

*Tesis Aprobada con
Distinción 16.5.2000*

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



Barón A
Se
Ana Seleme
TUTORA



TESIS DE GRADO

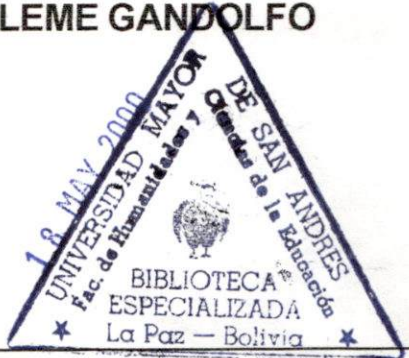
J. V. M.
Lic. Ana María Seleme
Jefe de Carrera

**TEMA:
FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS
DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO INICIAL
A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN
METODOLÓGICA DE MATERIALES
EDUCATIVOS ESTRUCTURADOS**

POSTULANTE: UNIV. ANA ROUZENA ZUAZO LANZA

TUTORA: LIC. ANA MARÍA SELEME GANDOLFO

**La Paz - Bolivia
mayo 2000**



Dedicatoria

Dedico con amor este trabajo a mis hijas, Vania y Claudia y a todos los niños y niñas de mi país por el derecho que tienen a mejores condiciones educativas.

Agradecimientos

A Dios

Porque todo lo puedo en Cristo que me fortalece...

Filipenses 4.13.

A mis padres y mi familia

Por su apoyo y comprensión en los momentos más importantes de mi vida.

A la Vicedecana de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Dra. Margareth Hurtado, al Jefe de la Carrera de Ciencias de la Educación, Lic. Emilio Oros, a los miembros del Tribunal Lector, Lic. Betty Barrón y Lic. Eusebio Guachalla, gracias por sus apreciaciones.

Al Proyecto Materiales Educativos CAB-GTZ-Bolivia, por haberme permitido compartir espacios de investigación.

Reconocimiento Especial

*A la Tutora de Tesis, Lic. Ana María Seleme G.
por su valiosa colaboración y orientación
en el desarrollo de este trabajo.*

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA CONTEXTO

1.1.	ANTECEDENTES.....	2
1.2.	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.5.	JUSTIFICACIÓN.....	13
1.6.	OBJETIVOS.....	15
	1.6.1. Objetivos Generales.....	15
	1.6.2. Objetivos Específicos.....	15
1.7.	HIPÓTESIS.....	16
1.8.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.9.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	19

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1.	MARCO TEÓRICO.....	22
2.2.	REFLEXIONES BÁSICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO Y EL CONSTRUCTIVISMO.....	23
2.3.	ENFOQUES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS.....	28
	2.3.1. Las acciones y actividades como base del desarrollo cognoscitivo, fundamentos de J. Piaget.....	28
	2.3.2. Teoría de la Instrucción de Jérôme Bruner.....	41
	2.3.3. Principios Pedagógicos del Método Montessori.....	44
	2.3.4. Desarrollo de la Aritmética en la Metodología Montessori.....	48
2.4.	ANTECEDENTES DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS.....	49
	2.4.1. Materiales Impresos.....	49
	2.4.2. Materiales no Impresos: una Visión General.....	51
2.5.	DESARROLLO DE LAS CONCEPCIONES DE MATERIALES EDUCATIVOS EN BOLIVIA.....	59
2.6.	LOS MATERIALES EDUCATIVOS DENTRO LOS PROGRAMAS CURRICULARES DE LA REFORMA EDUCATIVA.....	64
	2.6.1. El nivel de educación Inicial.....	65

2.6.2.	En el Nivel Primario.....	68
2.7.	ENFOQUES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	72
2.7.1.	Teoría de las Operaciones.....	73
2.7.2.	Teoría de Conjuntos.....	75
2.7.3.	Metodología de Laboratorio.....	76
2.7.4.	La Informática.....	76
2.7.5.	El Enfoque de la Matemática en la Reforma Educativa Boliviana.....	77
2.7.6.	Reflexiones para Incorporar Elementos de cambio en la didáctica de la matemática.....	79
2.8.	RECUPERACIÓN DE EXPERIENCIAS CON MATERIALES EDUCATIVOS.....	86
2.8.1.	Programa "Mejoramiento Docente y Centro de Recursos Didácticos".....	87
2.8.2.	Experiencia Pedagógica con Materiales Educativos en el Centro de Educación Utasawa.....	88
2.8.3.	Experiencia de los Programas CEIS Y CIDIS (1997).....	90

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	94
3.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.....	95
3.2.1.	Selección y Descripción de la Muestra.....	95
3.2.2.	Procedimientos de Observación y Registro.....	100
3.2.3.	Instrumentos Auxiliares Utilizados.....	102
3.2.4.	Organización y Estructura de la Propuesta Metodológica.....	106
3.3.	DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ANÁLISIS.....	124

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1.	LOS MATERIALES EDUCATIVOS ESTRUCTURADOS EN LOS NIVELES INICIAL Y PRIMARIA.....	127
4.2.	LOS PROCESOS EDUCATIVOS DE LAS MATEMÁTICAS Y LA VISIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS EN LOS PADRES Y MADRES DE FAMILIA.....	130

4.3.	RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE OBSERVACIÓN.....	133
4.3.1.	Tabla de Resultados de las Observaciones y Acciones en el Nivel Inicial de las Unidades A Y B.....	133
4.3.2.	Resultados de las Observaciones y Acciones en el Grupo de Primero de Primaria de las Unidades Educativas A Y B.....	138
4.3.3.	Resultados Generales de las Observaciones Realizadas al Grupo Inicial de Control.....	143
4.3.4.	Resultados de las Observaciones Realizadas al Grupo Control de Primero de Primaria	144
4.3.5.	Metodología con el uso de materiales Educativos en la Unidad Educativa Privada como Unidad de Referencia	145
4.4.	DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DE LOS RESULTADOS.....	151
4.4.1.	Características Generales de los Alumnos del Nivel Inicial	152
4.4.2.	Características Generales de los Alumnos de Primaria	155
4.4.3.	Evaluación a la Implementación Metodológica de los Materiales Educativos.....	158
4.4.4.	Evaluación a las Notas de Pre-Prueba y Post-Prueba I.....	161
4.4.5.	Análisis de Regresión.....	170
4.4.6.	Análisis de Varianza.....	173
4.4.7.	Análisis de Covarianza.....	175
4.4.8.	Aplicación y Análisis de la Prueba "t".....	178

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	CONCLUSIONES.....	183
5.2.	RECOMENDACIONES.....	187
	BIBLIOGRAFÍA.....	191
	ANEXO 1: Propuesta Metodológica: Materiales Concretos y Textuales	
	ANEXO 2: Instrumentos de Observación y Aplicación	
	ANEXO 3: Tablas y Procedimientos de Cálculo Estadístico	

CAPÍTULO I
PROBLEMÁTICA
Y
CONTEXTO

Enseñar es aprender dos veces.

Joubert

PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO

1.1. ANTECEDENTES

En nuestro país el Sistema Educativo Nacional ha mantenido un esquema tradicional durante muchos años, partiendo desde la educación escolástica hasta la conductista con una práctica vertical y reproduccionista que todavía está en vigencia.

Estos enfoques han afectado a varias generaciones de niños y niñas que se han formado dentro de diseños curriculares mecánicos, memorísticos, rígidos, transmisivos y poco participativos, los mismos que responden aún a estructuras educativas del momento, modelos extranjeros o adaptaciones realizadas de experiencias en otros países, pese a la aplicación de la Ley de Reforma Educativa.

Las metodologías innovadoras fueron postergadas sin pensar que de la formación integral, capaz, crítica, reflexiva y participativa a más temprana edad, tendríamos como resultado hombres y mujeres conductores(as), y líderes e importantes combatientes por la defensa de nuestra cultura, nuestros recursos humanos y naturales, protagonistas de equidad de derechos y libertades.

Los contenidos curriculares y procedimientos no comparten nuestra realidad, no se ubican en nuestro contexto, no respetan nuestros valores culturales, y por lo general no se adecuan al ritmo de desarrollo de nuestros niños y niñas quienes vienen ejerciendo roles de agentes receptores y no de actores sociales en el proceso educativo.

Enfatizando en el área que nos compete en éste trabajo; la matemática, en la etapa de la educación inicial se hace poco énfasis en la importancia de orientar sistemáticamente las capacidades de los niños y las niñas y estimular la formación

de conceptos primarios o nociones básicas matemáticas, así como los de provocar a través de actividades educativas que posteriormente se constituirán en razonamientos lógicos y procedimientos de resolución de problemas.

La cobertura para el nivel pre-escolar que anota el actual Sistema Educativo Nacional en la Ley No. 1565 de la Reforma Educativa establece en su Capítulo V De la Educación Formal en los niveles Pre-Escolar, Primario y Secundario, Artículo 10, lo siguiente:

"El nivel pre-escolar de la educación se inicia bajo la responsabilidad del propio hogar. El sistema Educativo Nacional tiene el deber de promover la estimulación psicoafectiva-sensorial precoz, el cuidado nutricional y de salud en la vida familiar. El Estado ofrecerá un curso formal de educación pre-escolar de por lo menos un año de duración, con el objetivo de preparar a los educandos para la educación primaria"¹.

En nuestro entender, es natural que la educación inicial es deber de los padres y madres, sin embargo haciendo un análisis del tiempo que los padres y madres tienen para compartir con sus niños(as) y la calidad que éstos les brindan, podemos afirmar que un grueso de las familias bolivianas actualmente por las necesidades económicas, sociales y afectivas, cuentan con espacios muy reducidos de atención a sus hijos-as menores, los mismos que buscan mejorar sus de vida luchando por el sustento diario.

En otros casos se trata de familias compuestas por un sólo tutor, sea el padre o la madre. El índice de hijos por familia, niños(as) trabajadores que desde muy corta edad tienen como primera escuela "la calle", y varios otros factores que influyen negativamente en el propósito para que los padres puedan fortalecer las

¹ Ley de la Reforma Educativa, Cap. V Art. 10 p.16.

necesidades de aprendizaje que sus niños(as) deben desarrollar.

Es necesario que el Sistema Educativo Formal pueda establecer los mecanismos necesarios para que la Educación inicial no sólo cumpla el rol de preparatoria, es importante que se comprenda el verdadero valor de los aprendizajes en ésta fase etárea y la necesidad de llevar adelante una Educación Inicial sistematizada, organizada y motivadora con un currículum apropiado en la adquisición de funciones básicas y con el apoyo de recursos humanos capaces de orientar estos procesos desde los primeros años de vida.

Actualmente todavía se manejan criterios como los que sostienen que los niños(as) por su corta edad aún no deben ser expuestos a procesos que demanden complejidad de esquemas mentales, o los que plantean que los niños(as) se cansan o aburren, cuando realmente esta es una de las mejores etapas para motivar e instaurar procesos que serán formativos durante toda la vida.

En lo que respecta a la Educación Primaria en el primer ciclo de aprendizaje, la ley establece en su Capítulo V, Artículo No. 11:

*"Ciclo de Aprendizajes Básicos, orientado, principalmente al logro de las habilidades básicas de la lectura comprensiva y reflexiva, la expresión verbal y escrita; y el razonamiento matemático elemental"*².

El texto anterior expresa la intencionalidad, sin embargo en las escuelas la práctica nos demuestra que el Nivel primario, ha entrado en un proceso conflictivo, por cuanto los niños(as) al llegar a un primero de primaria, no cuentan con los repertorios previos, no han recibido una adecuada estimulación, falta de continuidad escolar y otros factores que interfieren en el normal desarrollo curricular.

² Ibidem; p. 17.

En realidad, sería de gran aporte que el enfoque del Nivel Inicial y Primario sea visto desde una perspectiva integradora de manera tal que se complementen principalmente entre la Segunda Sección de Inicial y Primero de Primaria para favorecer el desarrollo de todas las capacidades de los educandos.

En general en el nivel Primario los procesos memorísticos del conteo de numerales, de tablas de operaciones y de fórmulas han cobrado años de enseñanza en los que los niños y niñas entran en procesos repetitivos, manejo de una serie de símbolos y fórmulas sin contenidos significativos ni manipulaciones de elementos concretos que puedan facilitar la construcción de conocimientos.

A la situación antes mencionada, se suman las múltiples desventajas en las que vive una gran mayoría de los habitantes bolivianos; cuyas condiciones económicas sociales, sanitarias, nutricionales y educacionales son precarias. Por otra parte, las Escuelas del Sector Fiscal desarrollan sus actividades en locales carentes de adecuada infraestructura, materiales, utilería, recursos, ni medios que les permita enfrentar las demandas que implica el desarrollo curricular, menos un desarrollo humano. Muchas escuelas no cuentan con los insumos básicos para su funcionamiento, como ser: servicios higiénicos, agua, luz, es decir que hablar de mejoras o innovaciones ante ésta realidad parecería estar frente a una utopía.

Afortunadamente encontramos aún maestros y maestras que pese al sistema poco motivador, enfrentan la dura situación de enseñar dentro de las condiciones antes descritas y precisamente es donde nace la necesidad de crear, inventar y recurrir a cuanto sea posible para cubrir tales limitaciones y carencias despertando sus propias habilidades creativas y destrezas didácticas.

La Reforma Educativa, plantea un Nuevo Enfoque con una intencionalidad transformadora e innovadora, en la cual ya no se habla de contenidos, ni

aprendizajes transmisivos, más bien las corrientes modernas nos motivan a reflexionar sobre aprendizajes significativos, construcción de conocimientos, necesidades y responsabilidades.

Dentro de éstos planteamientos los maestros(as) también están involucrados en los cambios y transformaciones que se quiere obtener, con la disyuntiva de que ellos también requieren adecuar sus estructuras mentales hacia las nuevas corrientes pedagógicas que recuperen su identidad y los transforme en verdaderos actores del cambio social y educativo.

Los procesos de "modernidad" y "crecimiento" de las Reformas traen consigo una serie de consignas como: tecnología educativa, ciencia y conocimiento, creatividad, materiales innovadores, bibliotecas de aula, contextualización, saberes previos, aprendizajes significativos, procesos de construcción de conocimientos, reacondicionamiento de ambientes escolares, entre otras que hoy cobran vigencia en nuestro medio.

A consecuencia de lo anterior, los educadores(as) se encuentran con una lluvia de ideas nuevas, conceptualizaciones y teorías que no logran aún articular, sistematizar y organizar secuencialmente la estructura curricular, porque además no cuentan con los recursos para hacerlo.

De ésta manera se va creando una brecha entre la teoría que reciben a través de capacitaciones y la falta de práctica en el manejo de metodologías y estrategias que faciliten la articulación con tales enunciados. Es necesario que los educadores(as) empiecen un proceso de reconstrucción de su verdadera acción y sean capaces de elaborar pedagogías que interroguen el conocimiento desde concepciones curriculares.

Creemos que es preciso identificar un punto de partida es decir un diseño

metodológico ejecutable y que pueda integrar todas las conceptualizaciones modernas y transferirlas con recursos de aprendizaje a las aulas. Es necesario que los educadores-as puedan empezar a sistematizar su trabajo a partir de su propia experiencia, utilizando los recursos adecuados para el desarrollo de los procesos de aprendizaje a la par de los avances que se dan en cualquier otro lugar del mundo, porque es importante recalcar que los repertorios de aprendizaje deben ser procesos que se ajusten a los niveles de maduración de los niños(as) que oscilan entre los 5 a 7 años de edad.

Hemos observado que los educadores-as frecuentemente se apoyan en recursos materiales y medios, sean estos textos, cartillas, cuadernillos, láminas y otros para realizar sus preparaciones y exposiciones didácticas en los procesos de enseñanza, por lo que están familiarizados con este tipo de recursos, lo cual podría facilitar los procesos de cambio retomando algunos de los materiales que ellos mismos han creado utilizándolos con habilidad y destreza.

Lo que no se considera aún, es el valor que cobran ahora estos recursos materiales en los procesos de cambio; por su carácter activo-participativo, los mismos que al ser, utilizados creativamente habilidad y destreza pueden provocar situaciones significativas de aprendizaje.

Este hecho se debe posiblemente a una limitación en la opción clara y concreta de los enfoques educativos que implican metodologías con el uso de materiales educativos y carencia en el conocimiento real de las propiedades de los materiales educativos.

Existe la esperanza en que los planteamientos de la Reforma Educativa vayan más allá de simples fundamentos pedagógicos y que verdaderamente intenten devolver a las niñas y niños su verdadera condición de sujetos y actores de sus propios aprendizajes. Sin embargo el camino es largo por recorrer ya que los cambios que

se requieren son de fondo y no de forma, por lo tanto, el Sistema aún, cuenta con limitaciones en la articulación entre los nuevos enfoques y la práctica en el desarrollo de un currículum activo.

En éste sentido, surge la necesidad de sistematizar los medios o recursos existentes, elaborar los necesarios para que juntamente con los educadores se proporcionen experiencias y actividades que apoyen y fortalezcan al desarrollo curricular, con el propósito de lograr un mayor rendimiento en el proceso del pensamiento lógico matemático. *"A partir de nociones matemáticas que los niños y las niñas han construido en situaciones reales o significativas"*³.

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Los programas curriculares para el área de la matemática en el nivel Pre-Escolar no consideran la importancia que implica éste período, siendo que destinan la mayor parte del currículo a la ambientación a la escuela, ejercitación muscular para los procesos de la lecto-escritura, relaciones comparativas, los numerales y manualidades. Para el primer curso del nivel primario, el programa de Mejoramiento que todavía está vigente, desarrolla un programa ampuloso en contenidos, que van desde el aprestamiento hasta el avance de las dos operaciones básicas; es decir la adición y sustracción.

El nuevo programa de Transformación sostiene que en el primero de primaria se deben desarrollar competencias de observación, clasificación y de relaciones comparativas, hace una integración de la transversal ciencias de la vida desarrollando acciones en la comunidad y el reconocimiento del contexto. Su base conceptual numérica llega hasta el número cinco.

Ambos programas no asignan una verdadera estimulación haciendo énfasis en el

³ Gómez Granel, Carmen y Libori; "Descubrir ¿Es posible en matemáticas? Pedagogía Operatoria", p.65.

fortalecimiento y desarrollo de los procesos preparatorios y saberes previos sin los cuales es muy difícil lograr una adecuada maduración y fijación de procesos lógico matemáticos.

Las metodologías aplicadas hasta la fecha en los diferentes sectores de la Educación Fiscal y Privada para desarrollar procesos de aprendizaje, aún responden a criterios tradicionales y esquemáticos, en los que el educador o la educadora siguen siendo los únicos protagonistas "los que enseñan" midiendo la capacidad formadora en relación a la acumulación de contenidos, sin tomar en cuenta el ritmo de aprendizajes, desarrollo individual, los alcances y logros de los educandos, sin una previa asimilación del contexto socio-cultural y de la valoración de los saberes previos.

A los educandos les queda jugar un rol de oyentes pasivos limitados a ejecutar tareas de manera mecánica en lugar de participar activamente.

Los maestros y maestras desarrollan las tareas pedagógicas en torno al texto escolar, módulo de aprendizaje o material impreso. En las observaciones de diagnóstico inicial para la presente investigación, no se identificaron planificaciones, ni estrategias de aprendizaje sistemáticas.

Es palpable la falta de relaciones horizontales, destrezas para interactuar con los niños(as), entre ellos mismos y con otros, Las posturas autoritarias son frecuente tanto en el personal docente como en el administrativo. La interacción entre pares es limitada, por cuanto los modelos reproductivistas no les permiten un accionar participativo.

La fragilidad de los aprendizajes matemáticos y el permanente olvido de los mismos, da cuenta de un sistema transmisivo que no permite la elaboración de estructuras cognitivas individuales, mostrando escasa fijación de los aprendizajes

básicos y de la baja calidad del razonamiento.

