cuántas patas y cuántos picos tenían los pollos

Entrevistador: y tu sabes cuantas patas tiene un pollito?

Mateo: cinco

Entrevistador: cinco patas? Y cuántos picos tiene un pollito?

Mateo: cinco

Entrevistador: y si yo te muestro un dibujo de un pollito tu me podrías decir cuántos picos tiene un pollito. Si, mira este dibujo de este pollito y dime cuántos picos tiene ese pollito

Mateo: uno

Entrevistador: uno. Y cuántas patitas tiene el pollito?

Mateo: dos

Entrevistador: entonces ya sabemos que un pollo tiene dos patas y un pico. Que más conocemos del problema? Cuántos pollitos puso el granjero en la colina?

Mateo: dos

Entrevistador: Cómo crees que podemos solucionar el problema, cómo se te ocurre que el granjero puede solucionar el problema, como le puedes ayudar tú a solucionarlo? No se te ocurre nada?

Mateo: No se

Entrevistador: imagínate que allá arriba está la colina y el granjero tiene sus dos pollos, y qué puedes hacer para solucionar el problema? Vamos hasta la colina?

Bueno entonces mira, esta es la colina, y entonces tu vas a imaginarte que subes a la colina y que te encuentras?

Mateo: unos pollos

Entrevistador: entonces aquí está el dibujo de un pollito y aquí está el dibujo del otro pollito, y entonces ahora que vamos hacer con... Mira ahí están los dos pollitos, y qué quiere averiguar el granjero?

Mateo: cuantos picos...

Entrevistador: y cuantas..

Mateo: patas

Entrevistador: y cómo lo vamos a ayudar? Que vamos a hacer? ¿Qué se te ocurre que podemos hacer?

Mateo: estoy pensando

Entrevistador: que puedes hacer para saber cuántos picos y cuántas patitas hay?

Mateo: no se

Entrevistador: qué vamos a hacer para averiguar cuántos picos tienen los pollitos

Mateo: uno

Entrevistador: un pollito tiene un pico, pero el granjero quiere saber cuántos picos tienen los dos pollitos?

Mateo: uno

Entrevistador: ok. ¿Pero cómo vamos a hacer para averiguar cuántos picos tiene?

Mateo: a contar

Entrevistador: los quieres contar? Bueno contémoslo pues. ¿Cómo lo vamos a contar?

Mateo: con los deditos

Entrevistador: vas a usar los deditos para contar? Entonces dime cuántos picos tienen los pollitos?

Mateo: uno

Entrevistador: este pollito tiene un piquito, y este pollito tiene otro piquito. ¿Entonces cuántos picos tienen los dos pollos?

Mateo: uno

Entrevistador: vamos a revisar esa respuesta. Vamos a ver este pollito tiene...

Mateo: un pico

Entrevistador: y este pollito tiene...

Mateo: otro pico

Entrevistador: y entonces cuántos picos hay aquí por todo?

Mateo: dos

Entrevistador: y cómo sabemos si esa respuesta esta bien?

Mateo: no sé

Entrevistador: quieres que revisemos?

Mateo: uno, dos

Entrevistador: qué estás haciendo?

Mateo: revisando los pollitos

Entrevistador: y cómo estás haciendo para revisar?

Mateo: estoy contando con los deditos

Entrevistador: y entonces cuántos picos tienen?

Mateo: dos

Entrevistador: y ahora acuérdate que el granjero quiere saber cuántas patitas tienen los pollos? Acuérdate que ese es otro problema que el granjero tiene. ¿Cuántas patitas tiene el pollito?

Mateo: dos

Entrevistador: y el otro pollito cuántas patitas tiene?

Mateo: dos

Entrevistador: y entonces cuántas patitas hay?

Mateo: dos

Entrevistador: dos de este pollo y...

Mateo: dos de este pollo

Entrevistador: y qué vamos a hacer para ver cuántas hay? Las vamos a...

Mateo: a juntar

Entrevistador: y después de que las juntes...

Mateo: las voy a contar

Entrevistador: y qué vas a hacer para contar?

Mateo: los deditos

Entrevistador: bueno cuéntalos. Y?

Mateo: uno, dos

Entrevistador: y entonces cuántas hay por todo? Mira el dibujo, en el dibujo hay cuántos pollitos?

Mateo: dos

Entrevistador: como tu me dijiste que ibas a utilizar los deditos, muéstrame cuántas patitas tienen los pollitos

Mateo: uno, dos

Entrevistador: cuéntalas por favor

Mateo: uno, dos

Entrevistador: ya me dijiste que un pollito tenía dos patas y que el otro pollito tenía dos patas. ¿Entonces cuántas patitas tienen?

Mateo: dos

Entrevistador: cuéntalas bien por favor

Mateo: uno, dos, tres, cuatro

Entrevistador: y cuántos picos?

Mateo: dos

Entrevistador: y cómo hiciste para saber que la respuesta está bien?

Mateo: los conté con mis deditos

Entrevistador: y ahora qué vamos a hacer?

Mateo: vamos a colorearlos y después hacemos los pollitos

Entrevistador: entonces aquí tienes los pollitos y tu vas a ponerle las patitas y los picos. Bueno pega los pollitos. Bueno ahí tienes los pollitos, ahora vamos a ponerle los piquitos. Cuántos piquitos tienen los pollitos?

Mateo: uno

Entrevistador: bueno vamos a hacerle los piquitos

Mateo: ya los coloree

Entrevistador: y ahora dibuja las patitas

Mateo: dos

Entrevistador: vamos a contar las paticas a ver si estamos bien. ¿Cuántas paticas tienes por todo? Cuántas paticas hay?

Mateo: una, dos, tres, cuatro

Entrevistador: y cuántos picos tenemos?

Mateo: dos

Entrevistador: muy bien. Vamos a colorear la montaña. Mateo y tu alguna vez has tenido que solucionar un problema así como el granjero?

Mateo: si de contar cosas

Entrevistador: y qué cosas te ha tocado contar?

Mateo: los pollitos

Entrevistador: aquí contaste pollitos, que más has contado, alguna vez has tenido que contar algo en la casa?

Mateo: si, los kumones

Entrevistador: y qué son los kumones?

Mateo: las Matemáticas

Entrevistador: y te gustan las Matemáticas?

Mateo: si

Entrevistador: y qué has contado?

Mateo: los muñequitos, los animales, los picos, y las patas

Entrevistador: gracias Mateo aprendiste algo hoy?

Mateo: si

Entrevistador: te pareció chévere?

Mateo: si

Anexo H

Astrid Lozano

CLASE PARA PENSAR # 2***Exploración***

Entrevistador: Bueno Mateo, vamos a tratar de resolver otro problema. ¿Muchos problemas, cierto? Este es un problema sobre un niño que quiere hacer su maleta, ¿tú alguna vez haz hecho tu maleta para ir a alguna parte?

Mateo: No.

Entrevistador: ¿Nunca?

Mateo: Si, a Cali.

Entrevistador: Bueno, este niño también se va para Cali, y tú le vas a ayudar hacer su maleta, bueno.

Mateo: Donde está mi tía Andrea.

Entrevistador: ¿Y tú, cuando te vas para el colegio, también alistas tu ropa?

Mateo: No.

Entrevistador: ¿Y tú sabes cuáles son las camisas, los pantalones?

Mateo: Sí.

Entrevistador: ¿Sí? ¿Tú conoces las prendas de vestir?

Mateo: Sí

Problema

Entrevistador: Bueno entonces yo te voy a contar un puentecito y tú le vas a prestar mucha atención como lo haz hecho en otras oportunidades. Mira. Francisco es un niño que va a visitar a su abuelita en Cali, y su mamá le dijo que organizara su maleta, y que en su maleta pusiera, seis camisas, cuatro pantalonetas, y tres medias, y que los pusiera en su maleta para poder irse a Cali. Entonces, Francisco se fue para su closet a tratar de organizar su maleta y tú le vas a ayudar.

Comprensión

Mateo ahora sí dime, ¿qué te acuerdas del problema?

Mateo: Cinco...

Entrevistador: Antes de que me des los datos, ¿dime qué te acuerdas del problema?

(Silencio)

¿Quién es Francisco?

Mateo: Un niño que se va para Cali.

Entrevistador: ¿A quién va a visitar a Cali?

Mateo: A su abuelita.

Entrevistador: ¿Y qué le mandó hacer su mamá?

Mateo: La maleta.

Entrevistador: ¿Y qué tiene que llevar en la maleta?

Mateo: Una ropa.

Entrevistador: ¿Y te acuerdas cuántas camisas tiene que llevar?

Mateo: seis

Entrevistador: ¿Y te acuerdas de cuántas pantalonetas tiene que llevar?

Mateo: Cuatro

Entrevistador: ¿Y cuántas medias tiene que llevar?

Mateo: Tres

Entrevistador: Tiene que llevar tres medias.

Análisis

Entrevistador: Mateo antes de que me des la respuesta, ¿dividiste el problema así como por pedacitos para ver si lo entendías mejor?

Mateo: Sí

Entrevistador: ¿Cómo lo dividiste por parte? Tú me dijiste ahora que Francisco tenía que llevar unas cositas en la maleta.

Mateo: El tenía que llevar unas cosas en la maleta, unas medias, unas camisetitas, y unas pantalonetas.

Planeación

Entrevistador: Mateo, ¿y ahora cómo vas a hacer para resolver el problema?

Mateo: Los voy a contar.

Entrevistador: ¿Vas a contar las cosas que vas a llevar?

Mateo: Sí. (Coge un papel)

Entrevistador: ¿Y para qué vas a usar ese papel?

Mateo: Para escribir

Entrevistador: ¿Y qué vas a escribir?

Mateo: Los números

Entrevistador: Muéstrame, ¿cómo lo vas a resolver?

Solución

Mateo: El número tres

Entrevistador: ¿Ese tres es de qué?

Mateo: De las medias

Entrevistador: ¿Y estás haciendo una mediecita para acordarte?

Mateo: Sí

Entrevistador: ¿Y qué más tiene que llevar Francisco? ¿Qué haces ahí Mateo?

¿Cuántas camisas tiene que llevar?

Mateo: Seis.

Entrevistador: ¿Entonces qué estas anotando?