Existe una limitación en el conocimiento y utilización de recursos materiales que podrían favorecer la comprensión de procesos matemáticos.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la presente investigación se han elegido cuatro Unidades Educativas, tres de ellas pertenecen al Sector de Educación Fiscal y una al Sector de Educación Privada.

De las tres Unidades Fiscales, la primera o Unidad Educativa La Merced, corresponde al Programa de Transformación de la Reforma Educativa, la segunda o Unidad Educativa Villa Callapa, se encuentra aún dentro del Programa de Mejoramiento, sin embargo por iniciativa de la Comunidad Educativa, han adoptado algunos elementos de cambio que proponen los nuevos enfoques de la Reforma y por lo tanto el trabajo pedagógico es similar a la anterior Unidad.

La tercera Unidad Educativa se encuentra desarrollando estrictamente el Programa de Mejoramiento, sin haber efectuado hasta la fecha ningún tipo de innovación en los procesos educativos anteriores a los establecidos por la Ley No. 1565 de Reforma Educativa. Esta última para efectos de estudio comparativo será denominada Unidad de Control.

La cuarta Unidad Educativa Privada, está comprendida en el Sistema de Educación Particular y desarrolla un Programa de Educación Activa, personalizada y de transformación.

Los procesos en la enseñanza de las matemáticas, en ambas escuelas del Sector Fiscal mencionadas anteriormente y en otras similares analizadas como base de diagnóstico en ésta investigación, expresan limitaciones y dificultades.

Los niños(as) entran directamente en contacto con la sintaxis numérica sin haber experimentado situaciones previas y concretas, hecho que no depende únicamente de la habilidad didáctica del docente, sino de la escasez de medios y recursos que apoyen los procesos. La inconsistente atención que se brinda al Nivel Inicial, trae también como consecuencia la falta de asignación a la carga horaria para el desarrollo del área matemática.

El concepto de la iniciación matemática en los docentes de la Unidades descritas es equivalente al reconocimiento de símbolos; dicho de otra manera al conteo de numerales, que por lo general se adquiere de manera automática por el contacto con el medio.

En el análisis de algunas entrevistas de diagnóstico realizadas se ha detectado la escasa funcionalidad de los contenidos matemáticos, los niños(as) de un segundo y tercero de primaria escasamente logran definir la aplicación matemática en la vida cotidiana, la calidad de los aprendizajes que cuestionamos ha hecho que se forme una cultura-antimatemática- debido precisamente al nivel abstracto con la que se enfoca.

Los niños(as) de las escuelas motivo de estudio, observan debilidad e inconsistencia en los procesos de pensamiento, no logran establecer relaciones comparativas de cantidades, de peso, de proporciones. No tienen conocimiento de figuras geométricas en relación con los objetos del medio, aún no se verifica un razonamiento lógico; las operaciones y procedimientos más utilizados son mecánicos o intuitivos.

Además las aulas de los sectores fiscales son poco motivadoras, no cuentan con otros recursos, ni elementos o medios que les sirva para trabajar el pensamiento concreto, todo el avance es abstracto.

Si bien los maestros(as) utilizan algunos materiales de desecho como piedritas, tapacoronas, palitos de helado y otros que les facilitan procesos más didácticos, es necesario profundizar el conocimiento sobre el uso y ventajas educativas de estos materiales para apuntar de manera más efectiva a los procesos de razonamiento matemático.

En Primero de Primaria, se observa una concentración de esfuerzos en los procesos de lecto-escritura y no así para el desarrollo matemático, en consecuencia las Unidades de Aprendizaje en el área se reducen a la escritura de numerales y la iniciación en mecanismos de adición.

Los hallazgos antes descritos, han orientado a esta investigación a plantear la necesidad de verificar la efectividad del uso metodológico de materiales educativos estructurados en el fortalecimiento de los procesos del pensamiento matemático.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Parte de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Una metodología de la enseñanza de la matemática con el uso de materiales educativos estructurados será más efectiva para fortalecer los procesos del pensamiento matemático en niños(as) de cinco a siete años de edad que otros métodos tradicionales?
- ¿Será posible fortalecer mejor el pensamiento matemático de los niños y niñas de cinco a siete años a través de la implementación de materiales educativos estructurados como recursos pedagógicos en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática?

Por lo cual se establece, la ausencia de una propuesta metodología práctica,

flexible, dinámica y participativa que articule los materiales educativos estructurados con una intencionalidad pedagógica para el fortalecimiento y fijación de aprendizajes, la construcción de conocimientos matemáticos sólidos, los mecanismos de cálculo por procedimientos lógicos, la resolución de problemas en y para la vida.

1.5. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de investigación pretende en primera instancia, motivar a los educadores a una reflexión profunda sobre la necesidad de cambiar el antiguo modelo memorístico y mecánico de la enseñanza de las matemáticas, a partir de la elaboración de una propuesta modelo innovadora, dinámica, participativa, rica en experiencias y actividades creativas que utiliza como recurso pedagógico **"el uso de materiales educativos estructurados"** para optimizar los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje en el pensamiento matemático.

Esta orientado también a plantear la relación entre calidad educativa y recursos materiales, más específicamente el **"Fortalecimiento de los Procesos de Pensamiento Lógico Matemático y Metodología con el uso de materiales Educativos Estructurados"**.

Es preciso suscitar en los educadores la necesidad de desarrollar una metodología capaz de instalar conceptos pero con un fondo suficiente de hechos concretos, porque en matemática, un conocimiento valioso no supone ninguna posesión de información sino una herramienta que facilite el alcance de las competencias. Por tanto saber matemáticas significa poder hacer matemática, extraer de situaciones reales y concretas; hecho que permite el uso de materiales para construir un concepto matemático. Al respecto parece importante destacar uno de los puntos propuestos en el manifiesto publicado en el American Mathematical Monthly and

Mathematics teacher, en 1962, que dice "*Saber es Hacer*"⁴.

La necesidad de ésta investigación radica entre otros aspectos en la importancia de la educación en la edad inicial y el inicio de la Escolar, por cuanto constituye esta etapa el pilar fundamental para la construcción de conocimientos, fijación de funciones básicas dentro del desarrollo socio-afectivo, cognitivo y psicomotor. Estos aprendizajes deben ser introducidos de una manera agradable, en la cual el niño y la niña participen, interactuen y disfruten de las actividades; por lo que se propone a los materiales educativos; como recurso mediador en la articulación de teoría y práctica.

La presente investigación, sistematizará largos años de trabajo como educadora de aula, investigadora y buscadora de cambios e innovaciones en el que hacer educativo.

Pretende generar interés y motivación en la necesidad de que los educadores(as) elaboren, rescaten e investiguen acerca de los materiales educativos más significativos para apoyar los diferentes procesos y unidades de aprendizaje del área de matemáticas. Estará orientado hacia la recuperación de materiales que surgen de nuestro propio entorno socio cultural, hecho que nos llevará también a recuperar y retomar nuestros valores culturales andinos.

⁴ Rencoret Bustos Ma. Del Carmen; "Iniciación de la matemática", p.17.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivos Generales

- Implementar una metodología de la enseñanza de la matemática que incorpora materiales educativos estructurados como recursos pedagógicos de fortalecimiento.
- Comprobar la incidencia de los materiales educativos en los procesos del pensamiento matemático.
- Comparar el nivel de desempeño en los procesos matemáticos de los grupos que trabajan con materiales educativos con relación a los que no los utilizan.
- Validar los materiales educativos utilizados como recursos pedagógicos.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diseñar unidades de fortalecimiento curricular articuladas con materiales educativos estructurados.
- Implementar estrategias didácticas a partir de procesos de razonamiento lógico en el nivel inicial y primero de primaria.
- Observar y medir el comportamiento de los grupos experimentales.
- Verificar el avance y los procesos de desarrollo del pensamiento matemático a través de materiales educativos estructurados; objetuales y textuales.

- Describir las propiedades educativas inherentes a los materiales educativos estructurados que forman parte de la metodología.
- Generar interés en los educadores para predisponerse al cambio en la práctica docente desarrollando destrezas y habilidades en la búsqueda de metodologías dinámicas y participativas.
- Establecer pautas para generar y motivar a los educadores a la creación y elaboración de materiales educativos estructurados.

1.7. HIPÓTESIS

A continuación se plantean las siguientes hipótesis:

Hi Hipótesis de Investigación

Los procesos del pensamiento matemático de niños y niñas de cinco a siete años de edad; comprendidos en el nivel inicial y primero de primaria, se fortalecen más a través de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados, que con otras metodologías.

Ho: Hipótesis nula

Los procesos del pensamiento matemático de niños y niñas de cinco a siete años de edad; comprendidos en el nivel inicial y primero de primaria, se fortalecen menos a través de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados, que con otras metodologías.

Ha: Hipótesis alternativa

Los procesos del pensamiento matemático de niños y niñas de cinco a siete años de edad; comprendidos en el nivel inicial y primero de primaria, se fortalecen de igual manera a través de la implementación de una metodología que no utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados.

• DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable X. Implementación de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados.

Definición Conceptual. Propuesta de una alternativa metodológica dentro del currículo y procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática que utiliza como recurso pedagógico a un conjunto de materiales educativos estructurados tanto objetuales como textuales, compuesta por: manejo teórico práctico, actitudes de las maestras y tiempo de uso de los materiales.

Definición Operacional. Organización de aulas, rincones, principios pedagógicos, articulación de módulos y programas de estudio con materiales, identificación de competencias a lograr, considerando sus recursos. Conjunto de procedimientos activos y participativos articulados con objetos materiales y textuales. Proposición de unidades de fortalecimiento curricular. Implementación sistemática de materiales educativos estructurados. Desarrollo de experiencias concretas de aprendizaje. Estrategias didácticas para la implementación de materiales.

Variable Y. Fortalecimiento de los procesos del pensamiento matemático.

Definición Conceptual: Mayor instalación de los procesos de razonamiento lógico, resolución de problemas, construcción del número, nociones geométricas, manejo espacial y relaciones comparativas.

Definición Operacional: Observación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, cuestionarios, pruebas psicopedagógicas iniciales y finales. Registro de aprovechamiento de los materiales.

1.8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación a ser desarrollada ha optado por un diseño cuasi-experimental, debido a que su concepto explica el análisis de las relaciones entre una variable independiente y otra dependiente y los efectos causales de la primera sobre la segunda y se difiere de un experimental puro porque los grupos de estudio ya están formados antes del experimento, son grupos intactos y no requieren ser emparejados o asignados.

Este diseño en particular, abarca descripciones y correlaciones y utilizará un tipo de estudio **explicativo** el mismo que Hernández define como: *"estudio que va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas"*⁵.

El diseño cuasi experimental de tipo descriptivo y correlacional es con pre-prueba y post-prueba y un grupo control, expresado en un diagrama del siguiente modo:

⁵ Hernández Sampieri Roberto y otros; "Metodología de la Investigación" p. 66

GRUPO A	01	X	02
GRUPO B	03	X	04
----- ≠			
GRUPO C	05	---	06

1.9. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se enmarca en los términos de la investigación "experimental", sin embargo contendrá gran parte de procedimientos descriptivos ya que la intención de realizar una investigación utilizando características activo-participativas hará que se asigne mayor tiempo al trabajo de campo, por lo que se tratará de recuperar los aspectos cualitativos con la misma intencionalidad que los cuantitativos, basándonos en la importancia de los procesos y observaciones los que consideramos agrupar en un consolidado que constituirá en un aporte para la validez del estudio.

En la primera etapa del trabajo, luego de realizado un diagnóstico inicial se aplicará una prueba inicial a los dos grupos experimentales y el grupo control, luego se intervendrá en los centros piloto con la propuesta metodológica de materiales educativos estructurados y finalmente se aplicará la prueba final.

Durante el proceso de investigación se utilizarán algunos instrumentos, considerando en primer lugar a la observación por constituirse en una de las formas más elementales del conocimiento científico y además porque tiene como propósito la obtención de información detallada y formativa. La aplicación de pruebas psicopedagógicas tanto inicial como final nos permitirá realizar un estudio de tipo comparativo entre los grupos experimentales y el de control. Los cuestionarios y hojas de registro de aprovechamiento de materiales posibilitarán el registro de información concreta y la apertura a la observación del comportamiento

de las variables en los procesos, así como la identificación de factores que intervienen en las variables.

La población esta conformada por niños(as) de cinco a siete años de edad, comprendidos en la educación formal en los niveles de educación inicial y primero de primaria, se agrupan en cuatro grupos: un grupo de niños y niñas que corresponde a una Unidad privada que será utilizada como grupo de referencia o unidad de proyección, dos grupos de niños y niñas que corresponden a dos Unidades del Sector Fiscal con características similares que se someten a la intervención con el experimento y un grupo de niños(as) de control, el cual no se interviene. La selección de la muestra es de tipo no probabilística ya que obedece principalmente a las opciones que se contaba desde el inicio de la investigación por tratarse de escuelas cuyos docentes ofrecen disponibilidad y factibilidad de incorporar nuevas metodologías y además porque en estas se ha encontrado algunas experiencias relacionadas al tema de la investigación.

A propósito de verificar la existencia de material bibliográfico en el desarrollo del tema que nos ocupa, existe escaso material bibliográfico específico, no se ha encontrado propuestas sistemáticas de materiales educativos estructurados, ni informes que den cuenta de las propiedades pedagógicas de dichos recursos, por lo que se considerará necesario aportar con las experiencias acumuladas en el diseño de una propuesta metodológica que además de contar con una estructura teórico-conceptual pueda aportar en la realización de una descripción de los materiales educativos estructurados, de sus propiedades y de las estrategias en su manejo educativo.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

La actividad del niño siempre se ha considerado como una expresión de su vitalidad. Pero en realidad su actividad es el trabajo que realiza para construir el mañana

M. Montessori

2.1. MARCO TEÓRICO

La presente investigación está situada dentro del Enfoque Constructivista y de la Pedagogía Operatoria, por cuanto el constructuismo encamina el rol de la pedagogía como agente propiciador de las condiciones más apropiadas que impulsen a los niños(as) a las construcciones necesarias para llegar a establecer las relaciones lógicas implicadas en los procesos educativos.

Se fundamenta en su marco referencial en los Principios Pedagógicos y Experiencias de Jean Piaget, Teoría de la Instrucción de Jerome Bruner y Fundamentos Pedagógicos del Método Montessori.

En el desarrollo del Marco Teórico se parte de una reflexión básica sobre la teoría del conocimiento por cuanto estamos interesadas en sustentar el **cómo se conoce**, posteriormente se recupera elementos referenciales sobre el constructivismo y enfoques que se enmarcan en la línea antes descrita. Se ha investigado los antecedentes de los Materiales Educativos, el desarrollo de las conceptualizaciones en Bolivia, importancia de los materiales Educativos en la Reforma Educativa Boliviana. Por último se ha realizado una revisión de los enfoques teóricos y metodológicos en la enseñanza de la matemática en la última década.

Ha sido nuestro interés contar con la mayor documentación sobre las experiencias realizadas en nuestro medio con materiales educativos, pero lamentablemente hay muy poca base bibliográfica que entra en el enfoque de esta investigación y otras aún se encuentran en proceso de sistematización.

2.2. REFLEXIONES BÁSICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO Y EL CONSTRUCTIVISMO

Aunque las teorías no han desarrollado con precisión el uso de materiales educativos, ni la especificidad de los mismos como recursos pedagógicos. Encontramos que coincidentemente muchas de ellas sostienen que los aprendizajes se construyen en torno a actividades motivadoras, reales, concretas, significativas y manipulativas, de manera que dichas aseveraciones que son producto de investigaciones realizadas con anterioridad, constituyen una fuente de motivación para empezar a establecer una base teórica que pueda enfocar el entendido y la conceptualización que se le quiere dar actualmente a los materiales educativos. Para lo cual, es necesario partir desde la base filosófica que nos lleva a reflexionar sobre la intencionalidad de este concepto, la misma que constituye una preocupación permanente de la presente investigación.

Es importante iniciar nuestro proceso reflexivo desde la dialéctica, por cuanto define tendencias del conocimiento que son importantes de remarcar y nos proporciona mayores elementos para entender el conocimiento.

Si nos remontamos a la "Teoría del Conocimiento" y partiendo desde la concepción constructivista desde el punto de vista filosófico de Emmanuel Kant, encontramos que hace dos siglos atrás (1724-1804), el conocimiento se definía como *"una construcción del sujeto a partir de la síntesis de la estructura categorial del entendimiento con la experiencia sensible"*⁶

La filosofía kantiana marcó entonces un hecho trascendental, rompiendo los mitos de la época al reconocer el papel del hombre como sujeto del conocimiento, mediante las sensaciones de la realidad y la experiencia.

⁶ Flores, P; "Hacia una Pedagogía del Conocimiento", p.52.

En la dinámica de entender mejor la naturaleza del conocimiento; Karl Popper, menciona que el conocimiento no solo está sujeto a ciertas producciones de la mente humana que por su trascendencia van más allá del individuo, ni tan sólo al mundo de los objetos físicos, como únicos promotores del conocimiento, ni al reconocimiento de la existencia de los estados mentales sentipensantes que experimenta el mundo desde la conciencia.

Popper sostiene:

*"Es necesario reconocer también la existencia del mundo del conocimiento que trasciende al sujeto, que aunque es producto humano constituye un mundo autónomo de problemas científicos, teorías, conjeturas, refutaciones, discusiones y argumentos críticos, publicaciones científicas"*⁷.

El reconocimiento de diferentes procesos y estructuras de las cuales se compone el conocimiento como producto de la actividad intelectual humana, implica el reconocimiento de diferentes componentes que se articulan para el hecho cognoscitivo.

Los enfoques constructivistas desde el punto de vista pedagógico, nos muestran la no existencia de modelos únicos y dominantes, por parte debido a que los constructivistas interesados en diferentes niveles de grado y materias han enfatizado diferentes tipos de aprendizaje, los mismos que exigen diferentes tipos de enseñanza.

En ese sentido, el constructivismo retoma su esencia innovadora a partir de la década de los 90 y se define como:

"Teoría psicopedagógica del conocimiento y el aprendizaje infantil, que tiene sus principios en el desarrollo del ciclo vital de la especie humana y que busca responder

⁷ Popper, Karl; "Conocimiento Objetivo", p.118.

a las siguientes preguntas, que son preocupación de la educación y cubre la naturaleza integral de la persona: ¿Cómo conoce ese otro que es el niño(a)? ¿cómo y qué debe aprender el niño? ¿y para qué está aprendiendo? ¿qué procesos debe seguir para saber eso y cómo debe ser el niño(a)?⁸

Las respuestas a éstas reflexiones se producen a comienzos del presente siglo desde el ámbito de la psicología infantil, llamada por Piaget "psicología genética".

En los estudios que realizamos de diversos autores como Piaget, Cesar Coll, Vygotsky, Ausbel, Freinet podemos encontrar ideas coincidentes que datan de la estructura constructivista. Lo que podemos afirmar de las propuestas constructivistas dentro las cuales se enmarca ésta investigación es que todos los especialistas argumentan cuatro puntos fundamentales; 1) el concepto de red de la estructuración del conocimiento, 2) el conocimiento como construcción social, 3) el aprendizaje situado y las tareas auténticas o significativas, 4) el andamiaje y la transferencia de responsabilidad para el manejo de aprendizaje de los docentes a los alumnos(as).

Estos lineamientos teóricos en la práctica se traducen en estrategias pedagógicas que posibiliten el conocimiento como interpretaciones en el desarrollo construido por medio de la discusión.

La autoridad del conocimiento ya no es solamente el maestro(a), el conocimiento construido reside en los argumentos y evidencias citados en su apoyo por los alumnos(as), así como por el maestro(a), textos, materiales, medios, etc.; todos tienen pericia para contribuir. El maestro(a) y los alumnos(as) comparten la responsabilidad de iniciar y guiar los esfuerzos de aprendizajes.

El constructivismo establece prácticas pedagógicas del descubrimiento, citando como

⁸ Huaranga, O; "Los nuevos modelos constructivistas", p. 36.

necesario, elementos, recursos y medios que permitan manipulaciones y acciones concretas.

La noción de cognición situada implica que los estudiantes necesitarán aprender aspectos como: razonamiento lógico, pensamiento crítico, solución de problemas, conocimientos prácticos y funcionales en situaciones reales y cotidianas.

Pero no sólo se puede hacer énfasis en el sujeto que construye su objeto del conocimiento, más bien como la revolución kantiana lo planteara; el conocimiento ha de ser al mismo tiempo transformador de la realidad en sí, a partir de la redefinición del sujeto cognoscente ya no sólo por su naturaleza racional con sus esquemas lógicos formales, sino también por su naturaleza empírica, con sus determinantes y necesidades biológicas, psicológicas, sociales y culturales, de proyección y realización personal y colectiva, procesos que influyen y relativizan notablemente el conocimiento. Es decir; en la dialéctica de entender para transformar la realidad, el conocimiento como producto de la vida humana, globaliza la realidad y es capaz de transformarla, contribuye a estabilizar su progreso y aporta al elevamiento de la calidad de vida.

Hemos querido entrar en un análisis del conocimiento para intentar una mejor ubicación de los materiales educativos estructurados como recursos pedagógicos que cobran el carácter de "objetos del conocimiento" en los procesos educativos, por cuanto las corrientes pedagógicas siempre han estado preocupadas en el "qué conocer", tomando como base la pedagogía del contenido y la forma tradicional del transmitir conocimientos. En oposición a la práctica de transmisión, es necesario que reflexionemos sobre el **para qué conocer y el cómo conocer**.

En ésta propuesta de construcción de conocimientos, el concepto "construcción" considera, básicamente, la capacidad humana de crear y recrear permanentemente la realidad a partir del reconocimiento de su entorno físico-ecológico, sociocultural,

político y educativo. En esta tarea se inscribe la necesidad de realizar abundantes experiencias con el entorno para una mayor elaboración de conceptos.

Por tanto surge, la necesidad de no sólo entender la naturaleza del conocimiento como se menciona, también es imprescindible el considerar los componentes que actuarán influyentemente en la construcción de tales aprendizajes, entendemos como componentes los diferentes recursos materiales, impresos, no impresos, estructurados, estrategias, metodológicas, actividades, programas curriculares, aspectos de interacción bio-psico-social, entorno socio cultural, etc., componentes que en un determinado momento jugarán un rol protagónico al constituirse en fuentes de construcción de conocimientos.

Creemos que sin la integración de los componentes, especialmente de los materiales educativos estructurados, se limita el campo del saber, por cuanto al observar, manipular, experimentar sensorialmente, realizar supuestos, plantear diversas maneras de solución, investigar y descubrir, de manera exploratoria, gradualmente se están elaborando procesos que fortalecerán la construcción globalizadora del conocimiento significativo.

Este nuevo enfoque que se quiere sustentar y sistematizar en ésta investigación, retoma el valor que siempre han tenido los materiales educativos y sostiene que los materiales educativos actúan como recursos mediadores que fortalecen los procesos de conocimiento y que con la destreza creativa de los educadores y educadoras se constituyen en medios importantes y fuentes de conocimientos que en su determinado momento juegan un rol protagónico para la instauración de saberes.

2.3. ENFOQUES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

2.3.1. LAS ACCIONES Y ACTIVIDADES COMO BASE DEL DESARROLLO COGNOSCITIVO, FUNDAMENTOS DE J. PIAGET

Piaget sostiene que "aprender es lo que hacemos", en la profundidad de esta frase, se concentra toda la variedad de experiencias que realizó para comprobar dicho enunciado, y así, muestra en su método la importancia de exponer a los niños y las niñas a la más amplia y variada gama de actividades en las cuales sean actores-as, constructores-as, observadores (as), descriptores(as), manipuladores(as), argumentadores(as), formuladores (as), de hipótesis y verificadores(as), de sus propias elaboraciones.

El nos recuerda que todo concepto es el resultado de múltiples experiencias en diferentes campos, con diferentes materiales y en diferentes oportunidades.

*"Aún cuando Piaget se interesa mucho por lo que saben, su mayor preocupación es como llegan los niños al conocimiento que tienen"*⁹

En sus variados intentos por descubrir lo anterior, él manifiesta que enfrentar a un niño(a) a una situación problematizadora no sólo despierta procesos lógicos, también les despierta deseos, afectos, sensaciones y emociones que hacen a su desarrollo socio-afectivo. En el proceso de conocer, el niño(a) no es un ser aislado de los otros, sino es un ser social en relación con maestros(as), niños(as), padres y madres, participan de manera activa en exploraciones y búsquedas, todo ello sumado a su historia personal, favorecerá hacia la movilización de su pensamiento y la construcción de un

⁹ Labinowicz, D; "Introducción a Piaget", p..21.

conocimiento.

Los materiales y juegos han sido fuente de experiencias de J. Piaget, para la formación de concepto de cantidad, volumen, longitud, peso y la estabilización de relaciones.

Dentro del método se plantea, el uso de una serie de materiales (picaportes, botellas, masa de moldear, tableros, fichas de diferentes tipos, palos, fibras de alambre, cubos, tablillas, regletas, planos inclinados, poligonales, balanzas y otros), para motivar a los niños(as) y a través de las actividades estructuradas se puedan alcanzar ricas experiencias que les ayude a elaborar **esquemas**, cada vez más complejos de manera que se vaya fortaleciendo las construcciones mentales y de pensamiento.

Esquema, es el término que utiliza Piaget para los marcos de referencia cognoscitivo, verbal y conductual que se desarrollan para organizar el aprendizaje, de tal manera que se puede distinguir tipos diferentes de esquemas. Los sensoriomotores, son formas prelógicas intuitivas, de conocimiento adquiridas al observar y manipular lo que hay en el ambiente, en este tipo de reconocimiento se ubican los materiales educativos, considerados en esta investigación como fuentes concretas de conocimiento. Piaget sustenta que el percibir, palpar, observar, manipular, proporcionan la base para desarrollar habilidades y destrezas en la elaboración de las primeras resoluciones a situaciones concretas.

Los esquemas verbales son significados de palabras y habilidades de comunicación tales como asociar nombres con sus referentes y estructurar conceptualizaciones.

Piaget sostiene que el desarrollo cognoscitivo ocurre no sólo por medio de la construcción de nuevos esquemas sino también por medio de la

diferenciación e integración de los esquemas existentes. Conforme se desarrolla el conocimiento en un dominio particular, los esquemas existentes se coordinan en otros más complejos que integran construcciones previamente separadas.

Los procesos lógicos que establece Piaget en torno a la construcción del número son:

a) Procesos de organización e interacción en el conocimiento

La adaptación es el proceso continuo de interactuar con el ambiente y aprender a predecirlo y a controlarlo. Las experiencias de adaptación conducen al desarrollo de nuevos esquemas, al inicio a través de la exploración, ensayo y error, pero de manera creciente por medio de experimentación sistemática conforme los esquemas se comienzan a acumular. Cada descubrimiento nuevo es una revelación para los niños y las niñas, aunque este sea muy simple para un adulto. El crecimiento es construido de manera literal conforme el niño(a) obtiene experiencia, resuelve las contradicciones, coordina con esquemas aislados en grupos y por último alcanza una estructura cognoscitiva estable y con consistencia interna.

La acomodación y la asimilación son los mecanismos de adaptación implicados en toda acción, El primero sucede cuando es necesario desarrollar esquemas nuevos y una reestructuración significativa para lograr un cambio de la respuesta, y el segundo es el proceso de responder a una situación estímulo usando esquemas ya establecidos, puede ser porque los elementos nuevos son fáciles de categorizar.

En los procesos anteriores hay una motivación básica que es la equilibración en la que las personas luchan por mantener un balance entre la simulación y la acomodación conforme imponen orden y significado en sus experiencias.

*"El equilibrio es la compensación de factores que actúan entre sí dentro y fuera del niño. La equilibración esta constituida por procesos complementarios que operan simultáneamente"*¹⁰

Los procesos gemelos de asimilación y acomodación operan simultáneamente para permitir que el niño alcance progresivamente estados superiores de equilibrio. En cada nivel superior de comprensión el niño estará dotado de una estructura mas amplia o patrones de pensamiento más complejos. Aunque cada nivel es más estable que el anterior, cada uno de ellos tiene un carácter temporal.

Los patrones de pensamiento más fuertes, a su vez, generan más actividad intelectual al descubrir lagunas e incongruencias de otros patrones existentes.

Cuando las posibilidades para la interacción con el ambiente se extienden, el niño puede asimilar con mayor facilidad el ingreso de la información externa a un marco de referencia que no sólo se ha agrandado, sino que también se ha integrado más. Al enfrentarse de nuevo al ambiente, el niño recibe nuevos estímulos que desarrollan sus estructuras internas. De este modo, el desenvolvimiento intelectual puede ser visualizado como un proceso continuo en espiral; uno en el que el equilibrio es la fuerza motora que subyace esta adaptación del individuo al medio ambiente.

¹⁰ Ibidem; p.40.

La postura de Piaget acerca de la elaboración interna del conocimiento infantil a través de un ciclo de interacciones repetidas y autocrecientes entre el marco de referencia mental y el medio ambiente se conoce como posición **interaccionista**.

En forma parecida, la postura de Piaget acerca del papel activo del niño en la construcción de este conocimiento se conoce como **posición constructivista** en la psicología del desarrollo.

b) El razonamiento lógico base para la iniciación matemática

El conteo verbal es una de las primeras ideas de número que aprenden los niños(as), muchos de ellos impresionan por su capacidad para contar verbalmente, sin embargo, indagando más allá se verifica que la habilidad del conteo puede fácilmente engañar en el establecimiento de nociones numéricas. Es necesario tener claro que un número es algo más que un nombre, un número expresa una relación y las relaciones son abstracciones referentes a realidades físicas pero no presentes.

Las relaciones son construcciones de la mente impuestas sobre los objetos, por lo tanto existen etapas o períodos previos que marcarán huella en la construcción y desarrollo de las habilidades numéricas, a éste conjunto les denomina Piaget las "ideas lógicas iniciales", las mismas que analizamos y recuperamos en la práctica.

c) La equivalencia a través de una correspondencia uno a uno

La formación de pares de objetos es la forma más simple y directa de comparar para ver si los conjuntos de objetos son equivalentes. A través

de ejercicios como formar hileras de objetos y pedir a los niños comparar si hay más o menos objetos, nos proporcionan una idea si el concepto prenumérico se está esquematizando mentalmente, ya que la lógica de correspondencia constituye una base para la comprensión de la noción numérica. Esta misma habilidad se puede variar con relación a los atributos, es decir fichas y objetos que varían en su característica.

d) La ordenación en una serie o seriación

Ordenar objetos es una actividad que se basa en el aspecto comparativo. Una comparación relaciona unos objetos con otros, a los niños(as) de 4 a 5 años, les es fácil comparar un objeto con otro, sin embargo existe mayor dificultad para coordinar las relaciones entre más objetos. Por ejemplo, al ordenar cubos en orden de tamaño, en una serie de tres, los niños(as) deben visualizar el cubo del medio como si fuera más grande que el que precede y al mismo tiempo más pequeño que el que sigue, con el ejercicio anterior es posible visualizar una serie ascendente y gradualmente desarrollar un sentido de orden.

Para complementar los alcances mentales es posible disponer otra colección de elementos relacionados con los tamaños de la anterior hilera y pedirle al niño que los ordene en sentido de correspondencia. Piaget ha demostrado que los niños(as) de aproximadamente 7 años de edad, eran capaces de construir sistemáticamente una serie, comparar y relacionarla con otra similar.

Asimismo, pudo establecer que actividades similares y variadas como las anteriormente descritas, proporcionarán a los niños(as) situaciones de estimulación en la construcción de nociones lógicas así como también la ordinalidad de los objetos, porque cada parte de la serie, al contarse, es

uno más anterior y al mismo tiempo es uno menos que el que sigue.

e) Inclusión de clase

Otra construcción previa que se considera necesaria es la idea de visibilizar el conjunto y sus partes que la incluyen. Por ejemplo al trabajar con fichas de diferentes colores, de las cuales un color predomina sobre otros; en cantidad, todas son fichas, pero se invita a los niños(as) que clasifiquen las fichas por color. En el análisis Piaget observa que es más difícil incluir mentalmente el grupo de fichas de mayor cantidad como proporción de las fichas de plástico, solamente después de los 6 años de edad se obtiene la agilidad mental para coordinar la relación entre "algunos y "todos".

La habilidad anterior muestra que pasada esta fase los niños(as) empiezan a construir la relación de inclusión numérica y ubicarlos mentalmente en una relación de inclusión de clase, ejemplo: uno esta incluido en dos, dos está incluido en tres y así sucesivamente. Actividad que a su vez ya esta operacionalizando la adición porque por ejemplo podrán razonar lógicamente que en 6 hay 5 más 1 o en 4 hay 3 más 1.

f) Clasificación por selección de atributos

Es importante motivar para que el niño(a) vaya construyendo la noción de partes y un todo, con el trabajo de colecciones de objetos y la selección por diferentes atributos seguirá el procedimiento para encontrar pautas que ayuden a construir la adición de clases, es decir; parte más parte es un todo, y un todo es igual a parte más parte. En este sentido ya esta preparando la base de lo que significará el mecanismo de la adición; es decir, 4 fichas azules más 3 rojas hacen 7, como 7 esta compuesto por 3

rojas y 4 azules.

La complejidad en la construcción mental de la lógica de clasificación inclusive en ejercicios básicos con tablas de doble entrada, lo que contribuirá posteriormente a la formación que en lo posterior significará el producto cartesiano.

Para Piaget, no hay otra explicación más clara que el mecanismo de adición se forma a partir de la construcción de los razonamientos lógicos antes descritos, como una base lógica sin las cuales solamente serán capaces de memorizar formas simples carentes de sentido.

En las reflexiones piagetianas encontramos una prevención que manifiesta que "el número no debe ni puede ser enseñado hablando", éste nace únicamente como un aprendizaje de la construcción activa sobre los objetos, porque al examinar diferentes objetos, los niños(as) pueden notar el color, tamaño, peso, textura, si flota o se hunde y otras características. Este conocimiento físico le da una pauta de la realidad externa.

Es evidente que el planteamiento desde esta teoría sostiene que las matemáticas empiezan con acción sobre las cosas, estableciendo que ambos conocimientos, el físico y el lógico matemático, implican acciones sobre los objetos. El conocimiento físico de rectángulos o de las piedras se obtiene fácilmente de acciones individuales tales como tocar, frotar, apretar, recorrer, arrojar, etc. El conocimiento lógico matemático, por otro lado, requiere una coordinación de actividades físicas y mentales. Las acciones físicas por si mismas, son condicionadas también de muchas maneras; por ejemplo, juntando, ordenando, colocando en correspondencia, clasificando, relacionando, es allí donde surgirán las diferentes propiedades de la lógica.

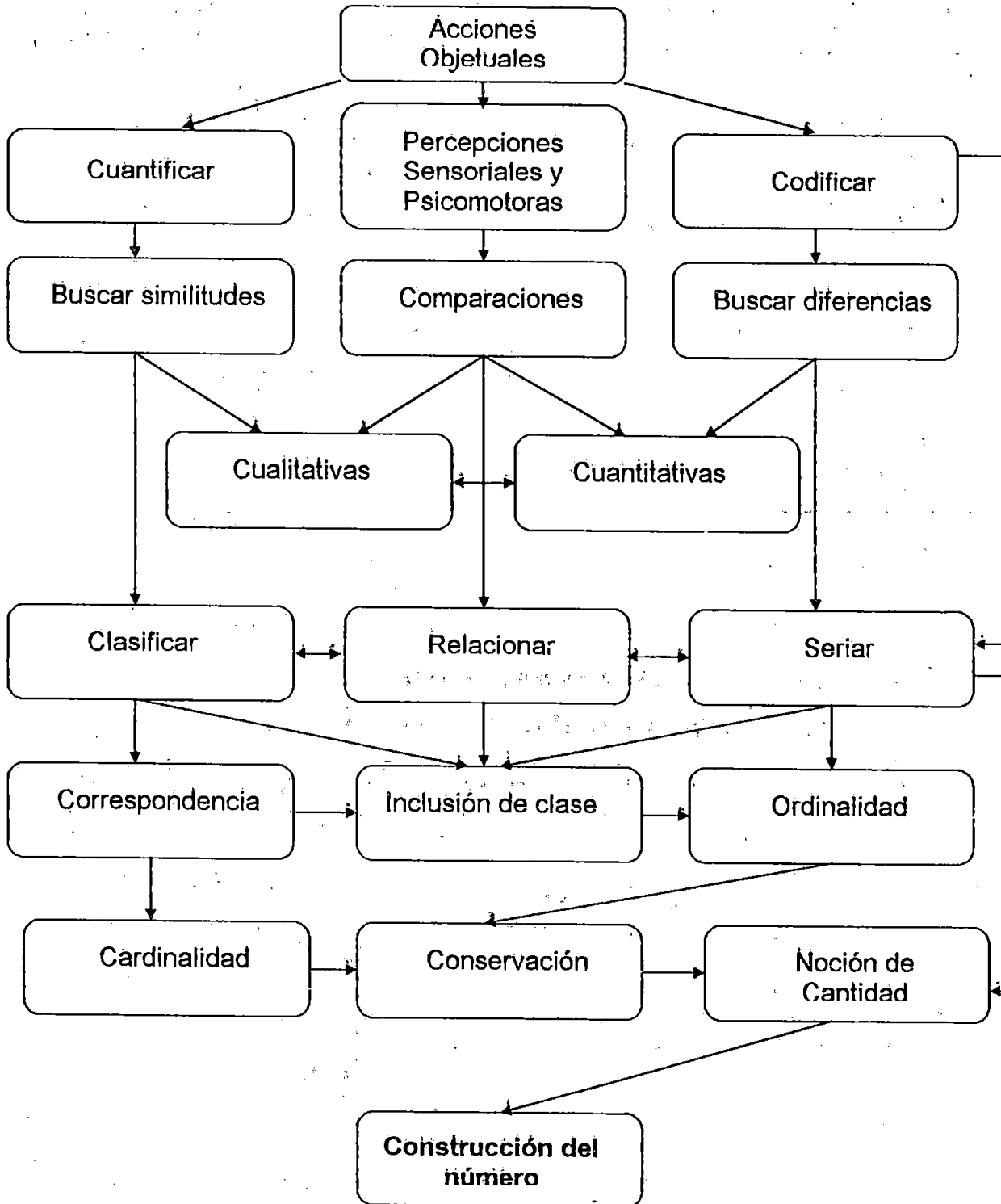
Basados en las argumentaciones Piagetianas, encontramos puntos coincidentes y muchas respuestas a nuestras preocupaciones sobre la falta de solidez en la construcción del pensamiento matemático observadas en el transcurso de nuestra experiencia educativa y durante el desarrollo de la presente investigación.

Piaget, ha demostrado que en el paso por la etapa preoperacional el pensamiento de los niños(as) y la construcción de conocimientos se vuelve más sistemática, por tanto los sistemas más coordinados comienzan a interactuar. Sin embargo algo que nos hace reflexionar continuamente en la necesidad de enfrentar a los niños y niñas a experiencias con materiales es que *"Piaget afirma que aún después de que los niños son capaces de razonar de manera lógica, los niños todavía dependen de las experiencias concretas directas o al menos de la capacidad para imaginar tales experiencias de modo vivido hará fundar su pensamiento"*¹¹.

Para entender mejor las descripciones anteriores, ha sido necesario realizar un cuadro conceptual que nos pueda expresar de manera gráfica, el mapeo de construcción del número a través de diferentes actividades interconectadas.