Mateo: El número seis no lo sé hacer.

Entrevistador: Bueno, pero ¿qué otra cosa puedes utilizar para anotar las seis camisas?

Mateo: (haciendo bolitas cuenta y dice 1, 2, 3, 4, 5,6)

Entrevistador: Ok. ¿Seis qué?

Mateo: Seis camisas.

Entrevistador: Entonces llevas tres medias y seis camisas, ¿qué te falta?

Mateo: El número cuatro

Entrevistador: ¿Cuatro qué?

Mateo: Cuatro pantalones. (Dibuja cuatro)

Entrevistador: Mateo ahora solúcionalo. Acuérdate qué tiene que hacer Francisco.

Mateo: Llevarlos.

Entrevistador: ¿Por dónde vas a empezar?

Mateo: Por las medias

Entrevistados: ¿Cuántas medias son?

Mateo: (Mientras coge las medias cuenta) 1,2 ,3

Entrevistador: ¿Estás seguro de que echaste tres medias? ¿Cómo vas a hacer para ver si estás seguro que echaste tres medias?

Mateo: (Mientras señala cuenta) 1, 2,3

Entrevistador: ¿Qué estás haciendo?

Mateo: Contando.

Entrevistador: ¿Qué más te falta por echar en la maleta?

Mateo: (Muestra camisas)

Entrevistador: ¿Qué es eso?

Mateo: Unas camisetas.

Entrevistador: ¿Y cuántas camisas vas a poner?

Mateo: Seis.

Entrevistador: A ver, muéstrame.

Mateo: (Mientras pone las camisas en la maleta cuenta) 1, 2,3, 4, 5,6

Entrevistador: Muy bien Mateo, ¿y qué te falta?

Mateo: Las pantalonetas.

Entrevistador: ¿Y cuántas pantalonetas vas a poner?

Mateo: Cinco.

Entrevistador: Revisa tu papel.

Mateo: (Mientras pone las pantalonetas en la maleta cuenta) 1, 2,3 4.

Entrevistador: ¡Muy bien!

Evaluación y Prueba

Mateo: (Señala otra pantaloneta y dice) Falta una.

Entrevistador: ¿Por qué falta una? ¿Tú me dijiste que eran cuántas pantalonetas que tenías que llevar?

Mateo: Pero faltaba uno.

Entrevistador: ¿Y esa la vas a poner en la maleta?

Mateo: No y entonces, ¿por qué pusiste otra si esa no va allí?

Entrevistador: Porque yo quería saber cuántas ibas a poner a ver si tú sabías contar de verdad. Mateo ahora vamos a mostrarle a Francisco si hizo bien su maleta, muéstrame.

Comunicación

Mateo: Francisco, ¿es Francisco Bustamante? Francisco mira, te hice bien la maleta porque puse todo.

Entrevistador: ¿Por qué la hiciste bien? Porque puso que...

Mateo: Porque puse las tres medias, cuatro pantalones y seis camisetas

Entrevistador: Muy bien Mateo, te felicito porque resolviste muy bien el problema.

Conexión con la vida diaria

Y entonces ahora vamos a hacer la maleta para que te la lleves a... ¿A dónde vas a ir?

Mateo: A la casa de mi tío Jorge

Entrevistador: ¿Y qué vas a poner en tu maleta?

Mateo: Mi pantaloneta, una camisa, mi flotador y mis chanclas.

Entrevistador: Bueno Mateo gracias

Anexo I

Astrid Lozano

CLASE PARA PENSAR # 3

Entrevistador: ¿Hola Mateo cómo estás?

Mateo: ¡Bien!

Exploración

Entrevistador: Te cuento que hoy vamos a hacer otro problemita, ¿me vas a ayudar?

Imagínate que este es un problemita de unas conchitas en la playa. Yo quiero que me cuentes si ¿alguna vez has ido a la playa?

Mateo: Sí. Donde mi tío Jorge

Entrevistador: ¿Qué has hecho en la playa?

Mateo: Recojo caracoles con mi papá.

Entrevistador: ¿Qué más haces?

Mateo: Me meto a la playa.

Entrevistador: Te metes en el mar.

Mateo: Juego con arena, hago castillos con el vaso.

Entrevistador: ¿Y la pasas rico?

Mateo: Sí.

Entrevistador: Entonces tu conoces las conchitas de los caracoles.

Mateo: Sí. Y yo un día fui con mi papá a la playa y alcancé el piso.

Entrevistador: ¡Ah, alcánzate el piso en el mar! ¡Qué chévere!

Mateo: Sí.

Entrevistador: ¿Y tu alguna vez has contado?

Mateo: No.

Entrevistador: ¿Nunca?

Mateo: Sí.

Entrevistador: ¿Qué has contado?

Mateo: Mis Kumones

Entrevistador: ¿Y qué más cuentas tú?

Mateo: Mis animales. Mis caracoles...

Entrevistador: ¿Cómo cuentas?

Mateo: Con el dedito, uno, dos tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez.

Problema

Entrevistador: Muy bien Mateo. Bueno, quiero que le pongas mucho cuidado a este problema.

Mateo: ¡Ya yo sé!

Entrevistador: Bueno, si yo sé que tu sabes que te voy a contar un problema pero espérate.

Quique es un niño que le gusta coleccionar conchitas. Él tiene cuatro conchitas en un tarrito en su casa. El domingo fue a la playa con su papá, Arturo y recogió cinco conchitas más. Quique quiere saber ¿cuántas conchitas tiene por todo? Para completar su colección.

¿Entendiste el problema?

Mateo: Sí

Comprensión

Entrevistador: ¿Me lo puedes contar otra vez?

Mateo: Sí

Entrevistador: Dale, cuéntamelo

Mateo: Quique tenía cuatro conchitas en un tarrito y el Domingo fue a la playa con su papá y recogió cinco conchitas más y Quique quería saber cuántas conchitas tenía por todo.

Análisis:

Entrevistador: Dame cinco. Muy bien Mateo. ¿Entonces qué es lo que vamos a averiguar, qué es lo que quiere saber Quique?

Mateo: Que quiere saber cuántas conchitas tenía por todo.

Planeación

Entrevistador: Muy bien Mateo y entonces ¿qué vamos a hacer para resolver el problema?

Mateo: Los contamos, uno dos tres...

Solución

Entrevistador: Espérate un momentito. Entonces listo, tú ya sabes que entonces vamos a contar. ¡Bueno, entonces listo! Vamos a resolver el problema. ¿Cómo podemos resolverlo? Muéstrame.

Mateo: Yo pinto las cuatro conchitas y después pinto las cinco conchitas más.

Entrevistador: Muéstrame qué vas a hacer.

Mateo: Unas conchitas. Así tan grandes.

Entrevistador: Bueno. Y esos que son.

Mateo: Unas conchitas.

Entrevistador: ¿Y qué pasa con esas conchitas?

Mateo: Las voy a meter en un tarrito.

Entrevistador: Ah las vas a meter en un tarrito. Bueno, muéstrame.

Mateo: Uno, dos, tres, cuatro.

Entrevistador: ¿Y entonces qué pasa con esas conchitas Mateo?

Mateo: Voy a pensar, no me voy a demorar pensando. Ya sé, Quique quería saber cuántas conchitas tenía por todo.

Entrevistador: Aha, y entonces.

Mateo: Tengo que hacer las cinco conchitas más

Entrevistador: Bueno, muéstrame cómo las haces.

Mateo: Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

Entrevistador: ¿Y ahora qué vas a hacer con esas conchitas?

Mateo: Las voy a meter en un tarrito.

Entrevistador: Bueno, muéstrame.

Mateo: Uno, dos, tres, cuatro, cinco.

Entrevistador: Y ahora qué vas a hacer, Mateo.

Mateo: Las voy a juntar.

Entrevistador: Ah, las vas a juntar. Muéstrame como las juntas.

Mateo: Así las pongo, una, dos tres cuatro, cinco, seis, siete, ocho, y nueve.

Entrevistador: ¿Entonces cuántas conchitas tiene Quique por todo?

Mateo: Una, dos tres cuatro, cinco, seis, siete, ocho, y nueve. Nueve.

Comunicación

Entrevistador: Entonces, cuéntale a Quique cuántas conchitas tenía.

Mateo: Quique tenía nueve conchitas.

Evaluación y Prueba

Entrevistador: Nueve conchitas. ¿Y cómo puedes saber si lo que estas haciendo esta bien?

Mateo: Las conté.

Entrevistador: Ah, las contaste, muy bien.¿ Te gustó resolver el problema?

Mateo: Sí

Representación

Entrevistador: Ven regresemos acá. Vamos a mostrarle a Quique cuántas conchitas tenía, ¿qué te gustaría hacer?

Mateo: Colorear.

Entrevistador: Bueno busca lo que vas a usar para colorear. ¿Qué vas a usar?

Mateo: Las crayolas.

Entrevistador: Búscalas pues.

Mateo: (Colorea las conchitas)

Entrevistador: ¿Y cuántas conchitas fueron las que coloreaste Mateo?

Mateo: 9

Entrevistador: nueve qué

Mateo: nueve conchitas. Uno,... nueve.

Conexión con la vida diaria

Entrevistador: ¿Bueno y tú has tenido que contar alguna otra cosa en alguna parte?

Mateo: Sí

Entrevistador: ¿Cuándo has tenido que contar?

Mateo: Cuento lápices, cuento comida...

Entrevistador: Bueno pero muéstrame algo que también cuentes.

Mateo: Cuento mis animales de la selva, mis juguetes, mis aviones, cuento mis perros...

Entrevistador: Pero muéstrame algo que tu cuentes.

Mateo: Estos, uno, dos tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez,...

Entrevistador: Muy bien, muchas gracias por haber resuelto este problema conmigo.

Chao.

Mateo: Chao.

Anexo J**MANUAL O INSTRUCTIVO**

(Extensión del Programa Magia Matemática Temprana). López et al 2000.

Pensamiento Hablado consta de tres unidades didácticas en el área de Matemáticas informales, enfocadas al desarrollo del pensamiento matemático en niños de 3 a 6 años. Están diseñadas con base en investigaciones pedagógicas recientes sobre el Pensamiento Matemático Informal, y procesos de resolución de problemas aritméticos (López et al, en preparación; Ginsburg, Klein y Starkey, 1998; Ginsburg, Balfanz y Greenes, 1999; Everyday Learning, 1998; Duhalde y González, 1996), investigaciones sobre el desarrollo de programas educativos (Betts, 1994; Everyday Learning, 1998; French, 1992; NCTM, 2000; Montagne – Smith, 1997; Wiggins y Mac Tighe, 1998, los estándares internacionales para las Matemáticas escolares (NCTM, 2000) , los Lineamientos Pedagógicos para el Nivel Preescolar del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998; Ley general de Educación de 1994) y en los estándares promulgados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2003), respondiendo así a los fines establecidos desde la Ley General de Educación.

La necesidad de un programa de Matemáticas que busca develar las habilidades en resolución de problemas matemáticos y en la manera como se manifiesta y desarrolla el mismo, surge de las investigaciones y estudios, que muestran que gran parte de los programas de Matemáticas para el preescolar de la ciudad, ignoran la

mayoría de las capacidades de los niños pequeños (López et al, 1999^a; López et al, 1999b).

Es así, como la unidad enfocada en resolución de problemas surge como complemento al programa Magia Matemática Temprana. El programa de Magia Matemática temprana fue diseñado con el apoyo del Conciencias en la Universidad del Norte. El estándar en resolución de problemas es entre otros, un proceso que se desarrolla gradual e integradamente, establecido por el NCTM y el Ministerio de Educación Nacional. (2003)

Las unidades fueron desarrolladas para ser implementadas con niños entre las edades de 3 a 6 años, con el propósito de construir nuevos conocimientos matemáticos, resolver problemas en contexto real y familiar aplicando y adaptando unas estrategias apropiadas que se reflejan en el proceso de resolución de problemas.

Las unidades pretenden servir como recurso para los profesionales de la educación en el área del pensamiento matemático, y específicamente en los procesos de resolución de problemas, especialmente en el área de las Matemáticas, ya que en Colombia los estudiantes presentan deficiencias y muy bajo rendimiento tanto en las pruebas nacionales (Báez y Duncan, 1998; MEN, 1994; Plan educativo distrital, 1997 – 2006; Presidencia de la República, 1998), como en las pruebas Internacionales (Ginsburg et al, 1997; MEN, 1998; Presidencia de la república, 1998). Los resultados de los

estudios internacionales revelan que los estudiantes colombianos desarrollan en menor escala el pensamiento matemático, de lo que desarrollan los estudiantes de la mayoría de otros países estudiados.

ESTANDARES DE PROCESOS

De igual manera, las unidades reflejan los estándares de procesos establecidos por el NCTM y el MEN (2003), con el objetivo de desarrollar habilidades cognitivas, enfocadas en procesos de pensamiento aplicables y útiles, que ayuden a cada estudiante a usar sus conocimientos dentro y fuera del ambiente escolar, de manera que pueda explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla, es decir, que actúe en ella y parta ella.

El conjunto de estándares debe ser entendido en términos de procesos. Estos procesos están referidos a: Planteamiento y resolución de problemas, razonamiento y prueba matemático, comunicación matemática, conexiones y representación.

Comunicación.

Este proceso se refiere a la organización y consolidación del pensamiento mediante la comunicación, el uso del lenguaje matemático para expresar ideas

Matemáticas y la comunicación de ideas Matemáticas de manera coherente, clara y precisa.

Conexiones

Este proceso se refiere al uso de conexiones entre ideas Matemáticas y el reconocimiento y aplicación de las ideas Matemáticas en contextos no matemáticos.

Representación

Es la capacidad de representar soluciones a través del lenguaje oral y escrito, dibujos, y de símbolos inventados y convencionales. Estas representaciones son formas de comunicarse, así como herramientas para pensar al entablar conexiones entre las ideas y las formas en que las ideas se puedan expresar.

Razonamiento o Evaluación y Prueba:

Es el reconocimiento de que el razonamiento, la argumentación y la demostración son piezas fundamentales de la actividad matemática. Es la habilidad de formular e investigar conjeturas Matemáticas y desarrollar y evaluar argumentos y pruebas.

Solución de Problemas

Es la capacidad para plantear y resolver problemas, de desarrollar herramientas y estrategias para resolver problemas en el campo de las Matemáticas o en otros

ámbitos relacionados con ellas. Así mismo, es la capacidad de construir nuevo conocimiento por medio de la resolución de problemas. Esto quiere decir que se ha identificado un proceso para resolver problemas lo cuales se encuentran apoyados por los siguientes autores:

PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Exploración:

Es el subproceso por medio del cual se busca que el niño recuerde problemas o situaciones similares que haya resuelto anteriormente. Así mismo, este proceso es utilizado para activar el conocimiento previo acerca de lo planteado en cada problema.

Lectura y Comprensión

Esfuerzo del estudiante por aprender la naturaleza del problema. Este subproceso incluye: A. Reconocimiento de los elementos del problema donde se espera que el estudiante haga un recuento de los datos que consideró en su cabeza; B. Replanteamiento del problema donde se espera conocer si el niño cambió la pregunta y la replanteó en sus propias palabras; y, C. Adquisición de nueva información. Esto se da en caso de que el individuo solicite aclaración.

Análisis:

Esfuerzo del estudiante por examinar los elementos del problema. Incluye: A. Dividir por partes, donde se espera conocer si el niño analizó el problema planteado, B. Simplificar, donde se espera conocer si el niño analizó el problema planteado acortándolo, C. Seleccionar perspectivas donde se espera conocer si el niño analizó los datos seleccionando el tipo de operación aritmética a realizar.

Planeación:

Incluye las decisiones que se toman acerca del procedimiento para resolver el problema.

Solución:

En términos generales, hace referencia al momento en el que el niño soluciona el problema y se involucra en actividades de toma de decisiones y autorregulación, es decir, si el niño chequeó o verificó lo que estaba haciendo, o expresado en otras palabras, monitoreo del progreso o de la estrategia. Incluye el subproceso B. Mejoramiento de la estrategia o Estrategia remedial, si hubo corrección durante el proceso.

UTILIZACIÓN DE LA ENTREVISTA FLEXIBLE SEMIESTRUCTURADA

A lo largo de cada problema de las unidades, se utiliza la entrevista flexible como instrumento para obtener información relacionada con el pensamiento de los niños. Es decir: el modo y método de abordaje tanto de los problemas numéricos contemplados en la unidad, como la forma como el profesional dirige y aborda al estudiante se debe ceñir al esquema del modelo de entrevista flexible semiestructurada, enfatizando las áreas de especial cuidado como son la comprensión del problema y la sugerencia, mas no la guía directa de las posibles respuestas o vías de acción que conduzcan a una respuesta coherente por parte de los participantes del proceso.

ESTANDARES DE CONTENIDO

Las Unidades Didácticas enfocadas a la Resolución de Problemas Matemáticos se encuentran organizadas en seis grandes ideas Matemáticas o estándares¹. Los estándares son criterios claros y públicos que especifican lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer, en determinada área y grado. Se traducen en formulaciones claras, precisas, breves y universales, que se conciben como referentes fundamentales de evaluación y como guías para el diseño del Proyecto Educativo

Institucional. Los estándares se implementan para promover prácticas pedagógicas que permitan mejorar el aprendizaje de los alumnos de manera que todos los colegios del país ofrezcan la misma calidad de educación.

Los estándares se organizan según los tipos de pensamiento que se proponen en los lineamientos curriculares. Cada pensamiento describe los sistemas simbólicos propios de cada campo de las Matemáticas. Los tipos de pensamiento se dividen en:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos. Estos son aplicables desde temprana edad, el preescolar, ya que el grado de énfasis varía dependiendo de la edad. Cabe aclarar, que pretende potenciar el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas en el área de Matemáticas.

Número: Este proceso de pensamiento cubre temas como el conteo, la enumeración de objetos y el significado del número (cardinalidad). Identifica los números la forma de representarlos la relación que existe entre ellos y los sistemas numéricos. : esta idea se basa principalmente en la suma y la resta informal, y también, en las relaciones entre conjuntos y subconjunto

Geometría: Este proceso de pensamiento se centra en la identificación y construcción de varias formas, incluyendo las de dos y tres dimensiones, y explora sus

propiedades, incluyendo la simetría. Analiza las características y propiedades de figuras geométricas bi-dimensionales y tri-dimensionales acerca de las relaciones geométricas. Especifica lugares y describe relaciones espaciales usando las coordenadas y otras formas y-o sistemas de representación. Aplica la simetría para analizar diferentes situaciones Matemáticas. Usa la observación el razonamiento espacial y los modelos geométricos para resolver problemas. esta idea incluye relaciones como delante-detrás, derecha-izquierda, y también los mapas como forma de orientación en el mundo.

Medida: Este proceso de pensamiento incluye la cuantificación exacta de los atributos físicos, tales como la longitud, peso y temperatura, igualmente incluye el tiempo y el dinero. Entiende atributos de medida en objetos y en las unidades, sistemas, y procesos de medidas. Aplica adecuadamente técnicas, herramientas y formulas para determinar medida. Ginsburg,Belfanz y Greenes,1999;NCTM,2000

Algebra Patrones y Predicciones: Este proceso de pensamiento introducen al niño en la búsqueda de patrones involucrados en las formas, números y sonidos, igualmente fomenta la detección y la predicción. Comprende patrones, relaciones y funciones. Representa y analiza situaciones Matemáticas estructuras utilizando símbolos algebraicas. Utiliza modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas. Analiza el cambio en varios contextos.

Estadísticas Análisis de Datos y Probabilidades: Formula preguntas analiza datos, organiza y demuestra información relevante para contestar estas. Desarrolla y evalúa inferencias y predicciones basadas en datos y estadísticas. Comprende y aplica conceptos básicos de probabilidades.

ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES

Las unidades Matemáticas se basan en algunas de las teorías encontradas en el programa de Magia Matemática Temprana y se organizan como problemas dirigidos a una edad específica. Cada una de ellas les permite a los niños aplicar y reforzar conceptos a medida que se involucran en un proceso para resolver problemas. Las actividades o problemas se realizan preferiblemente en pequeños grupos para tener un acercamiento más directo y poder monitorear a cada niño más efectivamente. Cada estándar de contenido contiene un número de problemas según la intensidad estipulada por el NCTM.