¹¹ Thomas L. Good, Jere Brophy; "Psicología Educativa Contemporánea", p.33.

**MAPA CONCEPTUAL:
LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO**



g) La construcción del número

La teoría de Piaget sobre las génesis del número en los(las) niños(as) parte de dos fundamentos genéticos importantes:

- El primer fundamento planteado desde la teoría operatoria sostiene que el niño(a) debe haber alcanzado la noción de conservación discontinua como habilidad de los conjuntos en su propiedad cardinal. Se observa que alrededor de los 6 años aparece la conservación de las cantidades totales a partir de las permutaciones de sus elementos en su disposición física, posibilidad de reconstruir el todo a partir de sus partes.
- El segundo plantea que el niño(a) debe mostrar su posibilidad de realizar correspondencia cardinal y ordinal, aceptar la equivalencia de las colecciones.

Desde las anteriores perspectivas, cada niño construye el número a partir de todos los tipos de relaciones que crea entre los objetos. De allí la necesidad de estimularlo o establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones, los niños(as) interiorizan y construyen el conocimiento al crear y coordinar relaciones, acercándose más a la noción del número que es producto de una relación creada mentalmente por cada sujeto.

Al desarrollar la capacidad de agrupar por las semejanzas y ordenar por las diferencias, adquiere la posibilidad de clasificar y seriar simultáneamente. Allí, según Piaget, se origina el concepto de número como síntesis de similitudes y diferencias cuantitativas.

En la etapa de iniciación o prenumérica, los niños(as) consideran al número como "adjetivo numeral", "dos maíces". En los años posteriores, en la etapa numérica, ya concibe al número como sustantivo, dice "dos" como nombre del signo que representa la propiedad común de todos los conjuntos coordinables a los cuales pertenece una y otra unidad independiente de la clase de unidades que interviene.

Se establece también que el número no se constituye como una operación sino como un sistema de cinco operaciones, que se pueden enunciar de la siguiente manera:

- 1) De composición aditiva, pero que también puede ser multiplicativa.

La adición es una función matemática asociada a la unión de conjuntos. El resultado de esta operación (suma o total), es la cardinalidad del conjunto resultante, relaciona las partes con el todo.

- 2) De reversibilidad de composición: sustracción o división.

La reversibilidad es la noción que permite invertir mentalmente las operaciones físicas, de acceso a la sustracción, como la inversa de la adición; y a la división, como la inversa de la multiplicación.

$$4 + _ = 6 \text{ (mentalmente } 6 - _ = 4)$$

- 3) De asociatividad de la composición.

$$2 + 4 = 6$$

$$1 + 5 = 6$$

$$3 + 3 = 6$$

- 4) De identidad: toda operación de adición o multiplicación combinada con su inversa queda anulada y el número se conserva idéntico.

$$4 + 2 = 6$$

$$4 \times 2 = 8$$

$$6 - 2 = 4$$

$$8 / 2 = 4$$

- 5) De interacción: una unidad agregada a sí misma o a un número de unidades, da lugar a un número de unidades, da lugar a un número por aplicación de la composición aditiva.

$$1 + 1 = 2$$

$$2 + 1 = 3$$

En síntesis la teoría de Piaget insiste en que, para tener el concepto de número, se debe ser capaz de clasificar, seriar y entender la cardinalidad y la ordinalidad. *"En definitiva desarrollar la habilidad para seriar y luego establecer correspondencia entre dos series"¹²*.

Por lo antes estudiado y de acuerdo a nuestra experiencia en la observación de procesos graduales en niños(as) de 5 a 7 años de edad, podemos corroborar diciendo que todas las experiencias concretas prepararán los terrenos y ayudarán a los niños(as) a desarrollar habilidades para aprender, es decir que los diferentes ensayos o hipótesis que se elaboran en los anteriores procesos fortalecerán las capacidades de pensamiento matemático, el mismo que los ayudará a hallar sentido a sus experiencias posteriores.

¹² Kamil Constance; "El número en la educación preescolar", p.32.

2.3.2. Teoría de la Instrucción de Jérôme Bruner

Los estudios realizados por Jérôme Bruner entre los años 1970 al 1990, tienen mucho en común con Piaget, incluyendo el énfasis en la importancia de la exploración activa y la solución de problemas como una forma de aprender natural y preferente. Dentro los estudios realizados Bruner subraya el aprendizaje en la escuela de acuerdo a las disciplinas académicas, no solo porque son almacenes de conocimiento importante y perdurable, sino también porque introducen a los niños(as) a formas de pensar potenciales constituyéndose en habilidades para **aprender a aprender**.

Entre las habilidades que cita, se encuentra la observación cuidadosa, hacer comparaciones, analizar semejanzas y diferencias, clasificar, componer, detallar y otras que hacen a los propios procesos de aprendizaje escolar.

De acuerdo con Bruner, la clave para la enseñanza exitosa del conocimiento disciplinario es traducirlo a términos que los estudiantes puedan entender.

Establece que los niños(as) en diferentes etapas de desarrollo tienen formas y características de ver y explicar el mundo, así que la enseñanza eficaz de las materias escolares de los niños(as) de una edad determinada requiere representar la estructura de la materia en términos de como ven las cosas, con los elementos que para ellos sean más familiares.

Al explicar esta idea, Bruner habla de tres formas en las que las personas podrían conocer algo: por medio de la acción; corporal, objetiva, concreta, por medio de un dibujo o imagen y a través de medios simbólicos mediados por el lenguaje.

En la primera etapa de la infancia el conocimiento de "modo activo" ligado al

estímulo y a la manipulación activa de objetos concretos proporciona a los niños y niñas terrenos para desarrollar destrezas, capacidades, razonamiento que posteriormente los hará capaces de entender el conocimiento en el "modo icónico", que se refiere a la relaciones de imágenes o recuerdos de objetos concretos o acontecimientos experimentados con anterioridad posibles de ser comprendidos a través de dibujos, símbolos o imágenes.

Posteriormente Bruner establece que más tarde los alumnos(as) son capaces de representar el conocimiento en el "modo simbólico" y por tanto de conceptualizar y razonar dentro de conceptos puramente abstractos.

De manera más reciente, Bruner en 1990 ha defendido su teoría aditando que es más productivo hacer énfasis en las representaciones narrativas más que en las analíticas del conocimiento como una forma de comprender mejor las formas de pensar de los niños(as); es decir conectar un conocimiento a partir de las formas de interpretación y representación del conocimiento que tienen los alumnos(as) sobre un tema y construir progresivamente a través de varios auxiliares y organizadores que los docentes crean convenientes para alcanzar un orden más significativo.

Entre los dos principios estudiados con mayor intensidad por Bruner; el del Currículum en espiral y el del aprendizaje por descubrimiento, recuperamos el segundo para encontrar aspectos que sirvan de soporte teórico a la presente investigación.

- Aprendizaje por descubrimiento

Bruner sostiene que el aprendizaje más significativo es desarrollado por medio de descubrimientos que ocurren durante la exploración motivada por la curiosidad, indagación y naturaleza exploratoria de los niños(as) en los primeros años de escolaridad.

Se plantea la necesidad de que las escuelas proporcionen más oportunidades para que los niños(as) expandan sus conocimientos desarrollando y probando hipótesis en lugar de tan sólo leer, escribir o escuchar al profesor.

En consecuencia, propone métodos educativos que alienten a los estudiantes a aprender por medio del descubrimiento guiado; de manera que éste procedimiento tenga un orden y una vía de sistematización orientada a fortalecer el conocimiento.

Los métodos de descubrimiento guiado implican para Bruner poner al alcance de los alumnos(as) ambientes, situaciones, espacios que les permitan manipular objetos en forma activa y transformarlos por medio de la acción directa, así como actividades que los animen a buscar, explorar, analizar o procesar de alguna otra manera la información que reciben en lugar de solo responder a ella.

En la práctica, las oportunidades que se les presente a los niños y niñas para dichas experiencias *"no sólo incrementarán el conocimiento de los estudiantes acerca del tema que tienen a la mano sino que estimulan su curiosidad y los ayudan a desarrollar estrategias generalizadas para aprender a aprender, útiles para descubrir el conocimiento en otras situaciones en la vida cotidiana"*¹³.

Aprender a describir las diferentes formas de procesar la información, Bruner subraya la importancia de la categorización en el desarrollo cognitivo. Cabe definir categorización como un proceso de organización e integración de la información con otra información que ha sido previamente aprendida.

¹³ Thomas, L. Good, Jere Brophy ; "Psicología Educativa Contemporánea", p.162.

La capacidad de agrupar y categorizar cosas es esencial para hacer frente al inmenso número de objetos, personas, acontecimientos, impresiones y actitudes con las que nos encontramos.

Bruner lo plantea de esta forma: *"El control cognitivo en un mundo que genera estímulos a un ritmo muy superior a nuestra velocidad de clasificación depende de la posesión de ciertas estrategias para reducir la complejidad y el desorden"*¹⁴.

Esta afirmación implica que el aprendizaje de habilidades de categorización es una forma de mejorar el aprendizaje en general y además fortalece el razonamiento lógico.

2.3.3. Principios Pedagógicos del Método Montessori

Más de 8 años de estudio, práctica y aplicación de la metodología Montessori nos lleva a afirmar que la filosofía con la que encara el método la Dra. Montessori es el motor de su propuesta porque está dirigida al espíritu y es lo que la diferencia y la hace perenne con relación a otros psicólogos o pedagogos de su época.

Recuperamos ese sentido peculiar y profundo en un pensamiento que cita el Dr. Mortimer Standing en su libro "La Revolución Montessori en la Educación", y dice:

"Quién toca al niño toca el punto más sensible de un todo que tiene raíces en el pasado más lejano y que se eleva hacia el futuro infinito. Quién toca al niño

¹⁴ Enciclopedia de la Psicopedagogía, p.279.

toca el punto delicado y vital donde late con vida, donde yacen los secretos del alma. Trabajar conscientemente por el niño y profundizar, con la tremenda intención de entenderlo, sería conquistar el secreto de la humanidad; tal como se han conquistado tantos secretos de la naturaleza en el mundo que nos rodea. La actividad del niño siempre se ha considerado como una expresión de su vitalidad. Pero en realidad su actividad es el trabajo que realiza al estar construyendo al hombre, es la encarnación de espíritu. Montessori¹⁵

El método Montessori es un sistema abierto en el cual se integra como ejes importantes a los niños(as), los maestros(as) y el ambiente con materiales educativos.

En esta metodología establece tres principios fundamentales:

a) Principio del respeto a la persona y a su individualidad

María Montessori considera al niño(a) como un ser que se encuentra en un estado de transformación continua e intensa tanto corporal como mental. Los niños(as) se encuentran en constante actividad y tienen una finalidad interior. Sus actividades son autocreadoras y estarán orientadas a construir el hombre del futuro y por consiguiente debe ser llevada a cabo enteramente por ellos mismos.

b) El principio de crear ambientes apropiados

El hecho de implementar materiales educativos concretos y estructurados se explica en la metodología Montessoriana como la necesidad de la mente de vincularse al mundo material sobre todo en los primeros años de

¹⁵ E.M. Standing; "La Revolución Montessori en la Educación", p. 2

vida para la formación de las ideas abstractas, los juicios y suposiciones no serían posibles sin las ideas concretas que proporciona el uso y la exploración sistemática de los materiales.

Montessori ha aprobado el modo en que el intelecto se desarrolla complementándose con lo efectivo y social, valiéndose de las experiencias proporcionadas por la acción de los sentidos con el accionar de los materiales concretos dispuestos en los ambientes de los jardines infantiles y en los ambientes escolares.

El segundo aspecto, es la independencia, que esta ligada a la libertad y afirma un desenvolvimiento seguro, mediante el cual los niños(as) son libres de actuar en los ambientes estructurados, sin la intervención continua de adultos.

Otro ejemplo es la disciplina que se genera a partir del manejo de los materiales, que a diferencia de los conceptos tradicionales, se entiende como la toma de conciencia de las propias fuerzas de los niños(as) lo que los lleva a conseguir un autodomínio de manera natural, otorgándoles mayores posibilidades de concentración y autocorrección.

La normalización, forma parte también de los elementos que intervienen en los procesos de desarrollo de los niños(as) dentro del método de Montessori y se expresa como un proceso de cambio interior, en el sentido de autocrecimiento, autodesenvolvimiento y autoexpresión.

El Método Montessori, hace énfasis en el ambiente escolar adecuado con los materiales y recursos didácticos necesarios para la integración, complementación y desarrollo de los anteriores aspectos.

Es así que la metodología Montessoriana establece el desarrollo de un currículum enriquecido con materiales educativos, con propósitos específicos y diseñados para cada etapa de desarrollo. De los cuales se observan experiencias importantes de desarrollo del pensamiento lógico, matemático, el lenguaje, la construcción del número, la espacialidad y otros procesos que hacen a la vida práctica y a la psicomotricidad.

Entre los materiales educativos más importantes en el área cognitiva se mencionan:

- Los cilindros
- Las barras
- Las inserciones o figuras geométricas del todo y partes
- La torre rosa
- Gabinete de Ciencias
- Alfabetos móviles
- Perlas del sistema decimal
- Cubo polinomial
- Tableros Multiplicadores
- Tarjetas de base 10

Por supuesto es uno de los pocos métodos que menciona y muestra la calidad de los materiales y el rol que desempeñan en los procesos del pensamiento constructivo. Asimismo, se han desarrollado una serie de materiales para otras áreas que en la concepción Montessoriana refuerza aprendizajes integrales.



c) Principios de la no intervención de los maestros y maestras

Considerando la importancia de un ambiente que ofrezca al niño(a) la posibilidad de interactuar libre y espontáneamente las acciones de los maestros y maestras tradicionales, de tener a los niños(as) sentados frente al pizarrón gran parte de la mañana, con variaciones únicamente en las formas de reproducción y trasmisión de conocimientos, están totalmente rechazados por la metodología Montessori, la misma que sostiene por principio la acción constructiva del niño(a), la cual se produce singularmente dentro de un marco de respeto, actuación, construcción, exploración y participación de los niños(as) dentro del ambiente escolar.

De manera que el perfil de maestro o maestra, debe ser considerado como el de orientador, guía, facilitador, ayudando al niño(a) en todo momento indirectamente, en tanto que le han provisto de lo necesario que incluye medios, materiales, actividades motivadoras y que mantengan la autoactividad creadora de los niños(as). Los maestros(as) deben cooperar cuando los niños o niñas lo requieran y en momentos oportunos y tendrán que saber como iniciar a los niños(as) en la construcción de conocimientos.

2.3.4. DESARROLLO DE LA ARITMÉTICA EN LA METODOLOGÍA MONTESSORI

Dentro de ésta metodología, se considera que la experiencia sensorial es la base fundamental de la construcción aritmética. Los materiales (cubos, caja de barillas, números de lija, reglas de números), se sugieren para iniciar la familiarización con el sistema numérico. La fundamentación que se hace desde esta teoría, es que los niños(as) desde los 3 años tienen una mente muy lógica y se interesan por la secuencia y el orden en su vida diaria, razón por la que hacen tantas preguntas, relacionadas a la secuencia de

acontecimientos. Este aspecto continúa en su aprendizaje subsecuente de la aritmética, permitiéndole aprender con facilidad y entusiasmo.

*"La idea de cantidad es inherente a todos los materiales de aritmética de Montessori y la noción de identidad y diferencia en los ejercicios sensoriales nace a partir del reconocimiento de objetos idénticos y del grado de objetos similares"*¹⁶.

El material que apoya a la construcción numérica es de base decimal de manera que todos los materiales sensoriales primarios se limitan a series de decenas.

Las introducciones a las construcciones numéricas propiamente dichas, se inicia a partir de la construcción de la espacialidad, cantidad y volúmenes en diferentes planos, nociones de longitud, peso y dimensiones, luego se introduce la noción cantidad con los numerales, conocimiento visual y táctil de los numerales y por último las varillas de relaciones con las que se aparean la relación número cantidad. Posteriormente se desarrollan las construcciones en el sistema decimal con las perlas de mil, cien, diez y uno.

2.4. ANTECEDENTES DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

2.4.1. Materiales Impresos

No podría realizarse un abordaje del tema "materiales educativos" sin considerar como uno de los pioneros al "texto", contemporáneo a la invención de la imprenta, dedicado en sus inicios a la enseñanza privada y a los lectores de la élite en la antigüedad. *"Posteriormente con el surgimiento de los*

¹⁶ Hainstock G. Elizabeth; "Enseñanza Montessori", p.86.

*sistemas de educación pública se transforma en el instrumento ideal para sistematizar pedagógicamente el conocimiento y los valores que le interesaban al Estado trasmitir, al mismo tiempo a un número creciente de educandos*¹⁷.

Los textos escolares, considerados como los primeros y tal vez los únicos materiales educativos por muchas décadas, han sido recursos dirigidos a instrumentar la concepción pedagógica transmisiva.

Cargados de contenidos informativos, en muchos casos escritos por autores o pensadores de renombre dosificados en segmentos, unidades o lecciones, concebidos en parte para un maestro ejecutor y administrador de la enseñanza y un educando receptor.

Más allá de su funcionalidad puramente pedagógica, los textos empezaron a adquirir un valor simbólico. De ser un instrumento para la enseñanza, pasaron a representar el conocimiento oficial que debía enseñarse en la escuela; de ser un simple instrumento para la enseñanza pasaron a convertirse en un dogma; de ser una ayuda didáctica más, se transformaron en el texto único; de ser un medio, se convirtieron en un fin.

A pesar del advenimiento de las nuevas tecnologías y de las críticas de su carácter o funcionalidad, es inevitable su intensa utilización por parte de los maestros(as) en muchas circunstancias como el único recurso didáctico confiable, de fácil acceso y que no demanda del consumidor mayores exigencias innovadoras.

¹⁷ Peña, Luis Bernardo; "La importancia del texto escolar", p.6.

En algunos países como en el nuestro, el control técnico ejercido por el texto se amplía mediante otros componentes "periféricos", como la guía del maestro, con instrucciones detalladas sobre lo que los maestros(as) deben hacer, los cuadernos de trabajo, láminas, paquetes de actividades y paquetes de evaluación.

Actualmente, los textos tienden a responder las necesidades concretas de los docentes que, para desarrollar su trabajo requieren, entre otros aspectos; propuestas pedagógicas prácticas, fuentes de ideas innovadoras, sugerencias para hacer clases más motivadoras, significativas, medios que faciliten la aplicación del conocimiento. Los textos en ésta época son la expresión visible del currículum a la vez que sirven como instrumento para su implantación, especialmente en situaciones en las que el alcance de las estrategias de difusión y los programas de capacitación realizados por el Estado resulta limitado.

No es el propósito de ésta investigación el argumentar las ventajas o desventajas de la utilización de texto, pero si la de cuestionar la relación del fortalecimiento de los aprendizajes ligada únicamente a la utilización de textos, creemos que iniciados los procesos de cambio y Reforma Educativa en el país; los textos deberían constituirse en un componente más, pero sin duda no el único.

2.4.2. Materiales no impresos: una Visión General

Uno de los pioneros en la elaboración de material concreto es educador alemán **Federico Froebel (1838)**, creador del primer programa de atención a niños de 2 a 6 años de edad, en cuyo currículum establece un ambiente metódicamente estructurado con materiales específicos para párvulos.

Su interés por la organización del espacio físico como recurso para el desarrollo de actividades educativas, lo llevó a la organización del espacio interno; con materiales de su propia fabricación llamados "Dones" entre los cuales diseñó: **cubos, mosaicos, argollas de alambre, palitos de diferente tipo, bloques de construcción**. Asimismo, se preocupó por la organización del espacio externo; con una huerta y juegos recreativos.

Desde entonces ya planteaba Froebel un período de trabajo con sus "Dones" basado en la actividad; camino por el cual definía el aprendizaje. Posteriormente se establecía un período al aire libre, siempre en el espíritu de alternar actividades interiores, exteriores, para dar distintos tipos de experiencia.