El formato de las unidades se diseñó como complemento a dicho programa siendo este de uso sencillo y de fácil entendimiento aportando ideas, sugerencias y posibles respuestas que el docente puede tener como guía. Cada problema dentro de cada unidad contiene las siguientes partes:

- Título del Problema
- Objetivos: Indica el estándar de contenido que se va a ser desarrollado por medio del proceso de resolución de problemas.
- Requisito: Indica los conocimientos previos y conceptos matemáticos que los niños deben tener para poder aplicar a la resolución de problemas.
- Edad sugerida: Indica la edad para quien fue diseñado el problema teniendo en cuenta lo que ellos son capaces de comprender y manejar según el NCTM.
- Materiales: Es lo requerido para realizar la actividad: hojas reproducibles, objetos manipulables, juguetes, ingredientes, plastilina, cartón, fichas, papeles, colores, témperas, etc.
- Preparación: Se refiere a la organización del salón, organización de los niños en grupo o individual o los espacios especiales que se requieren.
- Procedimiento: Especifica como se va a realizar el problema o la actividad previa empleando siempre el proceso de resolución de problemas.
- Problema: Problema diseñado teniendo en cuenta un contexto real o familiar de interés para los niños, con una necesidad explícita y una pregunta problema.
- Proceso de resolución de problemas: El Protocolo incluye preguntas abiertas para cada proceso y subproceso siguiendo los lineamientos de una entrevista flexible semiestructurada. Este se basa en las investigaciones descritas anteriormente y estándares de procesos del NCTM y los contenidos curriculares exigidos por el Ministerio de Educación Nacional. A continuación se

mencionan los procesos del proceso de resolución de problemas: Exploración, Lectura, Comprensión, Identificación de datos, Identificación del problema, Análisis, Planeación, Solución, Comunicación, Evaluación y prueba, Representación y Conexiones con la vida real.

- Hoja reproducible: Es una hoja que sigue inmediatamente a la actividad. Esta hoja contiene los dibujos y figuras que el niño va a dibujar, recortar o armar. El profesor la fotocopia o reproduce según la estrategia escogida.

ALCANCE Y SECUENCIA DE LAS IDEAS

DESARROLLADAS EN EL PROGRAMA

1. NÚMERO

<u>3 Años</u>	<u>4 años</u>	<u>5 años</u>
Se familiariza con números grandes de la vida cotidiana.	Se familiariza con números grandes de la vida cotidiana.	Se familiariza con números grandes de la vida cotidiana.
Recita los números del 1 al 10.	Recita los números del 1 al 20.	Cuenta oralmente de uno en uno, de 5 en 5, de 10 en 10 hasta el 115 ó, más.
Enumera del 1 al 5.	Enumera del 1 al 9.	Enumera del 1 al 20.
Muestra patrones con dedos (1 - 5).		Muestra patrones con dedos del (1 - 10).
Reconoce los números del 1 al 5.	Identifica los números del 1 al 9.	Reconoce los números del 1 al 120 ó, más.
Enumera intuitivamente del 1 al 5.	Enumera intuitivamente del 1 al 6.	
Produce conjuntos del 1 al 5.	Produce conjuntos del 1 al 9.	Produce conjuntos hasta 20 elementos.
Utiliza números ordinales (primero, después, último).	Utiliza números ordinales (primero, segundo, tercero).	Utiliza números ordinales (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto).
	Copia los números del 0 al 9.	Escribe los números del 1 al 120 ó, más.
Conoce el número siguiente y el número anterior del 1 al 9.	Conoce el número siguiente y el número anterior del 0 al 20.	Conoce el número siguiente y el número anterior del 1 al 120 ó, más.
	Cuenta a partir de un número dado.	Cuenta a partir de un número dado.
	Cuenta hacia atrás del 10 al 1.	Cuenta hacia atrás del 20 al 1.
Introduce el número 0 como nada.		
		Cuenta de 2 en 2 hasta el 20 ó, más.

2. FORMA

3 años	4 años	5 años
Describe objetos a través del tacto y la vista.	Describe las diversas formas a través del tacto y la vista.	Describe las diversas formas a través del tacto y la vista.
Explora y discrimina entre líneas curvas y rectas.	Discrimina entre figuras abiertas y cerradas.	Crea e identifica figuras abiertas y cerradas.
Clasifica objetos teniendo en cuenta una propiedad.	Clasifica formas teniendo en cuenta dos propiedades.	Clasifica formas teniendo en cuenta hasta tres propiedades.
Explora figuras geométricas de 2 y de 3 dimensiones e investiga el resultado de juntarlas y separarlas.	Explora figuras geométricas de 2 y de 3 dimensiones e investiga el resultado de juntarlas y separarlas.	Predice el resultado de juntar y separar figuras geométricas de 2 y de 3 dimensiones.
Reconoce figuras geométricas de 2 dimensiones.	Reconoce e identifica figuras geométricas simples de 2 dimensiones.	Reconoce e identifica figuras geométricas de 2 y de 3 dimensiones.
	Describe las propiedades de las figuras geométricas de 2 y 3 dimensiones.	Describe y compara las propiedades de las figuras geométricas de 2 y 3 dimensiones.
Construye figuras geométricas de 2 dimensiones con una guía o patrón.	Construye y dibuja figuras geométricas de 2 dimensiones	Construye y dibuja figuras geométricas de 2 y 3 dimensiones.
	Reconoce figuras geométricas y estructuras en el ambiente.	Reconoce e identifica figuras geométricas y estructuras en el ambiente.
	Se introduce la noción de simetría.	Crea e identifica figuras simétricas.

3. JUNTAR Y SEPARAR

<u>3 años</u>	<u>4 años</u>	<u>5 años</u>
Establece relaciones entre	Establece relaciones	Establece relaciones entre
Comprende que $n + 1$ es 1 más que n , y $n - 1$ es 1 menos que n .	Comprende que $n + 1$ es más que n , y $n - 1$ es menos que n .	Comprende que $n + 1$ es 1 más que n , y $n - 1$ es 1 menos que n .
Se familiariza con el concepto de 0, a través de $n - 1$.	Entiende el concepto de 0, a través de $n - 1$.	Entiende y realiza operaciones utilizando el concepto de 0.
Utiliza el vocabulario que permite comparación entre cantidades	Utiliza vocabulario que permite comparación entre cantidades.	Utiliza vocabulario que permite comparación entre cantidades.
	Es capaz de utilizar suma y resta para resolver situaciones de la vida cotidiana planteados por el profesor y miembros de la familia.	Es capaz de utilizar suma y resta para resolver situaciones de la vida cotidiana tanto en la escuela como en el hogar.
		Utiliza objetos, realiza dibujos o marcas para resolver problemas de sumas y restas.
		Desarrolla el concepto de la parte y un todo, a través de la descomposición del todo en diferentes combinaciones.
		Realiza sumas y restas utilizando los símbolos $+$, $-$, $=$.

4. RELACIONES ESPACIALES

3 años	<i>4 años</i>	<u>5 años</u>
Describe a través del lenguaje de posición: arriba, abajo, cerca, lejos, adentro y afuera.	Describe a través del lenguaje de posición: arriba, abajo, cerca, lejos, adentro, afuera, sobre y debajo.	Describe a través del lenguaje de posición: arriba, abajo, cerca, lejos, adentro, afuera, enfrente, atrás, sobre, debajo, al lado, entre derecha e izquierda.
Experimenta diferentes posiciones con el cuerpo.	Sigue instrucciones con su cuerpo mediante lenguaje de posición.	Sigue instrucciones con su cuerpo y con objetos mediante el lenguaje de posición.
Manipula objetos para ubicarlos con un propósito.	Manipula objetos para ubicarlos con un propósito.	Manipula objetos para ubicarlos con un propósito.
	Observa objetos desde diferentes perspectivas.	Observa y dibuja objetos desde diferentes perspectivas.
		Describe y crea planes para resolver problemas espaciales.
		Dibuja y se ubica en un mapa.

5. MEDIDA

3 años	4 años	5 años
Ordena secuencias de eventos como día y noche.	Utiliza el lenguaje necesario para ordenar eventos como: mañana tarde, noche; ayer, hoy, mañana; antes, después y ahora.	Utiliza el lenguaje necesario para ordenar eventos como: mañana, tarde, noche; ayer, hoy, mañana; antes, después y ahora.
Adquiere el lenguaje descriptivo de tamaño, volumen, peso y área.	Utiliza lenguaje descriptivo de tamaño, volumen, peso y área.	Utiliza lenguaje descriptivo de tamaño, volumen, peso y área.
	Compara y ordena objetos de acuerdo al tamaño y utiliza el lenguaje comparativo.	Compara y ordena objetos de acuerdo al tamaño y utiliza el lenguaje comparativo.
Explora instrumentos de medición como: la regla, la balanza, el termómetro y el reloj.	Utiliza unidades de medición no convencionales.	Utiliza los instrumentos de medición.
Se familiariza con el calendario.	Se familiariza con el calendario y utiliza los días de la semana.	Se familiariza con el calendario y utiliza los días de la semana y los meses del año.
		Identifica la hora en punto del reloj y es capaz de dibujar la manecilla para representarla.

6. PATRONES Y PREDICCIONES

3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS
Describe el orden con palabras como: antes, después, primero y último.	Describe un orden como: antes, después, primero, último, comienzo y final.	Describe un orden como: antes, después, primero, segundo, último, comienzo y final.
Copia una secuencia.	Copia una secuencia para hacer un patrón.	Copia una secuencia para hacer un patrón.
Explora patrones de líneas	Crea patrones de líneas	Crea patrones de líneas
Experimentan con patrones en el medio.	Crea una secuencia y la describe.	Crea una secuencia y la describe.
	Crea un patrón.	Crea un patrón.
	Analiza cambios en diferentes contextos que le permitan hacer predicciones.	Analiza cambios en diferentes contextos.
		Reconoce patrones cíclicos.
		Conoce patrones en números.
		Reconoce patrones en el conteo de 2 en 2, de 5 en 5, de 10 en 10 y en los números del 1 al 100.

Anexo K

ENCUESTA A JUECES EXPERTOS

**Acerca del documento:
Cuestionario acerca de las unidades didácticas enfocadas en la
Resolución de Problemas Matemáticos**

INSTRUCCIONES. A continuación encontrará una tabla que le permitirá evaluar cada pregunta del cuestionario de acuerdo a ciertos criterios que permitirán garantizar la calidad de las preguntas. Los criterios a tener en cuenta son: **Pertinencia, Claridad, Precisión, Lenguaje, Metodología.**

A continuación se presentan las definiciones de las categorías a evaluar.

Pertinencia:	Si el problema evalúa el objetivo enunciado.
Claridad:	Si el problema es de fácil entendimiento.
Precisión:	Si el problema cuestiona directamente el objetivo enunciado.
Lenguaje:	Si el problema utiliza el vocabulario adecuado para el público destinatario.
Metodología:	Si el problema está bien construido.

Para cada criterio, indique su opinión del 1 al 5 sobre cada pregunta de acuerdo a la siguiente tabla:

- 1: Totalmente en acuerdo.**
- 2: Parcialmente de acuerdo.**
- 3: Más o menos de acuerdo**
- 4. Parcialmente en desacuerdo**
- 5: Totalmente en desacuerdo**

Estándar de Contenido: Número Edad: 4-5 años					
1. El problema No. 1 Aplica el proceso de resolución de problemas al conteo de números en una secuencia dada.					
2. El problema No. 2 Aplica el proceso de resolución de problemas al conteo de números en una secuencia dada.					
3. El problema No. 3 Aplica el proceso de resolución de problemas a la identificación y lectura de los números 2,5, 6 y 9.					
4. El problema No. 4 Aplica el proceso de resolución de problemas a la identificación de los números 3,4, y 8.					
5. El problema No. 5 Aplica el proceso de resolución de problemas a la escritura de los números 7 y 9.					
6. El problema No. 6 Aplica el proceso de resolución de problemas a la escritura de los números 2,4 y 5.					
7. El problema No. 7 Aplica el proceso de resolución de problemas al conteo oral del número 1 al número 21.					
8. El problema No. 8 Aplica el proceso de resolución de problemas a la suma de pequeñas cantidades.					

9. El problema No. 9 Aplica el proceso de resolución de problemas a la comparación de números.					
10. El problema No. 10 Aplica el proceso de resolución de problemas a la suma de pequeñas cantidades.					
11. El problema No. 11 Aplica el proceso de resolución de problemas a la resta de pequeñas cantidades.					

Estándar de Contenido: Geometría Edad: 4-5 años					
--	--	--	--	--	--

12. El problema No. 1 Aplica el proceso de resolución de problemas a la identificación de figuras geométricas.					
13. El problema No. 2 Aplica el proceso de resolución de problemas para discriminar entre figuras abiertas y cerradas.					
14. El problema No. 3 Aplica el proceso de resolución de problemas a la construcción de figuras geométricas.					
15. El problema No. 4 Aplica el proceso de resolución de problemas a la identificación de figuras geométricas.					
16. El problema No. 5 Aplica el proceso de resolución de problemas a la identificación de figuras geométricas.					
17. El problema No. 6 Aplica el proceso de resolución de problemas a la construcción de figuras geométricas.					
18. El problema No. 7 Aplica el proceso de resolución de problemas a la simetría.					

Estándar de Contenido : Medida Edad: 4-5 años					
--	--	--	--	--	--

19. El problema No. 1 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de un contenedor para medir la capacidad.					
20. El problema No. 2 Aplica el proceso de resolución de problemas al concepto de tamaño en cuanto a altura.					
21. El problema No. 3 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de varios instrumentos de medición para preparar una receta.					
22. El problema No. 4 Aplica el proceso de resolución de problemas al manejo de medidas en cuanto a peso.					
23. El problema No. 5 Aplica el proceso de resolución de problemas a los conceptos grande y pequeño.					
24. El problema No. 6 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de la balanza para medir el peso.					
25. El problema No. 7 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso del calendario para medir el tiempo.					

<p>Estándar de Contenido : Algebra Edad: 4-5 años</p>					
<p>26. El problema No. 1 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de patrones de colores.</p>					
<p>27. El problema No. 2 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de patrones de figuras geométricas.</p>					
<p>28. El problema No. 3 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de patrones de movimiento corporal.</p>					
<p>29. El problema No. 4 Aplica el proceso de resolución de problemas al uso de patrones de sonido.</p>					
<p>Estándar de Contenido : Estadística Edad: 4-5 años</p>					
<p>30. El problema No. 1 Aplica el proceso de resolución de problemas a la interpretación de una gráfica de barras.</p>					
<p>31. El problema No. 2 Aplica el proceso de resolución de problemas a la creación e interpretación de una gráfica de barras.</p>					
<p>32. El problema No. 3 Aplica el proceso de resolución de problemas a la creación e interpretación de una gráfica de barras.</p>					
<p>33. El problema No. 4 Aplica el proceso de resolución de problemas a la interpretación de una gráfica de barras.</p>					

Lista de Evaluación General

1. En General:	í	o
a. ¿El cuestionario le resulta agradable a la vista?		
b. ¿El interlineado es el adecuado?		
c. ¿Los criterios de elección o las alternativas han sido presentadas en cada hoja?		
2. Contenido:		
a. ¿El cuestionario está formulado con base en los objetivos de los problemas de la unidad?		
3. Introducción:		
a. Si leyera la introducción nada más, ¿Completaría el cuestionario?		
4. Lenguaje:		
a. ¿Se utiliza un lenguaje apropiado para docentes?		
5. Instrucciones:		
a. ¿Las instrucciones están escritas de manera sencilla?		
b. ¿Los participantes saben qué hacer una vez se ha llenado el cuestionario?		

Anexo L

FORMATO DE OBSERVACIÓN CLASE PARA PENSAR UTILIZANDO ENTREVISTA FLEXIBLE ESPECIFICA PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Fecha: _____ Lugar: _____ Entrevistador: _____

Edad: _____ Curso: _____ Entrevistado: _____

Evaluador: _____

INSTRUCCIONES: Evalúe esta entrevista de acuerdo con la siguiente escala:

- 1: Totalmente en desacuerdo.
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

CATEGORÍA	1	2	3	4	5	No se observa
1. AMBIENTE- CONTEXTO Lugar adecuado (Luz, sin ruido, comodidad, aislamiento)						
2. PREPARACIÓN PARA LA ENTREVISTA -Conoce el protocolo/libreto. -Domina el tema.						
3. MATERIALES -Usa adecuadamente el material. -Es coherente con la actividad.						
4. MANEJO DE LAS EMOCIONES DEL ENTREVISTADOR Muestra Seguridad. - Maneja la ansiedad.						
5.RAPPORT/VINCULO- Establece motivación. -El problema es de interés. -Envía Mensaje de no evaluación. -Transmite Calidez. Utiliza lenguaje adecuado. -Utiliza preguntas cerradas en						

menor porcentaje que las preguntas abiertas.						
-Utiliza preguntas abiertas en menor porcentaje que las preguntas cerradas.						
- Comunica aceptación: todo lo que hagas es aceptado.						
-Su comunicación verbal es congruente con su gesto.						
-Comunica que comprende/entiende lo que dice el entrevistado.						
6.ESTABLECE PROPÓSITO -Explicación del propósito con claridad.						
-El problema se presenta con claridad y pertinencia.						
7.CARACTERÍSTICAS DE LAS PREGUNTAS -Uso completo, adecuado y fiel de preguntas fundamentales.						
7.1. Explora						
7.2. Comprende 7.2. 1. Reconoce datos						

7.2. 2. Replantea problema						
7.2. 3. Identifica el problema						
7.2. 5. A Aclaración						
7.3. Adquiere Nueva Información						
7.4. Analiza						
7.4. 1. Divide por partes						
7.4. 2. Simplifica						
7.4. 3. Selecciona Perspectiva.						
7.5. Planea						
7.6. Implementa/solución						
7.7. Monitoreo Local						
7.7. 1. Estrategia Remedial.						
7.8. Monitoreo Global/Evaluación y prueba						
7.8. 1. Estrategia Alternativa.						
8. Comunicación						
9. Representación						
10. Conexiones con la vida real o con otro sistema numérico						

11. CARACTERÍSTICAS DE LAS PREGUNTAS						
-Formula la pregunta acorde al proceso que se esta trabajando.						
-Hace una sola pregunta a la vez.						
-Plantea las preguntas utilizando el lenguaje adecuado.						
-Usa el parafraseo (repite lo que dice)						
-Utiliza la contra sugerencia.						
12. LO QUE NO SE DEBE HACER						
-Enseña.						
-Corrige.						
Pone palabras en la boca del entrevistado.						
13. CIERRE -El docente resume la actividad.						
El docente lleva a los alumnos a resumir la actividad.						
-Agradece.						
Se despide.						

Para emitir su concepto general acerca de esta entrevista:

Anexo M

HOJAS DE VIDA DE JUECES EXPERTOS

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE	MARGARITA OSORIO VILLEGAS
CEDULA DE CIUDADANIA	32.453.121 de Medellín
FECHA DE NACIMIENTO	24 DE JUNIO DE 1950
LUGAR DE NACIMIENTO	Barranquilla
DIRECCION	Carrera 59 #59 -166
TELEFONO	3441004 - 3441373

FORMACION

- ◆ Secundaria: Normal Nacional de Señoritas de Santa Marta, 1967
- ◆ Magister en Orientación y Consejería. Universidad de Antioquía. 1977
- ◆ Licenciada en Educación. Especialización en Ciencias Sociales. Universidad Pontificia Bolivariana. 1971

OTROS

- ◆ Curso avanzado (400 horas) Métodos y Técnicas de investigación aplicada en Educación y Ciencias Sociales PIIE (Chile). ICFES. Universidad de Cartagena.
- ◆ 8 Semestres de Psicología. Universidad del Norte.
- ◆ Diplomado en Didácticas Conceptuales. Universidad del Norte.
- ◆ Diplomado en Alternativas Pedagógicas para el Desarrollo de Competencias Lectoras. Universidad del Norte.