El desarrollo de su currículo se ve también enriquecido con materiales escritos como rimas, canciones cuentos, poesías, guías para padres y maestros(as).

En la recuperación del pasado, podemos encontrar que son varias las culturas que han desarrollado sistemas para llegar al conocimiento matemático. Una de las más importantes en nuestro mundo andino habla de la utilización de la **Yupana**, como instrumento de cálculo que fue utilizado por los contadores (quipucamayos) en el Imperio de los Incas. Guamán Poma de Ayala, en su obra "Nueva Crónica y Buen Gobierno", escrita entre los siglos XVI y XVII se refiere a la forma en que contaban los incas, sostiene que contaban en tablas, numerando de diez mil y de cien mil.

La yupana, que en el lenguaje quechua quiere decir "lo que sirve para contar"¹⁸, consiste en un tablero con casilleros, en cuya superficie se distingue cuatro columnas y cinco filas, sostenida sobre uno de los lados más cortos.

Cada casillero contiene uno o más "círculos" dispuestos de la misma manera en cada columna, de izquierda a derecha. En la primera columna hay tres por casillero, en la tercera hay dos por casillero y en la última hay un círculo por casillero. La Yupana como material educativo para las operaciones de cálculo matemático, se empezó a recuperar en 1981, en el marco del "Proyecto Experimental de Educación Bilingüe-Puno", posteriormente las virtudes pedagógicas de este instrumento incario, hicieron que se utilizara en las escuelas rurales del Perú, cuyas experiencias también se difundieron a Bolivia, Ecuador y Colombia. De allí es que encontramos que muchos maestros(as) en las Escuelas de La Paz, mencionaran su uso y su importancia en la experiencia educativa.

Por los motivos antes descritos, esta investigación ha querido recuperar el valor pedagógico de éste material, valorar lo que nos legaron nuestras grandes culturas y nuestras preocupaciones por el fortalecimiento de la etnomatemática.

De igual manera en el noroeste del área andina, se desarrolla un sistema similar llamado taptana, que se asemeja al tablero descrito anteriormente, con la variación de los lugares de posición que es de conteo lineal y vertical. Las experiencias con este material que pudimos indagar, se refieren al Ecuador, donde se ha realizado la recuperación de éste material también de origen incario y se lo ha utilizado en las escuelas del Proyecto de Educación

¹⁸ Martha Villavicencio; "La Yupana", p.9.

Bilingüe-Quito.

Por otra parte, las culturas orientales también han aportado en los procesos del desarrollo, con la elaboración de diferentes materiales que en un principio se elaboraron con fines recreativos y posteriormente para apoyar en el conocimiento de los sistemas numéricos, entre ellos podemos citar al ábaco chino y el ábaco japonés.

Otro de los grandes materiales vigentes es el ya conocido **tan-gram**, juego que se originó en China hacia 1800, como juegos muy populares de adultos, actualmente se consideran pasatiempos para niños(as), las piezas son de muchos tamaños y de diferentes materiales. De las tres categorías de tan-grams: la primera es de las figuras emparejadas para la construcción de figuras interesantes y creativas, la segunda es la creación de figuras artísticas, debido a la influencia del apogeo artesanal chino, la tercera categoría de juegos de tan-grams constituye el material más interesante para los matemáticos por cuanto se aproxima a los planteamientos geométricos, en cuanto a polígonos, formas, líneas rectas, lados iguales, particiones, etc. y por último como ejercitación en la búsqueda de soluciones.

"Se han descrito en libros y artículos docenas y cientos de rompecabezas similares a los tan-gramas, pero que plantean diferentes disecciones de cuadrados, rectángulos, círculos y otras figuras, manufacturados en todo el mundo. Algunas de las variantes aparecieron dibujadas en el libro del profesor Hoffman sobre rompecabezas mecánicos, no de los primeros sobre ésta materia, y también en *Creative Puzzles of the World*, de Peter Van Delft y Novach Botermans, Peter Van Note propuso los tres problemas siguientes, basados en la formación de dos copias congruentes de un tan-gram.

1. Sabemos que es posible construir un cuadrado grande. Utilícense las siete piezas al objeto de construir dos cuadrados pequeños congruentes.
2. Es posible un triángulo rectángulo isósceles grande. Utilícense las siete piezas para construir dos triángulos rectángulos isósceles congruentes.
3. Es posible un rombo grande. Aunque Van Note no ha logrado demostrarlo, esta convencido de que con las siete piezas es imposible construir dos rombos¹⁹.

Este material, se puso de moda en todo el oriente y se difundió en el occidente aunque cada vez perdiendo más su esencia y dimensión constructiva del pensamiento geométrico, sin embargo pese al transcurrir del tiempo, sigue posibilitando las más intensas fuentes de experimentación cuando se trata de razonamiento y resolución de problemas, confrontando a grandes y chicos hacia la búsqueda de soluciones. En las escuelas bolivianas se ha comercializado bastante el uso del tan-gram, actualmente se tiende hacia la recuperación pedagógica del mismo.

Sin duda, la cultura que más perfeccionó los materiales concretos, ya sea como juegos (mecanos, lotas, bloques, dominós, rompecabezas, etc.), como materiales de aprendizaje y ahora como tecnologías avanzadas han sido las culturas niponas, de quienes hemos recibido una visible influencia, por los juegos didácticos, materiales de bajo costo hasta equipos altamente desarrollados en el área audiovisual, muchos de éstos con una concepción puramente mecanicista y funcional, otros con interesantes aportes para la ciencia y tecnología.

¹⁹ Gardner Martin; "Viajes por el tiempo", p. 33-34.

En la misma línea oriental, se encuentran un sin fin de **"ábacos"**, basados en el ábaco chino y en el soroban o ábaco japonés verticales y horizontales, con bolillas dispuestas en cada línea de 1 al 10 de diferentes colores, insertadas en varillas, cada una de las cuales representa un orden en el sistema de base 10, es decir, unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc.

Entre los más antiguos con los que probablemente comenzaron a pensar nuestros abuelos, se encuentran los **"rompecabezas"**, infinidad de temas centrales pueden ser motivo para la construcción de rompecabezas, que consiste en figuras seccionadas en varias partes, con cortes ya sea rectos o curvos. Es importante hacer notar que dichos materiales constituyeron desde la época colonial pasatiempos para hombres y mujeres de toda edad. Material que también es fuente recreativa para organizar concurso de rapidez y agilidad mental.

Actualmente los rompecabezas siguen vigentes en el mercado y los hay de variadas clases.

Dentro de esta misma clase se encuentran los **"juegos de encaje"**, para aparear formas, **"figura-fondo"**, colores y series, por ejemplo: los tableros de encaje de figuras geométricas se han considerado como juegos didácticos muy útiles y prácticos para construir el pensamiento geométrico y espacial.

El **"dominó"**, también pertenece a la línea china y japonesa, juego centenario, compuesto por fichas rectangulares divididas en dos cuadrados; en cada uno de ellos está impreso un marco con color y figura. Los tipos más usuales de dominó son: los Dominó de pares idénticos, los de integración parte-todo, los dominó de relaciones. Tales materiales permiten

desde la antigüedad, la descomposición y composición integración y relaciones de diferentes atributos.

Hasta entonces, los materiales serían "**juegos recreativos**", constructivos, didácticos, entretenimientos, material de refuerzo, objetos de relajamiento y concentración, pero en ningún momento se planteaba la idea de utilizar tales materiales con propósitos psicopedagógicos, por supuesto por sus costos elevados, no estaban al alcance de todos los niños(as) y menos pensados como materiales para el aula, únicamente como juegos o juguetes para niños(as) "más tranquilos e inteligentes".

Con la llegada de la corriente Montessoriana, se comienza a revolucionar el sentido de los materiales concretos y se comienza a dar un nuevo enfoque en el propósito de utilizar Materiales Educativos, que cumplan la función que su nombre lo indica. María Montessori había desarrollado toda una propuesta teórica-metodológica que implicaba el uso de materiales en el aula, especificando el tipo de materiales con objetivos, diseño y método.

En ésta línea se consideran importantes para el trazo y el reconocimiento espacial a las figuras geométricas, entre los que se ubican los **bloques lógicos**, material que cuenta de 48 piezas, cada pieza puede ser reconocida mediante cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor.

En el recuento de la recuperación de materiales utilizados como "**amenidades matemáticas**", tal como lo menciona Martín Gardner en sus publicaciones encontramos a los "**policubos**", llamados por los niños también como "**rompecocos**", los mismos que por su carácter mundial, se han recuperado para rescatar también experiencias masivas de manipulación de materiales que no tienen nacionalidad, ni idioma.

"Los aficionados estadounidenses a la matemática recreativa, tuvieron la primera noticia del "cubo Soma", ideado por Piet Hein (1955), desde aquel entonces, se ha convertido en un juego hasta un tanto adictivo"²⁰.

El cubo Soma consta de siete formas irregulares que podemos formar por combinación de tres o cuatro cubos unitarios, y que constituyen la totalidad de policubos no convexos de órdenes 1 a 4. Existen 240 formas distintas, el juego consiste en ensamblar las siete piezas y formas con ellas un cubo de 3 por 3. La primera determinación de éste hecho se debió a John Horton Conway, y ha sido desde entonces verificada por numerosos programas de ordenadores, Conway de la Universidad de Cambridge, obtuvieron manualmente las 240 soluciones.

Los polícubos plantean problemas combinatorios de extraordinaria dificultad que fueron concebidos con un fin profundamente matemático, para ejercitar la agilidad mental para la resolución de problemas, que posteriormente tendría que ver con la agilidad en el cálculo porque se encontraron en ellos 8 tetracubos y 29 pentacubos. En el transcurrir de los años va perdiendo su esencia y se queda en el mercado patentado por Parker Brothers (Chicago, EE.UU.), utilizado con un pequeño manual de diseños y posibles soluciones, en el cual se hace énfasis en la rapidez de las combinaciones y composición de sus partes.

Al analizar detenidamente, comprobamos que éste material proporciona diversas oportunidades de construcción de aprendizajes, elaboración de hipótesis, planteamientos de simetría, resolución de problemas, elaboración de analogías, percepción de formas, volúmenes, espacialidad y muchas

²⁰ Gardner Martin; "Rosquillas anuladas y otras amenidades matemáticas", p. 30-31.

otras competencias que saltan a la vista de una manera silenciosa, ya que éstos materiales siempre fueron utilizados como juegos recreativos sin mayores planteamientos de la dimensión pedagógica.

Las informaciones de quienes los utilizaron desde la década de los cincuenta corroboran las aseveraciones de quienes le dieron origen, estableciendo que los policubos son materiales estimulantes para la elaboración de esquemas mentales, complejos, agilidad perceptiva y memoria visual. Lo cierto es, que todo material está sujeto al enfoque y la metodología de empleo para que verdaderamente cumpla una función educativa.

2.5. // DESARROLLO DE LAS CONCEPCIONES DE MATERIALES EDUCATIVOS EN BOLIVIA

En nuestro país, alrededor de los años 60, un consenso elevado de educadores que respondían al sistema de educación vigente consideraban que la escuela mejor equipada, con mapas, conjunto de punteros, láminas, material geométrico, conjunto de libros para cada una de las asignaturas, biblioteca, pizarras, almohadillas, pupitres, el cuadro del Escudo de Bolivia y una Bandera Nacional, contaba ya con los recursos y mejores herramientas para llevar adelante su práctica, obviamente sin considerar las necesidades de los niños(as), ésta lista de materiales era así como un requisito también para optar la licencia de funcionamiento de tal manera que el concepto de materiales educativos se reducía a la lista básica del equipamiento escolar.

En el camino de la experiencia profesional, como seguidores constantes de lo significativo y edificante, se va recuperando una serie de vivencias, que llegan a constituir algunas de ellas, hallazgos importantes que fortalecen nuestra visión y nos posibilitan formularnos hipótesis que cada vez están más cercanas a la

comprobación.

Durante los largos años de observaciones y acciones dirigidas a encontrar mayores luces sobre el tema de materiales educativos, la presente investigación, como tarea complementaria se ha interesado en la recuperación de algunos materiales educativos de diferentes épocas de la historia de la Educación boliviana. Se trata de un material argentino de la Editorial Kapeluz, llamado "**Equipo Aritmético Objetivo**" para primer grado de Primaria, que había sido utilizado durante la década de los 60 a los 70 por maestras bolivianas que tuvieron una capacitación de escuelas Montessorianas en Buenos Aires, replicaron tales experiencias en nuestro medio. En ese entonces también se sembró la inquietud por la utilización de materiales estructurados, ratificando lo que las teorías ya vislumbraban, los materiales empezaban a utilizarse para mayor experimentación, como objetos del conocimiento al alcance de los niños(as), en otros casos como refuerzo y apoyo. Sin embargo, las afirmaciones producto de las observaciones de las maestras, no quedaron más que en interesantes ideas, sin ninguna trascendencia por cuanto se pudo transmitir tales experiencias entre sus colegas, pero el grueso estaba muy enfrascado en la utilización de textos sin encontrar aún la riqueza de los materiales.

Por supuesto, al mismo tiempo en el Sector Privado se advertía un esfuerzo hasta competitivo para la adquisición de insumos. Por ejemplo, en el colegio privado donde me tocó cursar la Escolaridad, existía un "Salón de Cuadros" el cuál era un salón enorme diseñado exclusivamente para el depósito de infinidad de mapas de todos los países, cuadros didácticos de Ciencias Naturales, Sociales, etc, y un esqueleto de plástico que se convirtió en el punto jocosos de nuestros años de escuela. Al mencionar tales experiencias, deseo también recordar que las veces que usaron algunos de los docentes los cuadros o láminas eran contadas y lo hacían para sustentar su "clase magistral", sin que ninguna de nosotras pudiera argumentar o participar.

Nos permitimos citar éste ejemplo personal, con el fin de instar a la reflexión sobre "cómo" se concebía el uso de materiales didácticos, los mismos que de ser empleados reforzaban los principios tradicionalistas.

En el Sector Fiscal, la falta de dotación de los insumos básicos siempre fue evidente, de tal manera que con suerte, algunas escuelas, las más conocidas como el "Ayacucho", Liceo de Señoritas "La Paz" o los que trabajan con apoyo de instituciones de la Iglesia u otras, contaban con bibliotecas, y algunos recursos.

A partir de la década de los años 80, la conceptualización de "materiales educativos" tiene que ver no sólo con los procesos internos del aula, sino con los grandes enfoques, va mucho más allá de un simple recurso didáctico y se compromete en la tarea de mejorar la calidad de la educación por cuanto los debates sobre el tema vislumbran la importancia de los mismos en las políticas educativas con un énfasis perceptible en dos grandes factores: la globalización y el mayor reconocimiento a los derechos humanos.

Respecto al debate sobre los factores internos que determinan la calidad de la Educación, no hay un criterio unificado sobre factores, indicadores ni sobre su influencia ponderada, sin embargo, en cualquiera de las posiciones está presente el factor materiales educativos, sean estos impresos o estructurados.

Uno de los organismos internacionales que muestra su preocupación sobre los materiales educativos en los países que lo componen es el CONVENIO ANDRÉS BELLO, que desde su creación en 1970, se ha preocupado por estudiar la influencia de los materiales educativos en la calidad de la educación de los países andinos en el nivel primario, como se establece en el Art. 27 del Convenio que dice:

"Procurar la adopción y la producción conjunta de textos escolares comunes, materiales audiovisuales, guías didácticas y otras publicaciones"²¹

En tal sentido, comenzó a realizar sus acciones para indagar la situación de los materiales educativos en los países de la región andina, con el apoyo del Ministerio de Cooperación Técnica de la República Federal de Alemania. Con éste propósito, en nuestro país se organiza el Equipo Técnico Nacional conformado por profesionales en educación de diversas instancias gubernamentales, quienes realizaron un estudio sobre la dotación de materiales, fijando como unidad de análisis "la canasta escolar", que estaba conformada por: libros de texto, cuadernos, papelería, lápices y colores, mapas y láminas.

El análisis realizado sobre la canasta escolar o más comúnmente llamada "lista de útiles", evalúa los textos más solicitados en las listas y los textos que se piden o se dotan a las escuelas dentro del Sistema Educativo Fiscal en relación con las áreas.

La evaluación concluye que la mayor parte de los contenidos de los libros de lectura son intrascendentes y no toman en cuenta las necesidades de los niños(as).

Los libros de texto tanto en lenguaje, matemáticas, sociales y ciencias naturales no guardan relación con el currículum, se consideran en conclusión que *"los textos actuales no aportan significativamente al desarrollo cognoscitivo de los niños y las niñas de nuestro país"*²².

Con relación al resto de utilería (lápices, colores, láminas, mapas, cuadernos y otros), Bolivia se encontraba en el año 1991, aún en mayor desventaja con relación

²¹ Fuente: Documentos CAB, Boletín Informativo, 1996.

²² MEC, SECAB y ETEN; "Estudio sobre Materiales Educativos para el Ciclo Básico", p.189.

al resto de los países de la región andina, por cuanto el Sistema no otorga ningún tipo de materiales, menos material didáctico, dejando todo lo referente por cuenta propia de cada alumno(a).

Posteriormente, durante los tres últimos años, el Programa de Materiales Educativos del Convenio Andrés Bello que hiciera los estudios antes descritos, elabora un Proyecto a nivel Regional de apoyo a las Reformas Educativas de Bolivia, Perú y Ecuador para el fortalecimiento de las capacidades nacionales en el tema de materiales educativos no impresos, el mismo que se ha desarrollado con resultados favorables en lo que respecta al país, habiendo logrado la validación de 39 prototipos de Materiales Educativos No Impresos que aportan con una propuesta metodológica al desarrollo curricular del actual sistema educativo en las áreas de Matemáticas, Lenguaje y Ciencias de la Vida, en los primeros y segundos cursos del nivel primario, en escuelas menos favorecidas²³. Sin duda se trata de uno de los únicos y más actualizados estudios sobre la implementación de materiales educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las diferentes áreas de conocimiento.

Los procesos de investigación, capacitación docente y estudios realizados sobre la importancia de los materiales educativos no impresos en los primeros años de escolaridad realizados por este Proyecto han dado luces al presente trabajo de investigación y han permitido espacios de observación y trabajo de campo en escuelas donde se desarrolló el Proyecto; de las cuales, dos de ellas componen el universo experimental del presente trabajo.

Por otra parte, en la actualidad con el avance de la modernidad y la tecnología, nuestro mercado está lleno de una serie de "juegos didácticos", rompecabezas, materiales audiovisuales e interactivos, por supuesto de costos inaccesibles para la

²³ Fuente: PME CAB-GTZ; "Anuario 1998", p. 17.

mayoría de los niños(as), además son diseñados con un fin comercial y lucrativo, carente de orientaciones pedagógicas que se adecuen a nuestros niños y niñas.

De tal manera que los mismos cumplen sólo una función "recreativa y distractiva" sin hacer énfasis en las verdaderas cualidades educativas de los mismos.

2.6. // LOS MATERIALES EDUCATIVOS DENTRO LOS PROGRAMAS CURRICULARES DE LA REFORMA EDUCATIVA

La estructura programática de contenidos que rige los programas de Estudio de Educación Inicial y de Educación Primaria está contenida en el Decreto Supremo No. 23950 que reglamenta la Organización Curricular de la Reforma Educativa Boliviana.

Esta estructura recoge el concepto de competencia como unidad de aprendizaje en los Programas, las mismas que dan cuenta de los aprendizajes como desempeño social, activo y situado incluye las capacidades, habilidades y destrezas que una persona desarrolla para actuar en una situación determinada.