EXPERIENCIA

- ◆ Normal de Señoritas de Antioquía 1969 - 1971, 1974 - 1977. Formadora de Maestras.
- ◆ Colegio Mayor de Antioquía 1975 - 1977. Profesora de Psicología General y Social.
- ◆ Docente y Psico-orientadora Colegio Nuestra Señora de Lourdes. Medellín 1976 - 1977
- ◆ Directora del Departamento de Orientación y Consejería. Universidad del Norte 1978
- ◆ Docente de Psicología en la Universidad Simón Bolívar
- ◆ Fundadora y Directora del Centro de Formación Infantil “Constancio C. Vigil 1978 hasta la fecha.
- ◆ Asesora Pedagógica del Proyecto Zona Negra 1982 - 1984
- ◆ Directora del Programa de Tecnología en Educación Preescolar. Universidad del Norte. 1980 - 1991
- ◆ Directora del Programa de Tecnología Especializada en Recreación Infantil. 1989 - 1990. Universidad del Norte.
- ◆ Coordinadora Académica. Maestría en Educación. Universidad del Norte, a partir de 1991
- ◆ Coordinadora de Enfoque en Diseño y Evaluación Curricular. Universidad del Norte, a partir de 1991 - 1998
- ◆ Docente de Investigación. Universidad Simón Bolívar a partir de 1996
- ◆ Maestra del Programa de Crecimiento Personal en el C.F.I. “Constancio C. Vigil”. Programa Transversal que va de jardín 5° de primaria.
- ◆ Docente del programa de Educación Preescolar UNINORTE en Pedagogía y Conocimiento, Diseño curricular e Historia de la Pedagogía, 1998 hasta la fecha.

- ◆ Coordinadora de Investigaciones del Programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil. 1998 hasta la fecha.

CURSOS Y SEMINARIOS (A partir de 1980)

- ◆ Evaluación del Aprendizaje. Universidad del Norte
- ◆ Taller Sensibilización - Socialización y recreación del Niño menor de 10 años. Coredurar. Cartagena.
- ◆ Seminario Internacional de Recreación. 40 horas - Comfamiliar. Barranquilla.
- ◆ Lecto-escritura en la Educación Inicial. APREA 16 horas. Barranquilla.
- ◆ Psicoterapia con énfasis en el enfoque de Rogers. 15 horas. Universidad del Norte.
- ◆ I, II, III y IV Seminario Nacional sobre Lecto-escritura CEIPA Medellín. 24 horas cada uno.
- ◆ Seminario sobre aprendizaje de Nociones Lógica Matemática CEIPA Medellín. 24 horas.
- ◆ Seminario sobre Didáctica de la Lectura creativa - Fondo Educativo Interamericano. Barranquilla. 12 horas.
- ◆ Seminario Taller: Evaluación del Desarrollo Asociación Colombiana de Psicología. Bogotá, 20 horas.
- ◆ I y II Seminario de Recreación Dirigida. Asociación Colombiana de Recreación. Bogotá, 40 horas c/u.
- ◆ Seminario Taller sobre Educación Preescolar. Universidad Pedagógica de Tunja. Seminario Organizado por el ICFES.
- ◆ Encuentro de Instituciones formadoras de docentes de la Educación Preescolar. 24 horas Bogotá. Universidad Pedagógica.
- ◆ I Seminario Nacional de Estimulación Temprana del niño. Medellín, 24 horas.
- ◆ I Congreso Internacional sobre Educación Infantil. Sobre Calidad de Vida. Bucaramanga.
- ◆ III Seminario sobre Problemas de Aprendizaje. Cali. Instituto Lauretta Bender, 20 horas.
- ◆ Seminario Internacional. Salud Básica para todos. Cartagena.
- ◆ Curso Planeación Estratégica. Universidad del Norte CEC, 10 horas
- ◆ Curso sobre Diseño y Evaluación de currículo. Universidad del Norte. CEC, 20 horas.
- ◆ Curso sobre Trabajo Social y Ciencias Sociales. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, 20 horas.
- ◆ Teorías Contemporáneas de Educación y su Aplicación en Colombia. Universidad del Norte CEC 16 horas.

- ◆ Simposio Permanente sobre Educación Superior. Versión Simplificada. 5 horas.
- ◆ Curso Metodología y Técnicas de Investigación. Universidad del Norte CEC 160 horas.
- ◆ Curso Fundamentos Epistemológicos de la Investigación Científica. Universidad del Norte CEC 120 horas.
- ◆ Curso sobre actualización y perfeccionamiento docente en método y técnicas avanzadas de investigación aplicadas a la educación y las ciencias sociales. ICFES- PILE. Universidad de Cartagena, 400 horas.
- ◆ Creatividad y Educación CEC. Uninorte. 2000

CONFERENCISTA: Se señalan las conferencias a partir de 1980

- ◆ IV Congreso Nacional de Preescolar Temas: El Educador y la Prevención del Fracaso Escolar, para Aprender a Enseñar con alegría, Educación Creativa y Recreativa.
- ◆ La Educación Preescolar y los Valores. I Encuentro de Padres. Organizado por la Asociación de Educadores de Córdoba.
- ◆ La Educación Preescolar y los Iniciales para la enseñanza de la Lecto-escritura de Córdoba.
- ◆ Educación Pedagógica y Recreación. I Encuentro Regional de Recreación del Departamento del Atlántico. Coldeportes 11989
- ◆ Pertenencias del Psicólogo en la Evaluación del Rendimiento Escolar. Convención Psicología Educativa.
- ◆ El Psicólogo y la Institución Académica (Panel). Convención de Psicología Educativa.
- ◆ El Niño maltratado. Convención de Psicología.
- ◆ El abordaje de la Lecto-escritura desde la Perspectiva Constructivista. Conferencista.
- ◆ Los elementos de la acción Educativa. Convención superior de Educación.
- ◆ Las Prácticas en los Programas de Formación Docente.
- ◆ Criterios y Fundamentos para abordar un Curriculum de Formación d docentes en preescolar.
- ◆ La Paz una nueva concepción de Desarrollo Humano.
- ◆ Procedimientos y Fundamentos para la Reestructuración de Normales.
- ◆ La enseñanza inicial de los procesos lectoras y escritores. Núcleo educativo de la Secretaría de Educación del Cesar.

INVESTIGACIONES

- ◆ Los medios masivos de Comunicación y su Influencia en los Estudiantes de Educación Secundaria en el Municipio de Medellín. 1971. Trabajo de grado para Licenciatura.
- ◆ Actitud hacia la Realidad Familiar y Conyugal de los que Asisten a Cursos de Integración Familiar en el Municipio de Medellín. Tesis de Grado para Maestría.
- ◆ Evaluación de los Objetivos y Actividades Planeadas para el Desarrollo de la Creatividad en los Preescolares de Barranquilla. Coautora
- ◆ Diseño de un Currículum en Ciencias Sociales, dirigido a niños de 5 a 7 años. Coautora.
- ◆ Microempresa Recreativa para la Utilización del Tiempo Libre Una alternativa en la Renovación Curricular. Directora de la Investigación.
- ◆ CEGMIUR. Una Alternativa de Escuela de la Comunidad (es una línea de Investigación). Hacia la construcción de las prácticas evaluativas en la Escuela Hogar 1994. Investigadora Principal.
- ◆ La participación del Actor Estudiante en la Organización escolar 1995. Coinvestigadora.
- ◆ La creatividad Literaria en niños de 4 a 5 años. Coinvestigadora.
- ◆ La Evaluación hacia el Desarrollo Integral en el contexto de las asignaturas. Coinvestigadora.
- ◆ Hacia la comprensión del fenómeno evaluativo cuando se pone en práctica el P.E.I. Investigadora Principal.
- ◆ La integración del niño con necesidades educativas especiales al aula regular. “Exploración de la implementación de la norma en Barranquilla. Directora de la Línea de Investigación.
- ◆ Estrategias de Enseñanza de la Educación Inicial en el Colegio de Barranquilla. 1. Caso. Directora.
- ◆ Generación de un modelo de evaluación del aprendizaje para el programa de Psicología de la Universidad Simón Bolívar. Autora Principal.

REFERENCIAS LABORALES

BEATRIZ ANAYA DE TORRES

Decana Facultad de Psicología

Universidad del Norte

LUISA OSORIO VELLEAS

Directora de Proyectos Académicos

Universidad Simón Bolívar U.S.M.

LUIS ALBERTO REBOLLEDO

Director Servicios Académicos

Universidad del Norte

LUIS ALBERTO TARAZONA

Director Postgrados en Ingenierías

Universidad del Norte

ALBERTO ROA

Vicerrector Académico

Universidad del Norte

OLGA LUCIA MOVILLA

- Psicóloga
- Especialista en Trastornos del Aprendizaje
- Experiencia docente 10 años
- Coinvestigadora del Proyecto *Matemáticas Informales: Prácticas y Creencias de Padres y Docentes* , Creación de un Programa de Matemáticas dirigido a niños en edad preescolar.
- Actualmente trabaja en la rehabilitación de niños disléxicos y en la evaluación y detección de trastornos del aprendizaje.

MARIA DEL PILAR CASTRO

- Comunicadora Social
- Maestría en Educación con énfasis en cognición
- Especialista en Aprendizaje
- Coinvestigadora del Proyecto Matemáticas Informales: *Prácticas y Creencias de Padres y Docentes*.
- Dirige el Centro de Aprendizaje del Colegio Karl C Parrish
- Realiza evaluaciones para el diagnóstico de trastornos de aprendizaj

HOJA DE VIDA

María Margarita Viñas de la Hoz

Licenciada en Matemáticas y Física de la Universidad del Atlántico

Magistra en Educación - Universidades del Norte- Javeriana

Docente del Departamento de Matemáticas, Física y Estadística de la
Universidad del Norte

Coordinadora Regional por Uninorte del Proyecto MEN:

Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas

Investigadora Colciencias

Investigadora principal: RED GEOM Colciencias

E-Mail: mvinas@uninorte.edu.co.

IVETH DEL ROSARIO GUTIERREZ ALTAMAR

Carrera 38B No. 66- 54

TELEFONOS: 3580257 - 3340976

PERFIL PROFESIONAL

Psicóloga diez años de experiencia, competente en elaboración de proyectos, capacitación docente, evaluación institucional y asesoría psicológica. Vinculada desde el año 2002 a la línea de investigación desarrollo de pensamiento matemático en preescolar, con la Dra. Lucy López. (Investigador del Centro de Investigaciones en Desarrollo Humano CIDHUN) Universidad del Norte.

EXPERIENCIA

*Docente Colegio Aleman
Sep 2003 hasta la fecha.

*Instituto Colombiano De Neuro Ciencias
Delegada Técnica.
Septiembre 2002-Abril 2003

FUNCIONES:

Coordinadora del curso Auxiliar en Prevención y Asistencia del Adulto Mayor, reporte de novedades, liquidación, pago de nomina,

*Jardín Infantil Nacional No. 2 De Barranquilla
Septiembre DE 1995-Junio 2001

FUNCIONES:

- Selección, inducción y aplicación de pruebas a estudiantes
- Orientación a estudiantes.
- Aplicación pruebas de seguimiento a estudiantes
- Capacitación, docentes y padres de familia.
- Apoyo a la realización de los diferentes proyectos pedagógicos

- Elaboración de programas psicológicos a corto, mediano y largo plazo para manejar las dificultades de comportamiento y aprendizajes en los niños.

- Evaluación institucional.

*** Jardín Infantil Pituffin**

Psicóloga

Marzo De 1993- Noviembre 1995

FUNCIONES

- Entrevistas padres de familias
- Elaboración de fichas psicológicas.
- Atención a niños con dificultades
- Asesoría docente y padres.

***Colegio Infantil Los Amiguitos**

Psicóloga

Febrero De 1991- Noviembre 1995

FUNCIONES

- Docente del proyecto educación sexual de tercero (3) a quinto (5) básica de primaria
- Aplicación de pruebas psicológicas.
- Atención a niños con dificultades de aprendizaje.
- Capacitación de docente.
- Charlas padres de familia.

FORMACION ACADEMICA

***PRIMARIOS**

COLEGIO LINCON DE COLOMBIA

TERMINADO EN 1975

***SECUNDARIA**

SAN MIGUEL DEL ROSARIO

TERMINADO EN 1981

TITULO OBTENIDO: BACHILLER ACADEMICO

***SUPERIOR**

UNIVERSIDAD DEL NORTE
TERMINADO 1988
TITULO OBTENIDO: PSICOLOGO

***ESPECIALISTA**

UNIVERSIDAD DEL NORTE
TERMINADO 2002
TITULO OBTENIDO: MAGISTRA EN EDUCACION

OTROS

***CONOCIMIENTOS EN INFORMATICA**

Manejo de Microsoft Word
Manejo de Microsoft Excell
Manejo del Internet

*** INVESTIGACIONES:**

CREENCIAS SOBRE EL PENSAMIENTO MATEMATICO INFORMAL DE NIÑOS EN EDAD PREESCOLAR Y PRACTICAS EMPLEADAS POR LOS DOCENTES QUE LABORAN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA PARA FACILITAR ESTE PENSAMIENTO.

PROGRAMA MAGIA MATEMATICAS (ENRIQUECIMIENTO DE CREENCIAS, PRACTICAS Y CONOCIMIENTOS EN DOCENTES DEL NIVEL PREESCOLAR NUCLEO No.10)

*** SEMINARIOS DE ACTUALIZACION**

- **SEGUNDO SIMPOSIO DE DAÑO CEREBRAL Y PROBLEMAS DE APRENDIZAJE**

Uninorte

**- PRIMER CURSO REGIONAL DE NEUROLOGIA INFANTIL
NEURODESARROLLO Y APRENDIZAJE**

Uninorte

**- COMO ENFRENTAR EL RETO DE HABLAR SOBRE SEXUALIDAD EN
EL AULA DE CLASES**

Clínica Gonzalez.

**- TALLER SOBRE LA HIPERACTIVIDAD DIAGNOSTICO Y MANEJO
TERAPEUTICO.**

Uninorte.

**- PROYECTO DE AULA EN FUNCION DE LA FORMACION INTEGRAL
POR PROCESOS Y VALORES.**

Nucleo de Desarrollo Educativo No. 16

- LA EDUCACION INTEGRAL EN EL PREESCOLAR .

Corporación Magisterio.

**- CURSO DE INGRESO AL ESCALAFON DOCENTE:
COMPLEMENTACION PEDAGOGICA PARA PROFESIONALES EN
EJERCICIO DE LA DOCENCIA..**

Universidad del Atlántico. Y Corporación Técnica de Estudios
Especializados del Caribe.

**- TEACHING FOR UNDERSTANDING: ENSEÑANZA PARA
COMPRENSION.**

Marymout School Barranquilla.

INFORMACION PERSONAL

Lugar y fecha de nacimiento

Barranquilla, 5 de noviembre 1963

Cedula de Ciudadanía

No. 32.673837 de Barranquilla.

Estado civil

Casada

BIBLIOGRAFÍA

A DIFFICULT FORMULA: MATH = FUN. Newsweek; New York; Jun 5, 2000;

Daniel McGinn;

Temas que trata: How can a teachers change a school and make math classes less intimidating and more fun.

ADVICE FROM PROSPECTIVE EMPLOYERS ON TRAINING BS

STATISTICIANS . The American Statistician; Alexandria; Feb 2001; Mary Ann

Ritter;Robert R Starbuck;Robert V Hogg;

Temas que trata: Employers Training, Statistics, Curricula and Mathematics education

BAROODY, A. J., y GINSBURG, H.P. (1986). *The Relationship between Initial Meaning and Mechanical Knowledge Of Arithmetic.* En J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and Procedural knowledge: The case of Mathematics.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.

BELL, M. S. y BELL, J. B. (1998). *Assessing And Enhancing The Counting And Numeration Capabilities And Basic Operation Concepts Of Primary School Children.*

University of Chicago, unpublished manuscript.

BERGERON, J. C., and HERSCOVICS, N. (1990). *Psychological Aspects of Learning Early Arithmetic. In P. Neshier, y J. Kilpatrick (Ed.), Mathematics and Cognition: a Research Synthesis by the International Group for the Psychology of Mathematics Education (chap. 2).* Cambridge University Press.

BIKKAR S. RANDHAWA, *University of Saskatchenan, .August 2000.*

BRUSH, LORELEI RUTH, *Children's Conceptions of Addition and Subtraction. the Relationship between Formal and Informal Notions, 1982.*

El propósito de este estudio fue examinar las nociones informales y formales en niños entre los 4 y 6 años y evaluar la interacción entre ambas nociones. Se hicieron dos estudios , el primero incluía problemas de cantidades con la ayuda de manipulativos y el segundo problemas aritméticos. Se encontró que la mayor parte de los problemas consistía en la mala interpretación de la palabra “ mas ” , cuando los números utilizados en los problemas eran muy pequeños o cuando existía mucha diferencia entre los números en los problemas. Por último se logró establecer una relación entre las nociones informales y formales. Este es un estudio importante el cual examinaremos con detalle ya que es importante establecer cuales son los problemas o dificultades que los niños de preescolar tienen con respecto a las Matemáticas y así poder brindar una ayuda eficaz cuando se presenten estos inconvenientes. Si las dificultades se captan a tiempo será más fácil para el niño y los profesores como ayudar a maximizarle sus potencialidad.

CHARLES, RANDALL, FRANK LESTER, AND PHARES O'DAFFER. *How to Evaluate Progress in Problem Solving.* Reston, Va.:National Council of Teacher of Mathematics, 1987.

Este folleto contiene consejos e instrucciones muy prácticas acerca de cómo organizar y manejar un programa de evaluación donde predomine el análisis de problemas y no simplemente el uso mecánico de los mismos.

CANADIAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. Jan 2001. Beth Batista, James Tomklin, Catherine Pennington. *Education.*

CHILD DEVELOPMENT ASSOCIATE, *Mathematics beyond fingers and toes,* 1976.

Este libro nos provee de una guía para desarrollar la habilidad matemática en los niños de preescolar, principalmente de la gran responsabilidad que tiene la profesora al enseñar las Matemáticas a niños pequeños en lo que se refiere al desarrollo del aprendizaje. *Este es otro de los recursos al cual recurriremos ya que nos servirá cuando hagamos las practicas con los niños de preescolar.*

DEVELOPING MATHEMATIC READINESS IN PRESCHOOL PROGRAMS.

Chinn, William G ; y Otros, 1976.

DUNLAP, WILLIAM P, *A preschool program for preventing learning difficulties in arithmetic, 1980.*

El libro describe varias actividades que sirven para ofrecer a los niños de preescolar una sólida base en Matemáticas. Se enumeran cinco criterios importantes (en forma interrogativa) para la selección de estas actividades Matemáticas. 1. ¿ Son las actividades apropiadas para el nivel de desarrollo de cada niño? 2. ¿ Disfrutan los niños de estas actividades? 3. ¿ Terminan los niños satisfactoriamente las actividades? 4. ¿ Son la actividades lo suficientemente concretas que utilizan manipulativos? 5. ¿ Están las actividades relacionadas con el entorno del niño?. *Estas preguntas son muy importantes si los profesores quieren llegar a conocer el nivel de conocimiento del niño, sus necesidades y más importante aún sus deficiencias para así poder ayudarlo a tiempo y ofrecerle el apoyo que necesita.*

EDUCATION IS THE KEY TO FUTURE DREAMS. Association for Computing

Machinery. Communications of the ACM; New York; Mar 2001; John Glenn;

Temas que trata: Education reform, Technological change and Mathematics education.

EVERYBODY COUNTS, A REPORT TO THE NATION ON THE FUTURE OF

MATHEMATICS EDUCATION. Mathematical Sciences Education Board, Board on Mathematical Sciences, Committee on the Mathematical Sciences in the Year 2000, National Research Council. National Academy Press, Washington D.C., 1989.