"El logro de competencias no se puede alcanzar a través de una enseñanza meramente instructiva, en la cual el profesor se reduce a informar contenidos. El ideal es que éstas puedan participar en los ámbitos de la actividad escolar los desempeños sociales futuros que deberán enfrentar los estudiantes, cerrando la brecha que tradicionalmente existe entre la escuela y la vida"²⁴.

²⁴ MEC y D; "Nuevos Programas de Estudio de la Reforma Educativa", p.25.

2.6.1/ EL NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL

La propuesta de la Reforma Educativa para el Nivel Inicial comprende únicamente al segundo ciclo es decir para niños y niñas de 5 a 6 años que está a cargo del Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes y que pretende generalizarse gradualmente en el país ya que en la actualidad no es de carácter obligatorio.

El programa fundamenta el desarrollo integral de las cinco funciones básicas que son la cognoscitiva, psicomotriz, socioafectiva, comunicativa y de creatividad. Dentro de cada una de las anteriores áreas se anotan las competencias que deben alcanzar los niños(as) y se menciona variadas veces la necesidad de establecer ambientes físicos adecuados para el desarrollo de sus destrezas y habilidades, para realizar actividades de construcción, razonamiento, adecuación al ambiente escolar, etc.

Dentro del enfoque se establece al juego como recurso didáctico fundamental, sosteniendo que este le permite al niño desarrollar su independencia, autonomía, identidad y autoestima, además de brindarle oportunidades de experimentar, investigar, explorar, crear, desarrollar imaginación fantasía y expresión corporal.

Una vez analizadas las competencias generales que los niños(as) deberán alcanzar, encontramos que la mayoría de ellas está relacionada con el componente Materiales Educativos pero que al no mencionarse específicamente estos medios e incorporarse en las aulas, quedan en un plano ciertamente teórico.

A continuación detallamos las competencias que más se relacionan para su efectivo alcance, con el uso de materiales educativos:

- Interactúan con su grupo de compañeros de manera solidaria cooperativa en todas las situaciones de trabajo grupal.
- Participan activamente en tareas de grupo tomando decisiones y asumiendo responsabilidades.
- Construyen las relaciones espaciales como dentro, fuera, arriba, abajo, lejos, cerca dentro contexto lúdico y significativa.
- Comparan, clasifican ordenan y establecen relaciones lógicas entre los objetos de su medio, teniendo en cuenta sus propiedades y características.
- Cuentan diferentes objetos que se encuentran en su entorno y realizan la representación gráfica.
- Utilizan, en algunas situaciones de su vida cotidiana, cuantificadores como mucho poco, algunos, ninguno, más que, menos que, relacionan objetos y personas de su medio a través de su cuerpo y de comparaciones con otros objetos y personas.
- Ordenan en el tiempo sucesos de su vida diaria, con base en las experiencias de su vida cotidiana.
- Identifican formas geométricas simples en los objetos que forman parte de su vida cotidiana.

- Exploran a través de los sentidos, figuras y objetos de su medio de diferentes texturas, formas, olores y gustos.

Haciendo una reflexión constructiva de las competencias antes mencionadas, podemos ver que las palabras "elementos de la vida cotidiana" se repiten en casi todas las competencias lo que nos hace pensar que el niño(a) debe educarse con los elementos de su entorno que sin duda nos parece adecuado y significativo, pero considerando la edad de los 4 y 5 años, este marco podría resultar muy abstracto. Por ejemplo, para identificar, clasificar, relacionar, componer, descomponer, creemos que es más motivador utilizar ciertos materiales estructurados que orienten tales actividades y les permitan a los niños(as) diferentes elaboraciones, además de ser familiares por su estructura lúdica sabemos además que las escuelas fiscales que tienen el Nivel Inicial a excepción de algunas que se encuentran en el centro de la ciudad, están localizadas en lugares muy alejados, periurbanos en contextos de escasos recursos y en condiciones ambientales deplorables.

Asimismo, las aulas tanto en el nivel Inicial y Primario en un gran porcentaje, no cuentan con materiales, juegos o recursos, apenas con mobiliario indispensable. La infraestructura es pobre, los maestros(as) hacen lo posible por adecuar rincones de aprendizaje y en su mayoría acumulan cantidades de materiales de desecho mostrando un aspecto desordenado y poco motivador.

De tal manera que los planteamientos del Programa curricular para el Nivel Inicial nos parecen demasiado amplios, ambiguos y carentes de experiencias prácticas. En ningún acápite se sugiere la utilización de materiales educativos estructurados para orientar la construcción de conocimientos. Si bien es cierto que en el enfoque también compromete a los maestros y

maestras a buscar estrategias pedagógicas significativas para enriquecer las vigencias que los lleven al logro de competencias, sin embargo los maestros(as) se encuentran en las mismas condiciones de pobreza, desarrollando actividades con todo lo que esté a su alcance.

2.6.2. En el Nivel Primario

El sistema educativo boliviano se estructura a partir de la Ley de la Reforma Educativa, dentro de dos grandes ejes articuladores; la Participación Popular y la Interculturalidad.

Los programas de estudio para el Nivel de Educación Primaria, comprenden el Tronco común compuesto por cinco grandes áreas: Área de Lenguaje y Comunicación, Área de Matemática, Área de Ciencias de la Vida, Área de Tecnología y conocimiento práctico, Área de Expresión y creatividad.

Estos programas para cada una de las áreas se articulan en conjuntos de competencias que los niños y niñas deben desarrollar en un determinado ciclo; es decir, establecen todas aquellas cosas que un alumno(a) debe saber hacer. Se trata de aquellos aprendizajes que los sujetos requieren desarrollar para satisfacer sus necesidades, relacionándose consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente.

Las competencias plateadas para cada una de las áreas establece fundamentalmente los aprendizajes que deben lograr los niños y niñas en el nivel de la sociedad global que son comunes a todos los niños y niñas bolivianos, tales como la lectura, la escritura, el cálculo, las relaciones con el medio social y natural, el desarrollo de su expresión y creatividad, además de considerar a sus respectivas lenguas y culturas como contextos y contenidos que integran tales aprendizajes y que posibilitan su desarrollo

como personas y personalidades.

En cuanto a los materiales educativos, la Reforma considera materiales de apoyo a la práctica docente; a las Guías Didácticas para cada una de las áreas, elaboradas por grupos de maestros(as) con la colaboración y asesoramiento técnico de la Unidad de Servicios Técnico Pedagógico (desde el 2000 denominada Unidad de Desarrollo Curricular), las mismas que son articuladas juntamente con el apoyo y tutoría de los Asesores Pedagógicos de Núcleo.

En esta misma línea los maestros y maestras así como los alumnos(as) cuentan con los Módulos de Aprendizaje, en los que se anotan las actividades a realizar y en algunos las competencias. Estos módulos que constituyen la dotación de materiales educativos impresos de la Reforma Educativa, en tres idiomas además del castellano, en aymará, quechua y guaraní, actualmente se cuenta con los Módulos para Lenguaje y Matemática del 1 al 8, correspondiente a los Primeros, Segundos, Terceros y Cuartos cursos de Primaria. Se encuentra recientemente elaborada la guía didáctica de Ciencias de la Vida.

Dentro del Programa de Materiales de Apoyo, se han dotado Bibliotecas Escolares, compuestas de libros de lectura; aproximadamente 50 libros por curso, incluyendo los paralelos. Esta dotación cuenta con libros de iniciación a la lectura, cuentos, historietas, libros de reconocimientos de numerales, fábulas de diferentes contextos socio-culturales. La primera dotación de libros que se hace es de autores extranjeros, la segunda dotación de libros que se hace a mediados del año 1998 a las escuelas fiscales es de autores nacionales, la tercera dotación abastece de diccionarios y atlas; es decir textos de consulta.

A principios de esta gestión se ha realizado la entrega de materiales educativos no impresos a escuelas de referencia, estos son; Yupana, Tan-Gram y Bloques Lógicos, así como de otros materiales didácticos complementarios.

Sin embargo, en parte de las escuelas observadas; de 20 escuelas del Sector Fiscal, 14 tenían los libros correspondientes a la biblioteca escolar en las oficinas de la Dirección de cada establecimiento, argumentando que aún los niños(as) no saben leer además y por tanto también corren el riesgo de deteriorarse.

Los documentos de la Reforma Educativa, en el caso específico del área de matemáticas son: guías didácticas, dirigidas a maestros y maestras, módulos de aprendizaje para los niños y niñas, hasta el módulo 8, una guía didáctica para la resolución de problemas matemáticos.

Las guías de aprendizaje y módulos hacen alusión al uso de materiales concretos sobre todo en los dos primeros años de primaria, por ejemplo en la Guía Didáctica de Matemáticas, edición 1998, dentro del Capítulo I, *"Trabajamos de una nueva manera"*, en el acápite de la *ethomatemática*, se destaca *"la yupana como instrumento tradicional, útil para la iniciación y consolidación del concepto de valor posicional del número"*²⁵.

Asimismo se sugieren otros materiales que pueden servir en la misma línea de la yupana, el ábaco chino, las regletas de Dienes y el geoplano.

²⁵ MECyD ; Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnico-Pedagógicos ; "Guía didáctica de matemática para el primer ciclo de Educación Primaria", p.39.

En el mismo capítulo en el acápite Ambientado de Aula se sugiere la conformación del rincón de matemática, como un espacio destinado a guardar los materiales producidos y utilizados en el área de matemática.

"Materiales estructurados", como el ábaco, yupana, jakhuña o papaka, los rompecabezas, el tan-gram (rompecabezas chino), geoplano, reglas, etc.

"Materiales no estructurados", como semillas, piedritas, tapa coronas, juegos, frascos, cajitas, fósforos o palitos, plastilina, etc. Producciones como papelógrafos, fichas, cuadros estadísticos y de operaciones, gráficos, etc.²⁶

En ésta publicación analizada, no queda claro la fuente de suministro de materiales.

Con el objetivo de encontrar puntos de enlace entre los lineamientos planteados por los programas de Reforma Educativa y la presente investigación que pretende a su vez ser una propuesta alternativa para los primeros años de escolaridad, ubicamos puntualmente la frase *"MATERIALES AUXILIARES CONCRETOS"*, que en su definición establece *"EL material auxiliar concreto es un valioso recurso pedagógico para estimular la formación de conceptos matemáticos, a través de la resolución de problemas"*²⁷, sugiere además que los docentes utilicen diferentes tipos de materiales planteándoles diversos problemas para orientar los procesos de aprendizaje de modo que los educandos pueden pasar de lo concreto a la representación gráfica y a la expresión simbólica de un concepto, relación o procedimiento matemática.

²⁶ Secretaría Nacional de Educación y Guía Didáctica de Matemática, p.21.

²⁷ MECyD; Secretaría Nacional de Educación y Guía Didáctica para la Resolución de Problemas Matemáticos, p. 32-36.

La Guía Didáctica para resolución de Problemas en su Unidad 6, inciso 6.2, hace una clasificación de materiales y define cada una.

En este sentido denomina "Material no Estructurado" a todos estos recursos que, sin haber sido diseñados con propósitos didácticos, pueden ser utilizados en el aprendizaje de la Matemática. En segundo lugar define al "Material Estructurado" como aquel que ha sido diseñado para apoyar al educando en la construcción de determinados conceptos, descubrimiento de relaciones o construcción de procedimientos matemáticos.

Y menciona como más significativos a los: Bloques Lógicos, Ábaco, Rompecabezas, Tan Gram, Dominó y Geoplano.

Nos llama la atención el carácter que se le da al material cuando en el mismo documento se sugiere poner a disposición juegos que impliquen la resolución de problemas, reduciendo el material a un conjunto de "juegos" que podría quedarse sólo como su nombre lo indica en una actividad lúdica momentánea. Se destaca asimismo el uso de materiales para incentivar la creatividad.

2.7. ENFOQUES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

La experiencia acumulada en la labor docente ha permitido realizar muchos estudios de planes y programas, principalmente con relación a la Educación Matemática, actividad que ha persistido en el campo de ésta investigación preocupada por la creciente aversión que los estudiantes van desarrollando hacia la matemática:

Es posible afirmar que nuestra generación ha recibido como herencia un conjunto de fórmulas y contenidos producto de los anteriores sistemas memorísticos y que no nos ha posibilitado visualizar la necesidad y la funcionalidad de la matemática en la vida cotidiana.

Los años han transcurrido y sin embargo pocos son los cambios que se han realizado en la concepción de la matemática, la cual es en nuestro entender una forma de interpretar nuestro mundo y una herramienta para nuestro manejo en la vida.

Durante los últimos 5 años de trabajo en el área, hemos encontrado como factores de incidencia en el bajo rendimiento matemático a la debilidad en la base de la escolaridad es decir en los fundamentos de las nociones básicas en la iniciación matemática que deberían instalarse en la etapa inicial. Carencia de experiencias psicomotoras, sólidas y concretas que aporten y fortalezcan la construcción de conceptos durante los primeros años de la educación regular. Durante los primeros años los niños(as) están motivados y realizan sus actividades con alegría y entusiasmo, pero al pasar a los cuartos y quintos cursos, la motivación decae posiblemente debido a un salto que introduce a los niños(as) en las operaciones abstractas repentinamente.

En esta perspectiva de encontrar alternativas de cambio, es que nos interesa reflexionar sobre las corrientes que proponen diferentes tendencias para los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática.

2.7.1. Teoría de las Operaciones

La tendencia más empleada en la historia de la matemática básica, ha sido la de la **ÁRITMÉTICA** que centraliza su atención en la resolución de operaciones aritméticas a través de mecanismos que se desarrollan a partir

de la conceptualización de la cantidad.

Inicialmente se consideraba un progreso a la prestancia con la que se desarrollaba la capacidad de resolver innumerables cálculos y operaciones numéricas que parten de la transmisión del número como símbolo, para luego iniciar los mecanismos de conteo de números naturales. De hecho en esta primera etapa se descuida la importancia de los saberes previos y de la base de las construcciones del concepto numérico, que se produce en los primeros años de vida.

Posteriormente y con la influencia de la Dra. Montessori, se revoluciona la conceptualización memorística del sistema cuántico por el de las relaciones, representación, interpretación, observación, utilizando una serie de materiales como las barras de Cuisenaire, barras Stern y los bloques multibase, dando énfasis al descubrimiento de los símbolos matemáticos a través de experiencias sencillas, exploratorias y de significado para los niños(as).

La propuesta constructivista que parte de la teoría piagetiana del aprendizaje utiliza una metodología construida sobre la lógica. Teoría del activismo, basada en el concepto de operación que define como acciones internalizadas asociativas y reversibles e identifica al pensamiento como la acción misma y define a la inteligencia como "un sistema de operaciones vivientes y actuantes"²⁸.

La nueva psicología cognitiva postulada por Hans Aebli, director de la Sección de Psicología Pedagógica de la Universidad de Berna, considera que la abstracción es posible a partir de la acción y las operaciones son

²⁸ Rey María Esther; "Didáctica de la Matemática, Nivel Primario", p. 5.

entendidas como "acciones abstractas", como contemplación abstracta del obrar.

2.7.2. Teoría de Conjuntos

Durante la década de los 60 se inicia la inserción de la teoría de los conjuntos, considerándose como un gran salto de progreso para los matemáticos que la proponen principalmente en Estados Unidos de Norteamérica, como Patrick Supes, Paul Roosembloom, William Hull y Cantor, éste último elabora su propuesta a partir de la noción de clase (las cosas son una colección de propiedades verificables). reemplazando a la lógica clásica y al concepto con contenido semántico por definiciones a partir de propiedades comunes. Utiliza la importante noción de correspondencia "uno a uno", con la cual llega a la noción de "tamaño" de series infinitas.

Por el otro lado, algunos estudios sostienen que uno de los primeros objetivos para el desarrollo de ésta teoría, fue la de pensar que los(as) niños(as) desarrollan de manera espontánea la noción intuitiva de conjuntos a través de juegos y ésta podría ser la base para que ellos(as) empleen un buen caudal de razonamiento lógico en sus juegos, los cuales además de permitir placer, obligan a los mismos a hacer uso de principios relacionados con la lógica.

No vamos ahondar más en ésta teoría que cobró vigencia en nuestro país alrededor de los años 70 y que trae consigo algunas incoherencias que pueden haber sido también una de las causas de dificultad en el área, por cuanto no se logra demostrar su relación con la aritmética a la cual se estaba acostumbrado.

2.7.3. Metodología de Laboratorio

Entre las corrientes más actualizadas sobre la pedagogía de la matemática podemos citar a la que propone David Page, Doltan Dienes o Robert Davis, quienes han trabajado probando el éxito de la iniciación de la matemática en ambientes especialmente configurados para "hacer matemática", a los cuales le llaman laboratorio por cuanto este ambiente físico estimula y motiva al niño(a) a descubrir, explorar, experimentar, preguntas, discutir, etc., intentando enriquecer las construcciones con materiales y actuar con ellos.

Los principios pedagógicos enfatizan la configuración de ambientes con materiales auxiliares, objetos que inviten al niño a descubrir ideas matemáticas y restringir las imposiciones respecto al estilo de los procesos de abstracción.

Otro de los principios sostiene el respeto al ritmo de desarrollo de cada niño(a), tomando en cuenta las soluciones individuales a cada problema presentado.

Es importante permitir el trabajo con materiales educativos partiendo del nivel en que se encuentre el niño(a) potenciando al máximo su capacidad.

2.7.4. La Informática

Con el rápido desarrollo de la tecnología en nuestro mundo, no podemos desconocer el papel que ahora juega la informática en la educación.

La propagación de programas de razonamiento lógico que actualmente se dan en las computadoras han hecho que los niños(as) den un salto en el

mundo de la informática y se introduzcan a componentes abstractos que muchas de las veces se resuelve por mecanismos memorísticos.

Estamos en el año 2000 y es innegable que los niños y niñas vivirán entre computadoras y que por ello tenemos que tomar en cuenta su importancia instrumental, sin embargo, sostenemos fundamentalmente que primero debemos preparar el mundo de las operaciones concretas en el cerebro para que toda adecuación al mundo de las computadoras y operadores abstractos no cause deterioros en el desarrollo.

2.7.5/ El Enfoque de la Matemática en la Reforma Educativa Boliviana

La propuesta curricular de la Reforma Educativa para el área de Matemática plantea- *"una función formativa dirigida a favorecer el desarrollo personal integral, y en particular el desarrollo de actitudes y de las habilidades de razonamiento, comunicación y resolución de problemas"*²⁹.

Considera cuatro aspectos fundamentales:

- El rescate de la perspectiva histórica de la construcción de la matemática, considerando la etnomatemática del grupo social del educando, denominada como el conjunto de conocimientos matemáticos, teóricos y prácticos, producidos o asimilados y vigentes en su respectivo contexto sociocultural, que supone procesos de contar, clasificar, ordenar, calcular, medir, etc. Por ello sostiene, que la etnomatemática de un grupo sociocultural es dinámica y cambia a través del tiempo.

²⁹ MECyD; Secretaría Nacional de Educación, Nuevos Programas de Estudio de la Reforma Educativa, p.27-28.

- El papel central del alumno como constructor de sus aprendizajes considerando que el aprendizaje se construye progresivamente dentro de algunos principios fundamentales que se citan a continuación:

Los aprendizajes matemáticos se construyen sobre la base de la comprensión, parcial de muchos conceptos y destrezas importantes que los educandos ya tienen debido a su experiencia matemática extraescolar o a nociones construidas previamente en la escuela.

La formación de conceptos matemáticos toma mucho más tiempo de lo que comúnmente se cree, y para ello es preciso realizar un trabajo previo de gran importancia, como partir de las vigencias en los juegos y actividades manipulativas, aunque aparentemente en forma explícita no se visualice una relación directa con los conceptos en cuestión. La formación de un concepto es pues el resultado de un proceso articulado de reflexión sobre las experiencias y no simplemente la reacción de un estímulo.

- La intervención de juego como factor importante no sólo en el proceso de socialización del educando sino como estrategia didáctica en la educación matemática. En éste sentido, se deberá partir de las experiencias de los alumnos, considerando las actividades lúdicas y la reflexión sobre estas como medios para la construcción de aprendizajes significativos.
- La resolución de problemas como contexto de enseñanza y aprendizaje de la matemática, tomando en cuenta la realidad del educando.

Al mencionar resolución de problemas la propuesta de la Reforma la considera como una habilidad básica tomando en cuenta el adelanto

científico y tecnológico en las proximidades del siglo XXI, para enfrentarse a ello se requiere desarrollar las siguientes destrezas: identificación de una situación problematizadora, manejo de la información, búsqueda y aplicación de estrategias para encontrar una solución, comprobación del procedimiento utilizado, la solución hallada y por último la constante formulación de nuevos problemas.

Los planteamientos del nuevo enfoque sostienen que las diversas actividades de resolución de problemas se deben plantear para aprender matemática como para desarrollar la habilidad de resolver situaciones de vida, actividades que favorecerán para que los últimos pueden investigar y entender las relaciones matemáticas, interpretar resultados, generalizar soluciones, aplicar y adquirir confianza en el uso significativo de la matemática.

2.7.6/ REFLEXIONES PARA INCORPORAR ELEMENTOS DE CAMBIO EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Los más recientes planteamientos de la filosofía de las matemáticas, el desarrollo de la educación matemática y los estudios sobre la sociología del conocimiento, entre otros factores, han aportado a los cambios en las conceptualizaciones acerca de la matemática en la escuela, reconociendo que el conocimiento matemático se da por la experiencia de las personas que interactúan en entornos culturales y períodos históricos particulares, por lo tanto la labor escolar debe promover y propiciar las condiciones para que las construcciones matemáticas sean producto de interacciones, integralidad y construcción social.

Las ideas, reflexiones y propuestas que a continuación se exponen, no pretenden constituirse en fórmulas, ni planteamientos originales,

simplemente dar cuenta de la experiencia y construcciones que la investigación aporta en la búsqueda de nuevas estrategias.

Partiendo de la reflexión básica de que la matemática forma un sistema unificado de conceptos y de operaciones que explican algunos patrones y relaciones existentes en el universo, en ella también existe un cuerpo de procedimientos que permiten manipular conceptos y patrones en forma ordenada y precisa. Estos patrones y procedimientos se descubren o se demuestran lógicamente en la construcción de aprendizajes, los niños(as) no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de razonamiento lógico sino que, al mismo tiempo, tendrán que articular un conjunto de instrumentos para explorar la realidad, representarla, explicarla y precederla.

Es necesario proyectar una estructura curricular vista como un sistema, reconociendo que está constituido por partes interactuantes e interdependientes, por otra parte, para mejorar un sistema es necesario conocer y comprender sus componentes y cómo interactúan, así como el contexto dentro del actual se encuentra.

En éste sentido consideramos algunos criterios para seleccionar, secuenciar y organizar las unidades de aprendizaje en la iniciación matemática.

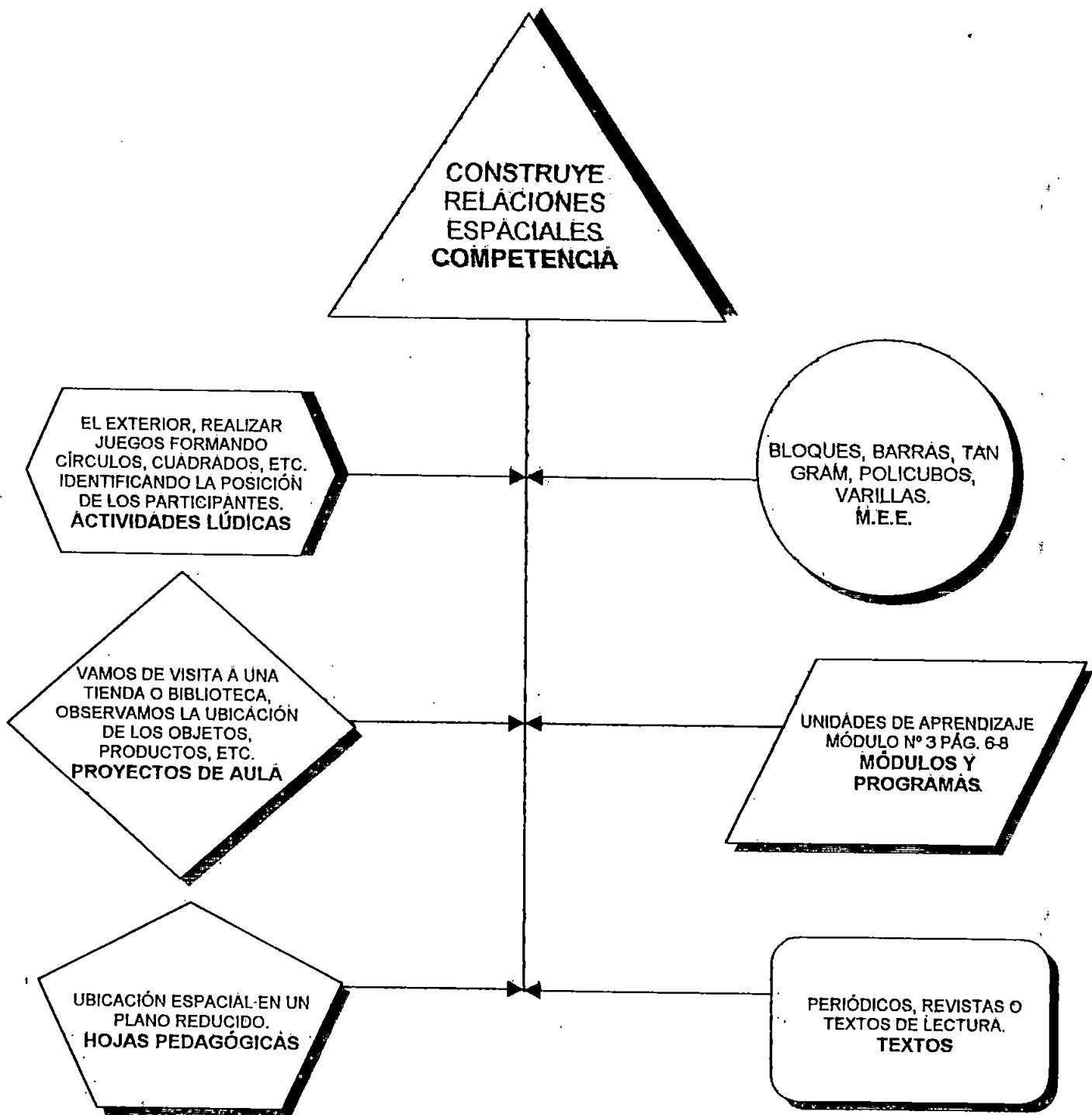
- Cada nuevo aprendizaje, depende, en cierto grado de conocer algo previamente. Tomar en cuenta que el conocimiento se organiza como una estructura coherente, donde ningún concepto se construye de manera aislada, sino más bien sobre una red de otros conocimientos previos que capacitarán a los niños(as) para interpretar los siguientes.
- Desarrollar las unidades de aprendizaje priorizando la dinámica de la actividad, en el proceso constructivo de conocimientos y no solo como

activismo. Este proceso facilita la transferencia y permite un acceso práctico a la construcción de conceptos.

- Reflexionar permanentemente sobre los objetivos a alcanzar en cada unidad de aprendizaje, es describir por un lado, las competencias específicas que deben alcanzar los niños(as) en el proceso y las acciones a ejecutar en la práctica docente.
- Conocer y estar en la capacidad de articular los componentes que apoyan al logro de competencias. Muchas veces nos hemos limitado solo al uso de lápiz y papel con lo que no se consigue un pensamiento crítico y reflexivo. Intervenir un proceso de construcción es planificar actividades de aprendizaje y actividades estratégicas articulando todos los componentes para fortalecer una competencia. Lo que significa tener un panorama amplio que permita realizar las integraciones; textos de consulta, materiales educativos, hojas pedagógicas, proyectos de aula, actividades lúdicas y todos los componentes que pueden fortalecer las construcciones de conocimientos.

Para visualizar los componentes posibles a ser articulados, se ha elaborado el siguiente gráfico:

UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES Y RECURSOS QUE FORTALECEN UNA COMPETENCIA MATEMÁTICA



- Utilizar recursos pedagógicos que aporten en los procesos básicos, como ser los materiales educativos estructurados, por constituirse en un valioso recurso pedagógico que actúa como mediador en los procesos de construcción de las nociones elementales sobre las cuales se desarrollarán los sistemas más complejos.
- Pasar de lo concreto a lo abstracto es fundamental en el inicio matemático, para lo que se propone la elaboración de hojas pedagógicas o fichas de actividades específicas por parte de los educadores-as, éstas permiten secuenciar las unidades de aprendizaje y fortalecer el pensamiento de acuerdo al nivel de desarrollo de los niños(as), así como también posibilitan la transición de lo concreto a lo abstracto.
- Los contenidos matemáticos se deben adecuar al nivel de desarrollo de los niños(as) en lo cognitivo, afectivo y psicomotor. Recreando la posibilidad de reelaborarlos.
- La planificación de las experiencias de aprendizaje en la iniciación al pensamiento matemático, siempre debe considerar e interrelacionar tres grandes áreas de desarrollo: cognitiva, afectiva y psicomotora.
- Hacer matemática, no se restringe al área, por tanto se recupera espacios en las otras áreas de desarrollo desde las cuales también se puede hacer matemática, el conocimiento matemático se construye de manera integral.
- Entender que la matemática no tiene como única finalidad la aplicación de un conjunto de sistemas numéricos, en la etapa inicial es primordial desarrollar la capacidad de percepción espacial, en la dimensión de lo plano y de los cuerpos bi y tridimensional.

Es importante también en esta propuesta, considerar 3 factores asociados al aprendizaje lógico-matemático, los que detallamos a continuación:

1. **Factores afectivos.** Son los que determinan el carácter de los espacios donde ocurren los aprendizajes, los niños-(as) que se encuentran felices y motivados logran mejores resultados que los que no lo están. Por esto, se habla ahora más que nunca de la importancia de las relaciones interpersonales, el ambiente favorable de manera que la motivación sea extrínseca como intrínseca, para el logro de ésta última se tiene que considerar situaciones de aprendizaje divertidas, tomando en cuenta su realidad lúdica, actividades participativas y activas que satisfagan su necesidad de placer y satisfacción.

De la calidad en el desarrollo de actividades dependerá el desarrollo de habilidades emocionales para la construcción de actitudes de paciencia, cooperación, constancia, responsabilidad, solidaridad, tolerancia, cuando el niño-a es capaz de intentar una y otra vez, la búsqueda de soluciones a un problema planteado en una situación concreta o abstracta y pueda confrontar sus procesos y respuestas con sus pares.

2. **Factores comunicacionales.** El desarrollo comunicativo se relaciona con el aprendizaje lógico-matemático de una manera muy particular. Tiene que interesar el proceso de elaboración y construcción de los lenguajes lógico-matemáticos a partir del lenguaje cultural del niño y de sus competencias lingüísticas (sintácticas y semánticas).

El desarrollo de actividades dinámicas y participativas con el uso de materiales educativos deberá constituirse en un soporte comunicacional en los procesos de enseñanza-aprendizaje, fortaleciendo además las construcciones del lenguaje oral.

3. **Factores Socio-Culturales.**- Constituyen factores que intervienen en dos direcciones: de manera directa por la influencia que los niños-(as) reciben de sus entornos familiares y regionales y a través de la escuela como un espacio donde se socializan culturas más amplias, incluyendo la cultura universal.

Considerar los anteriores aspectos, permite flexibilizar el diseño de estrategias pedagógicas que se ajusten mejor a las condiciones específicas de cada grupo de niños(as).

4. **Factores cognoscitivos.** No todos los niños(as) aprenden todo, ni de la misma forma ni en cualquier momento de su desarrollo. Será fundamental la búsqueda permanente de explicaciones que ofrece la psicología como la pedagogía para interpretar las conductas de los niños(as) relacionadas con la construcción de su inteligencia cuando interactúan en sus entornos. Dichos estudios nos permitirán no limitar el campo de los conocimientos, así como también no presentar una situación que rompa los esquemas disponibles y produzca un desequilibrio en el desarrollo.

5. **Factores corporales y sensoriales.** Desde la perspectiva del aprendizaje matemático interesan las relaciones que los movimientos corporales puedan tener la comprensión de las nociones lógico matemáticas, en éste sentido se considera la diferenciación en tres categorías: movimientos con el propio cuerpo, movimientos del cuerpo con otros cuerpos.

Es en el aspecto sensorial, durante los primeros años de vida el conocimiento concreto del mundo que rodea a los niños y niñas, es fuente inagotable de construcciones conceptuales. El exponer a la mayor cantidad

de experiencias en las cuales se desarrollen las percepciones sensoriales contribuirá a la fijación de las huellas necesarias en el establecimiento de pre-conceptos y conceptos. Lo más importante a considerar en las relaciones de la percepción con las competencias lógico matemáticas, es que puede producir un doble efecto, facilitador u obstaculizador.

Por lo tanto es necesario tener en cuenta el tipo de materiales que mediarán como facilitadores y anticipar los procesos en los cuales se utilizarán para que intervengán como mediadores.

2.8. RECUPERACIÓN DE EXPERIENCIAS CON MATERIALES EDUCATIVOS

En el andar pedagógico, encontramos muchas muestras de materiales educativos, elaborados por los maestros y maestras para contrarrestar la demanda de sus necesidades, yupanas, fichas, láminas, palitos de helado, tapacoronas, numerales, etc., son elementos que los docentes van desarrollando en su práctica cotidiana, sin embargo por la falta de consistencia en el mismo material; muchas veces son elementos de desecho, y por la desinformación en cuanto a la relación entre procesos y recursos, toda esta elaboración se pierde, agotando sus funciones en una clase demostrativa.

Algunos de los materiales que se han trabajado en esta investigación, se han recuperado de situaciones como las anteriormente descritas y se le ha dado el valor correspondiente mejorando la calidad del material y concertando junto a la experiencia docente un mejoramiento en la metodología de su empleo.

En cuanto a las experiencias con Materiales Educativos no impresos encontramos muy poca información sistematizada, en realidad la mayoría de las experiencias hacen referencia al trabajo con materiales impresos.

En lo que respecta al material estructurado, una mayoría de los materiales que se han encontrado en la tarea educativa de Escuelas e Instituciones, son de origen extranjero y algunos nacionales como los que fabrica "ENDA o JUEGOS DIDÁCTICOS", que tienen un fin lúdico convencional y responden a un carácter comercial.

En la pesquisa de experiencias sistematizadas se han podido analizar las siguientes:

2.8.1. Programa "Mejoramiento Docente y Centro de Recursos Didácticos" CEMSE

Dentro los lineamientos establecidos para el funcionamiento del Departamento Psicopedagógico, se ha desarrollado una serie de estrategias para alcanzar propósitos como el de "Desarrollar procesos de formación y asesoramiento a los establecimientos de la Comunidad CEMSE en aspectos técnico-pedagógicos, administrativos y todo aquello relacionado con la actividad educativa en general, basado en nuevas tendencias educativas enmarcadas en la realidad boliviana.

Respecto al Programa de Mejoramiento Docente, las actividades relacionadas con Materiales Educativos priorizan la realización de cursos, talleres y seminarios para la elaboración y uso de materiales con posibilidades de aplicación en la escuela.

Con referencia al programa del Centro de recursos Didácticos, sus principales actividades son la elaboración de recursos caseros, producción de materiales a cargo de docentes, redes de intercambio y préstamo de materiales.

Entre los materiales con los que contaban podemos señalar: ábacos, geoplanos, rompecabezas, juego de encajes, guías didácticas, regletas de

cousinaire, bloques lógicos, juegos de ensarte, seriación, fichas alfabéticas, cubos alfabéticos, dominó, diapositivas, videos educativos, láminas, hectogramo, cartillas, tablas para multiplicar. Otros materiales de producción: hojas, cartulina, maderas, venesta, papel periódico, pegamento, plásticos, lapicería y papelería.

También cuenta con un kárdex y guías didácticas en material impresos para el apoyo de la práctica docente y una amplia Biblioteca Escolar que corresponde al Programa Biblioteca, así como también una Biblioteca Pedagógica para maestros(as) o estudiantes afines.

Los orientadores son los encargados de realizar actividades incluyendo el uso de materiales de diferentes características tanto con los maestros(as) como de promover y motivar a los niños(as) a la construcción de aprendizajes a través de tales recursos.

Las evaluaciones realizadas con el uso de dichos recursos dan cuenta de importantes logros dentro los objetivos generales planteados por el CEMSE durante los años 1992 al 1995, sin embargo a la fecha no se ha planteado una investigación de apoyo que verifique los alcances obtenidos.

2.8.2. Experiencia Pedagógica con Materiales Educativos en el Centro de Educación Utasawa

El Centro de Educación UTASAWA, fue fundado a fines del año 1993, constituye un Centro de Investigaciones Educativas y cuenta con una Unidad Educativa que comprende los Niveles Inicial y Primario de Educación Privada.

Dentro los principios filosóficos se establece el respeto y la valoración a la

vida, con respecto a los principios pedagógicos prioriza al ser humano como actor y sujeto principal de sus propios aprendizajes considerando la construcción de conocimientos un propósito permanente a través de la potenciación integral de las capacidades.

En esta perspectiva el Centro UTASAWA plantea una metodología activa, participativa y reflexiva, considerando importante el conocimiento de la naturaleza evolutiva y el ritmo de aprendizaje de cada niño y niña en los procesos educativos de las diferentes áreas de desarrollo.

La propuesta pedagógica establece dos aspectos fundamentales:

- La capacitación en servicio, porque considera al maestro(a) como un guía que orienta y no dirige, que facilita y no impone y fundamentalmente porque considera importante la relación de horizontalidad basada en el respeto, amor y atención personalizada.
- Un diseño curricular propio que cuenta con una metodología de trabajo psicopedagógico que recupera las concepciones Piagetianas y Montessorianas favoreciendo a los niños(as) al logro de un desarrollo cognitivo integral, automotivado a través de estrategias que les posibiliten ser descubridores(as) del conocimiento, desarrollando sus propias teorías acerca del mundo que les rodea y que ejecuten experiencias de pensamiento y acción por si mismos continuamente.

Las líneas transversales:

- Fortalecimiento de la inteligencia emocional y el desarrollo socio-afectivo.
- Desarrollo del pensamiento ecológico.

Dentro del diseño curricular se trabaja con la incorporación de los siguientes componentes:

- Ambientes de trabajo estructurados para las diferentes experiencias, en las diferentes áreas de desarrollo.
- Materiales Educativos intencionalmente preparados para la orientación de variadas experiencias que fortalezcan las construcciones de conocimientos.

De todas las instituciones y organismos dedicados a la educación, encontramos al Centro UTASAWA, como una de las más significativas, por la importancia que le confieren al Material Educativo dentro de un enfoque pedagógico práctico e innovador ya que se realiza una planificación sistemática de actividades con el componente materiales educativos, explotando al máximo la intencionalidad pedagógica y el carácter mediador de los mismos.

Tales resultados por supuesto, son producto de la experiencia y la incansable tarea de investigación que realiza el Equipo de Psicopedagogas que trabajan en esa institución. Cabe mencionar que las experiencias previas desarrolladas en este Centro, han servido de referencia para estructurar y ampliar la metodología que se propone la siguiente investigación.

2.8.3. Experiencia de los Programas CEIS y CIDIS (1997)

Con el apoyo del Programa Mundial de Alimentos PMA, los Centros Integrales de Desarrollo Infantil, desarrollan un programa de atención a niños(as) menores de 6 años en situaciones de pobreza, con atención en salud,

alimentación y estimulación temprana. En ésta tarea los promotores del programa y padres de familia, orientados por técnicos en educación inicial en áreas rurales han elaborado juguetes para los niños(as), estableciendo la importancia del juego como la forma de contacto con el medio.