Las Matemáticas hoy en día van más allá del simple cálculo, la aclaración de problemas, la deducción de consecuencias, la formulación de alternativas y el desarrollo de herramientas apropiadas. Los estudiantes enfrentan una gran cantidad de invención en el proceso de aprender Matemáticas. Ellos imponen su propia interpretación en lo que se les presenta para crear una teoría que les sea más comprensible. Los estudiantes no aprenden sólo por lo que se les presenta, por el contrario, reconocen la información necesaria para modificar sus conocimientos o creencias previas. Como consecuencia, cada estudiante adquiere un conocimiento único y personal. Ellos retienen mejor lo aprendido en el proceso de construcción interna y experiencia. Existe evidencia que comprueba la construcción de entendimiento mediante el proceso de asimilación y acomodación basado en conocimientos previos. Esta evidencia se encuentra en el trabajo de Piaget.

FROMBULOTI, CAROL SUE, MAGARITY, DIANE, ED, Where learning

begins . mathematical activities for parents and their 2 to 5 year old children, 1999.

Este folleto fue diseñado para ayudar a padres de familia a usar actividades cotidianas para estimular la mente de sus hijos, para así ayudar a padres e hijos compartir y disfrutar de las Matemáticas. Los padres de familia deben hacerle

preguntas a los niños que los llevará a pensar. Estas actividades quieren promover el aprendizaje y el desarrollo del niño como un todo, crear un lenguaje y desarrollar unas habilidades para pensar y resolver problemas principalmente matemáticos. *Es importante que los Padres de Familia ayuden a sus hijos a desarrollar su potencial, ya que el conocimiento dado por profesores tendrá más significado para los niños ya que al poner en práctica lo que aprenden en colegio, será un conocimiento significativo para ellos.*

FROMBOLUTI, Carol Sue and RINCK, Natalie. Junio de 1999. *Early childhood: where learning begins, mathematics,*

Este artículo plantea la importancia de las Matemáticas en el día a día como es el conteo de objetos por medio del juego, la partición de una pizza, el marcador en cualquier partido etc. Los niños aprenden cuando relacionan un concepto matemático con alguna experiencia ya sea haciendo, moviéndose, tocando, probando, sintiendo o viendo. Aprenden realizando preguntas cuando algo les despierta alguna curiosidad. Claro esta, lo importante es desarrollar el pensar en los niños, lo que conduce al agrado de la materia y al pensar matemáticamente.

FUSON, K. C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. En D.A. Grouws (ED.), Handbook of research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan.

HAYLES , CELIA. Developing *Mathematical Knowledge Though Microworlds.* in *Mathematics Knowledge.* 2001

HOW TO PRODUCE BETTER MATH AND SCIENCE TEACHERS. Science;
Washington; Sep 1, 2000; Jeffrey Mervis;
Temas que trata: Mathematics education and Teacher education

ISAACS,Andrew, CARROLL, William and BELL, Max, 1998. *Research-based curriculums foundations of the UCSMP everyday mathematics curriculum.*

Este trabajo investigativo incluye los estudios de Starkey y Cooper, Strauss y Curtis, Gelman y Gallistel, Piaget, Baroody y Ginsburg entre otros. Presentan al niño como un ser activo, alerta a los acontecimientos de su alrededor, capaz de diferenciar el número de objetos en una suma o resta y muestra la importancia de la experiencia temprana en la construcción de habilidades cognitivas.

JONES HAROLD E., Child Study Center. Berkeley Math Readiness Project
founded by the US Department of Education/OERI KLEIN, Alice and STARKEY,
Prentice. 2001.

KNOWING AND TEACHING ELEMENTARY MATHEMATICS:

TEACHERS' UNDERSTANDING OF FUNDAMENTAL MATHEMATICS

American Scientist; Research Triangle Park; Jan/Feb 2000; Malcolm J Sherman;

Tema a tratar: Mathematics education, Teacher education, and Quality of education.

MATHEMATICS ASSESSMENT, MYTHS, MODELS, GOOD QUESTIONS,

AND PRACTICAL SUGGESTIONS. National Council of Teachers of

Mathematics, Library of Congress Cataloging-in Publication Data, E.E.U.U., 1991.

Este libro incluye algunos mitos sobre la educación y la evaluación de las

Matemáticas y una respuesta basada en estudios sobre cada uno de ellos. Además

expone algunas prácticas frecuentes y su necesidad de cambio para lograr un

aprendizaje significativo. Se han realizado también, algunas observaciones,

entrevistas, conferencias y preguntas acerca de conceptos matemáticos, la

disposición de los estudiantes para aprender, la comunicación matemática, el trabajo

en grupo, el manejo de clase y un cuestionario modelo para lograr que los niños

resuelvan problemas cuando necesitan ayuda de los maestros.

Math readiness: how can families make sure kids will have it. griffin, Sharon.

Transition Magazine. Vol. 28 No.1 Literacy 1998.

MATHEMATICS IN EARLY YEARS. National Association for the Education of Young Children , Copley, Juanita U, 1999.

A lo largo de su investigación, el autor confirma que el éxito de los niños en Matemáticas se logra gracias a las sólidas bases adquiridas antes de iniciar el estudio formal de la materia en el colegio. Expone también que a los niños que comienzan el colegio con este conocimiento intuitivo les va mejor que a los que no lo traen. Los humanos, como cualquier otra especie animal, nacen con una sensibilidad pre-verbal innata a la cantidad y conviene que las familias ayuden a sus hijos a explotar ese conocimiento.

MILLER. RICHARD C., *Discovering mathematical talent*, 1990.

Este resumen ofrece una guía para identificar el talento matemático en los niños de preescolar. Se establecen unas características especiales que poseen los niños sobresalientes. Además se ofrecen una serie de exámenes que sirven para identificar el talento matemático en los niños. *Es importante poder identificar a los niños que poseen cierta facilidad para las Matemáticas para así los profesores y los padres le desarrollen este talento positivamente.*

MORGAN ,HILL AND ASHBAKER..*Working With Paraeducators and Other Class Room.* 2001

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM).2000.

PIAGET, J. (1965). *The Child's Conception Of Number.* New York: Norton.

PRESCHOOL BUILDS SCHOOL READINESS. *ManyStudies HaveShown the Benefits of QualityPreschool Programs.* **TEPPERMAN,** Jean.. (Sources:

BANANAS, National Association for the Education of Young Children, *Ready or Not Preparing Young Children for the Classroom;* America Reads Challenge.)

Este artículo comprueba el excelente desempeño de los niños en las evaluaciones gracias a las actividades realizadas con sus padres antes de entrar al colegio. Más aun, la lectura, el vocabulario los libros y el material de escritura, las canciones, el desarrollo motor grueso y fino, la adecuada nutrición, la independencia y el autoestima son factores fundamentales en el futuro desempeño de los niños en el colegio.

PRESCHOOLERS DOING ARITHMETIC: THE CONCEPTS ARE WILLING BUT THE WORKING MEMORY IS WEAK. Canadian Journal of Experimental Psychology; Old Chelsea; Jun 2000; Juliette S Klein;Jeffrey Bisanz;

Temas que trata: Child development, Mathematics education, Cognition & reasoning, and Problem solving.

RESNICK, LAUREN B. *Education And Learning To Think*. Washington, D.C.:National Academy Press, 1987.

Este trabajo estudia los cambios necesarios para promover un alto nivel de desarrollo en las destrezas Matemáticas de los niños en la educación.

RESNICK, L. B. (1987b). Syntax and Semantics in learning to subtract. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 3). Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

SIEGEL, LINDA, *The Development Of The Ability To Understand Numerical Symbols*. 1973.

SMITH, SUSAN SPERRY, *Early Childhood Mathematics*, 1998.

Este artículo habla acerca de que la mayoría de expertos cree que los niños pequeños poseen un conocimiento substancial en lo que se refiere al conocimiento informal acerca de las Matemáticas. El papel del profesor debe consistir en crear un vínculo entre la habilidad del niño para utilizar la matemática informal y la habilidad de entender en mayor claridad la matemática formal dada en Primaria. Los profesores deben ayudar al niño a construir y elaborar sobre lo que ya saben para que puedan aplicar la matemática por sí solos. Un profesor reflexivo ayuda al niño a descubrir y comunicar ideas que no se le hubiera ocurrido sin la ayuda del profesor o adulto.

Esta información nos sirve para reflexionar acerca de lo que debe consistir el papel del profesor; se debe crear un puente entre el niño y el profesor y así servirle de extractor de ideas y conocimientos que el niño posee.

SOPHIAN, CATHERINE; VONG, KEANG, *The Parts and Wholes of Arithmetic Story Problems. Developing Knowledge in Preschool Years,* 1999.

Este libro trata acerca de comparar el desarrollo de la solución de problemas que incluyen la suma y resta en niños entre 4 y 5 años. La solución de problemas que incluyen la suma y resta es el tema de nuestro estudio. Esta información nos servirá para utilizarla para las futuras prácticas en niños de estas edades.

STRAUSS, M. S. y CURTIS, L. E. (1981). *Infant Perception of Numerosity.* *Child Development*, 52, 1146-1152.

TAYLOR, KEIYH F. *The Math Readiness Project at the U.S. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.* 2001

TEACHING MATHEMATICS IN THE ELEMENTARY SCHOOL, WHAT'S NEEDED? WHAT'S HAPPENING? National Association of Elementary School Principals National Education Association, National Council of Teachers of Mathematics, E.E.U.U., 1980

Reconoce la importancia de realizar un programa adecuado para la preparación de la matemática formal. Existen muchas posibilidades de estimular el interés de los niños y mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Se encuentran varios

artículos concernientes al desarrollo de un buen programa de Matemáticas así como también los factores que influyen en su efectividad.

TEACHING MATHEMATICS THROUGH PROBLEM SOLVING: PREKENDERGARTEN-GRADE 6. National Council of Teachers of Mathematics, Library of Congress Cataloging-in-Publications Data, E.E.U.U., 2005.

THE EFFECT OF ACTIVE LEARNING METHODS ON STUDENT RETENTION IN ENGINEERING STATISTICS The American Statistician; Alexandria; May 2000; Paul H Kvam;
Tema que trata: Mathematics education.

TIMERMMAN MARIA A: School Science an Mathematic, Bowling Green: Nov 2002. Vol 2,102. Iss 7; pag 346 - 359.

WHAT TEACHERS KNOW The American Prospect; Princeton; Feb 14, 2000; Gerald Bracey;
Tema a tratar: Teaching mathematics education

WYNN, K. (1992) *Addition and Subtraction by human infants.* Nature, 358.