Los juguetes han sido elaborados con materiales de desecho y elementos del entorno, con el objetivo principal de desarrollar la creatividad y destreza, así como la de apoyar los aprendizajes tempranos, los mismos que han sido clasificados como sigue:

- Juguetes que apoyan el desarrollo sensorial.
- Juguetes que apoyan el desarrollo de la percepción auditiva.
- Juguetes que apoyan el desarrollo de la percepción táctil.
- Juguetes que favorecen la construcción de conceptos (entre los que se encuentran algunos juguetes destinados a la iniciación lógico matemática, se mencionan ábacos rústicos y elementos de encaje y clasificación).
- Juguetes que apoyan el desarrollo de la motricidad fina y gruesa.

Destacamos el intento de la experiencia en mostrar el desarrollo de la creatividad a través de la elaboración de materiales educativos y la recuperación de juguetes que los pobladores construyen junto a sus pequeños hijos-as para posibilitar a los niños(as) realizar sus fantasías, estimular su imaginación y darle compañía y placer,

La autora define textualmente a los materiales producto de ésta experiencia: *"En general son réplicas pequeñas de objetos grandes del mundo adulto. Esto sustenta la teoría de que, a través del juego, el niño se prepara para asumir su rol en dicho mundo"*³⁰

³⁰ Salazar R. Zalles M. ; "Niños y juguetes : Material y desecho", p.52.

Esta experiencia realizada por los CIDIS, sin duda enriquece y orienta hacia las acciones que se pueden realizar en la fase de educación Inicial, sin embargo, no proporciona elementos educativos de análisis y reflexión desde el punto de vista de las necesidades, logros y alcances de los niños(as) en cuanto a situaciones de aprendizaje con los materiales elaborados.

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LA
INVESTIGACIÓN

Aprender es todo lo que hacemos

J. Piaget

3.1. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en tres etapas:

Primera: Etapa de diagnóstico sobre la necesidad e importancia de los materiales educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se ingresó a las Unidades Educativas seleccionadas, realizando inicialmente un levantamiento de información y recuperación de los materiales más utilizados en la práctica docente. Se determinó la muestra que es de carácter no probabilística.

Se desarrollaron estrategias de acercamiento con las comunidades educativas y de socialización del plan de intervención con materiales para el área de matemáticas. En esta primera fase se aplica la pre-prueba a los tres grupos de estudio.

Segunda: Esta etapa estuvo destinada a la aplicación de la propuesta metodológica elaborada para el fortalecimiento del área. Se caracterizó por la organización interna, coordinación de acciones con las docentes, configuración de ambientes con materiales estructurados, capacitación en el manejo y puesta en marcha de las sesiones de intervención, observaciones, registros abiertos y cerrados. Al finalizar esta fase se aplicó la post-prueba y validación de materiales.

Tercera: Sistematización de la experiencia y descripción de los procesos más importantes en la investigación, comparación experimental de los grupos y medición del efecto de la intervención.

Obtención de los resultados por procesos cualitativos y cuantitativos, en este último con apoyo estadístico. Elaboración del informe de investigación.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

Con el objetivo de realizar una descripción sistemática de los pasos seguidos en la presente investigación, detallamos a continuación el orden de los mismos.

- Selección y descripción de la muestra.
- Procedimientos de observación y registro
- Instrumentos auxiliares utilizados
- Organización y Ejecución de la Propuesta Metodológica
- Determinación de los elementos de análisis.

3.2.1. Selección y Descripción de la Muestra

La propuesta pedagógica de trabajo se ha desarrollado en cuatro Centros Educativos; tres de ellos, están ligados a nuestra fuente de desarrollo laboral, además de haberse considerado como factor importante la decisión y voluntad de la comunidad educativa para desarrollar una metodología innovadora, tanto con los niños y niñas como con los docentes.

La población objeto de estudio se ubica en cuatro unidades educativas con un total de 316 niños y niñas; de los cuales 58 corresponden a un centro de educación privada y 258 niños y niñas distribuidos en tres centros de educación fiscal, de los niveles de educación inicial y primero de primaria.

El centro de educación privada, se sitúa en esta investigación como grupo de referencia, ya que se desarrollan con anterioridad a este estudio, experiencias metodológicas con materiales educativos estructurados y cuyos procesos ha mostrado efectividad e importantes resultados en el fortalecimiento del pensamiento matemático en niños y niñas de nivel inicial y primaria. Este grupo, que para fines de la codificación en la investigación

se denomina Unidad Educativa "P", corresponde al Distrito Sur de la ciudad de La Paz, ubicado en el barrio de Obrajes.

Dicho Centro, se caracteriza por ofrecer un programa de educación inicial a partir de los dos años y medio y el nivel primario.

Su modelo educativo se define dentro de la pedagogía activa y personalizada, proporciona las condiciones pedagógicas óptimas para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los niños(as) provienen de familias de nivel socio-económico medio, un 80% de los padres y las madres cuentan con un nivel de formación superior, con ingresos económicos aceptables. Son de habla castellana.

En cuanto a su atención en el hogar, un 70% son atendidos durante el día por trabajadoras del hogar y un 30% comparten las tardes con uno de los miembros de la familia; es decir madre o padre.

El Equipo Pedagógico del Centro, esta conformado por psicopedagogas, con formación universitaria, profesoras normalistas y asistentes de aula.

El establecimiento educativo, cuenta con una infraestructura apropiada, con ambientes amplios para el desarrollo de actividades pedagógicas, con áreas verdes y de recreación. Se encuentra adecuadamente equipado con mobiliario y servicios básicos. Las salas de trabajo confortables y configuradas por áreas de desarrollo, materiales educativos, materiales estructurados por área de desarrollo, bibliotecas de aula, juegos y con espacios de vida práctica.

Las otras tres Unidades Educativas, que fueron objeto de estudio, son: grupos homogéneos y corresponden al Sector Fiscal, dependientes de la

Unidad Departamental de Educación de La Paz, situadas en las zonas nor-este, este y centro de la ciudad de La Paz.

Para fines de codificación se determina mencionarlas bajo la siguiente codificación: Unidad Educativa "A", la que se encuentra ubicada en la zona de Alto Villa Fátima, Unidad Educativa "B", la que se encuentra ubicada en la zona de Callapa, con características de escuela rural. Ambos ubicados en sectores periurbanos de la ciudad de La Paz y la Unidad Educativa "C", ubicada en el centro de la ciudad de La Paz.

La U.E. A, se encuentra desarrollando el Programa de Transformación (dentro la Reforma Educativa), las U.E. B y C, desarrollan un currículo escolar conforme al Programa de Mejoramiento (sistema anterior), sin embargo la U.E. B, actualmente experimenta cambios importantes por iniciativa de la Dirección y docentes de los primeros cursos de primaria alcanzando una aproximación a los nuevos enfoques.

Las características de las comunidades A y B, observan aspectos de pobreza y desventaja social, económica, nutricional, pedagógica y cultural. En su mayoría provienen de familias migrantes, de localidades aledañas como Chicani, y provincias del Altiplano, así como de las zonas cercanas a la cumbre y a los Yungas.

Las aulas cuentan con aproximadamente 40 a 45 niños(as) por curso, algunas salas con pupitres bi-personales, y otras con mesas hexagonales, donde se ubican por lo menos seis niños(as). Las escuelas cuentan con los servicios básicos mínimos pero en mal estado de conservación, las aulas no tienen ventilación e iluminación adecuada, no tienen un mobiliario apropiado. Un 80% de las aulas solo cuenta con pizarra y tiza como materiales y recursos, un 10 % cuenta con algunos libros y revistas para recortes,

tapacoronas, cubos de madera, y materiales de desecho para trabajos manuales.

Como un aporte de la presente investigación, se han reconfigurado los ambientes físicos de cada aula de estudio, ubicando los materiales y recursos a utilizar por áreas de desarrollo, trabajo que se hizo posible en coordinación con los docentes. Sin embargo se observa la carencia de materiales educativos apropiados para cada nivel.

En la unidad A, los docentes han conformado una red de apoyo, en la cuál prima el intercambio de bibliografía, innovaciones y metodologías renovadas, ellos conforman un grupo de maestros(as) jóvenes con 4 a 6 años de servicio, todos con formación en el Instituto Normal Superior Simón Bolívar.

En cambio en la Unidad B, los docentes son interinos, situación que se explica por lo alejado de la zona ya que muchos maestros(as) no desean ir a trabajar allí.

Los padres y madres carecen de formación escolar completa, un 60% ha cursado solo hasta el tercero y cuarto de primaria, un 20% han alcanzado el bachillerato, de ese porcentaje solo 10% de los padres de familia ha terminado la escolaridad, sobre todo la mujer se ve mas disminuida por su inseguridad en la lectura y escritura. Los padres y las madres que pertenecen a las comunidades educativas de A y B, se dedican en su mayoría al comercio minorista, trabajos de albañilería, carpintería, lechería (en el caso de Callapa), artesanía y labores del hogar.

Se observó en el caso de las madres de ambas comunidades, que son las mujeres las que desempeñan varias funciones como ser lavandera y vendedora, lechera y ayudante de cocina y/o comerciante.

La Unidad Educativa C, seleccionada como grupo control, con una muestra de 50 niños y niñas, 25 de Educación Inicial y 25 de Primero de Primaria, pertenecen al Sector Fiscal, situada en una zona céntrica de la ciudad de La Paz. Cuenta con una infraestructura amplia y de construcción antigua, se compone de los niveles inicial, primaria y secundaria.

En cuanto al desarrollo de procesos de aprendizaje, los programas de la Reforma Educativa todavía no se han priorizado en éstos centros, sin embargo existe expectativa e interés por parte de la Dirección por insertarse en los nuevos enfoques, un 80% de sus docentes han asistido a algún curso de actualización o seminario y tienen conocimiento sobre la estructura de la Reforma Educativa, sin embargo, no han recibido aún, los materiales impresos es decir, módulos o Bibliotecas de Aula. La escuela no cuenta con ningún material estructurado, juegos ni materiales de desecho.

El programa que desarrollan en las dos aulas observadas corresponde al Programa de Mejoramiento. En el desarrollo de las actividades se observan exposiciones magistrales, dictado, copia de la pizarra y hojas de trabajo, fotocopias de libros con ejercicios.

En la Unidad de Control, se observan las aulas ordenadas, sin estantes, ni mesas, los ambientes son muy reducidos donde escasamente entran 25 a 28 niños(as), los pupitres bipersonales se hallan dispuestos en sentido lineal frente al pizarrón.

El nivel inicial cuenta con 30 alumnos, una maestra titular y ayudante de aula, el primer curso de primaria cuenta con 27 alumnos. Ambas son titulares normalistas.

Las características socio-económicas muestran heterogeneidad, por cuanto es posible detectar hijos-as de trabajadores domésticos 20%, de empleados públicos 50%, de oficios y comercio minorista 30%.

El contacto que se establece con la Unidad C, es de visitas quincenales, existió aceptación por parte de la Directora y las maestras, los registros de observación se realizaron mediante observaciones abiertas.

3.2.2. Procedimientos de observación y Registro

El accionar educativo con niños y niñas del Nivel Inicial y Primario en Centros de Educación Privada, incluido el que se integra en éste trabajo, durante más de 5 años anteriores al presente proceso de investigación y sistematización, nos ha proporcionado una base concreta para el trabajo con los Centros Educativos Fiscales en el área de matemáticas, hecho que nos impulsó a proyectar el desarrollo de la metodología para el fortalecimiento del razonamiento matemático, a través de materiales educativos estructurados, en Escuelas del Sector Fiscal, en condiciones de desventaja con respecto a los que se desarrollan en condiciones óptimas.

La fuente principal de registro e información de la presente investigación es la observación-participante, por lo que los registros de observaciones que componen los datos cualitativos son definidos en el proceso, como los de mayor importancia.

Se han realizado entrevistas abiertas de manera permanente a los niños(as), así como a las maestras para registrar actitudes, logros y dificultades, reconstrucciones de la propuesta, sugerencias y concertación de acciones conjuntas.

Con el propósito de contar con mayores elementos de análisis que nos permitan contextualizar el tema de materiales educativos dentro las aulas de las Unidades Educativas Fiscales A, B y C, ha sido necesario realizar un levantamiento de información sobre la importancia que merecen los materiales educativos en los procesos de enseñanza - aprendizaje, desde la perspectiva de los docentes y los padres de familia.

Se aplicó una evaluación preliminar para identificar las dificultades que tienen los niños y niñas en los procesos matemáticos, previo al desarrollo del programa de intervención. Se aplicó una prueba psicopedagógica inicial a los niños y niñas de nivel inicial y primero sobre funciones básicas e iniciación en el área de matemáticas.

Siendo que el trabajo está enmarcado dentro de las características de una investigación-acción, se ha permanecido en las aulas de las Unidades Educativas A y B, durante jornadas escolares completas, distribuidos en tres días durante la semana. Con un total aproximado de 50 horas de observación participante mensual, durante 8 meses, se alcanzó aproximadamente 60 páginas de registros textuales, 80 hojas de registro dirigido y 400 páginas de observaciones abiertas.

Los registros se han realizado en primera persona y han optado por algunas estrategias de la investigación etnográfica, por tanto se ha registrado las observaciones, interpretaciones, registro textual, se ha procedido a anotar

todas las acciones y todo lo relacionado a los procesos centrales de observación como es el desarrollo de la iniciación matemática en la escuela.

En una mayoría de las situaciones se accionó y observó en amplitud, reservando la observación focalizada para situaciones específicas, las notas de registro se ampliaron inmediatamente después de las sesiones de observación.

Durante la primera etapa se trabajó en la investigación accionando los ejes de la propuesta pedagógica simultáneamente con las maestras. Posteriormente y con el fin de evaluar el grado de confiabilidad de los registros personales, se compartió los alcances y las observaciones individuales que realizaron cada una de las maestras de nivel inicial y primer curso de nivel primario.

Una vez aplicada la metodología de los materiales educativos se realizó una prueba terminal o post test para verificar los procesos de cambio, dificultades y correlaciones entre el inicio y la fecha de culminación del trabajo con la propuesta, considerando algunas variaciones en los ítems conforme al grado de madurez que los niños(as) deberían alcanzar en el lapso de las observaciones y conforme al programa curricular avanzado.

3.2.3. Instrumentos Auxiliares Utilizados

Se ha utilizado los siguientes cuestionarios:

- a) Cuestionario N° 1

Objetivos:

- Determinar la dotación y el uso de materiales educativos por parte de los maestros y maestras de los niveles inicial y primaria.
- Identificar la conceptualización de materiales y metodología de los mismos en los procesos educativos.
- Analizar la elaboración de materiales para los procesos matemáticos.

Muestra: 20 maestros(as), 6 Asesores pedagógicos, elegidos aleatoriamente, los mismos que están actualmente trabajando dentro del programa de transformación (Reforma Educativa) y 10 maestros(as) que aún se encuentran desarrollando el programa de mejoramiento. Los docentes responsables de las aulas observadas también se encuentran dentro de ésta muestra.

b) Entrevista N°1

Considerando a los padres y madres de familia como miembros activos de la comunidad educativa, el presente trabajo ha querido contar con todos los elementos de análisis que nos permitan establecer una lógica ubicación de los materiales educativos en los procesos de enseñanza - aprendizaje y constatar la actitud de los padres frente a esta nueva metodología.

Objetivos:

- Indagar las percepciones que tienen los padres y madres de familia sobre el aprendizaje de las matemáticas en sus niños y niñas.

- Establecer el comportamiento de los padres frente a los materiales educativos en las aulas de clase y en la casa.
- Determinar cual es la expectativa de los padres para el aprendizaje con respecto al aprendizaje de las matemáticas.

Muestra: Se ha determinado la elección de una muestra de carácter aleatorio, compuesta de 10 padres o madres de familia de cada uno de los grupos; es decir de nivel inicial y de primero de primaria. Un total de 60 entre padres y madres sostuvieron la entrevista semi estructurada.

c) Pruebas psicopedagógicas N°1 y N°2 para nivel inicial y primero de primaria

Dentro las consideraciones de una investigación experimental, se ha realizado la aplicación de una pre-prueba y una post-prueba. Sin embargo, el rumbo que siguió el trabajo ha permitido un amplio estudio de campo, producto del que se obtuvo importante cantidad de información sobre los procesos, los mismos que se han tratado con la misma importancia que los datos cuantitativos debido a que la investigación no sólo se propuso mostrar si los sujetos poseen o no ciertas funciones lógicas en el pensamiento matemático, sino que la intencionalidad del trabajo fue el de realizar una evaluación de procesos y mostrar los avances ligados a una propuesta metodológica de fortalecimiento en la iniciación matemática desarrollando el componente materiales educativos.

La prueba que se elabora para el nivel inicial es una evaluación individual que consta de un conjunto de consignas y materiales, la misma que se practicó en niños y niñas de nivel inicial de las Unidades A, B y C.

La prueba que se elabora para el nivel primario se aplicó de manera colectiva, aplicándose tanto al inicio como al final del período de observación y registro, para contar con cuantificadores que aporten en la confiabilidad y validez de los resultados.

Las dos pruebas psicopedagógicas elaboradas se basan en la Teoría de J. Piaget y las adaptaciones construidas por Milicic N. y Schmidt S., Chile 1976.

Objetivos:

- Detectar problemas y dificultades en el área del razonamiento matemático en niños(as) entre los 4 a los 7 años de edad.
- Determinar el estado de los aprendizajes en el conocimiento matemático.
- Identificar procedimientos y mecanismos en las construcciones lógico- matemáticas.

d) Hoja de registro para observaciones cerradas

Hoja de registro diseñada para apuntar observaciones precisas y concretas de carácter cerrado en relación a la metodología de materiales educativos en el aula con respecto de los aprendizajes alcanzados por los niños y niñas.

Estas observaciones han sido transformadas en datos numéricos a través de técnicas de conversión estadística.

Objetivo :

- Registro objetivo de observaciones de acuerdo a lineamientos establecidos.
- Cuantificar observaciones de acuerdo a procesos.

3.2.4. Organización y Estructura de la Propuesta Metodológica

Una vez ubicados los Centros Educativos y definidas las aulas de trabajo, se conviene con las maestras un plan de acción para el desarrollo de las actividades, sin interrumpir los otros procesos en las diferentes áreas de desarrollo.

La organización contempla la aceptación de las docentes para el accionar conjunto de la metodología propuesta, aceptación por parte de cada Director de los Establecimientos para la intervención en cada una de las Unidades Educativas Fiscales, mientras que en la Unidad Particular el método educativo que se desarrolla ya contempla una metodología organizada de la manera propuesta, por tanto los aspectos determinantes serán las observaciones y acciones.

Esta primera fase motivacional y de sensibilización sobre la propuesta a aplicarse, pone en manifiesto la intención de mejorar los aprendizajes del área de matemáticas en los niños y niñas.

Se organizan sesiones de reflexión y sensibilización mediante las cuales se anotan observaciones coincidentes entre las docentes y la investigadora, con relación al nivel de razonamiento matemático en los niños(as).

La propuesta metodológica consta de cuatro apartados, que son:

- a) **Principios pedagógicos.** La investigación interviene los procesos con una propuesta de materiales educativos estructurados, bajo el establecimiento de principios pedagógicos que garanticen la calidad de los procesos.

En el caso del Centro Privado los principios forman parte de la pedagogía activa que se desarrolla dentro de éste establecimiento. En las dos Escuelas Fiscales, las maestras se han involucrado y motivado para hacer cambios e innovaciones en sus propios centros de trabajo, así como en sus planes y programas curriculares.

Se han realizado cinco sesiones de capacitación en servicio durante un año para concertar aspectos pedagógicos que se consideran importantes en el desarrollo del trabajo con niños y niñas de 5 a 7 años de edad, los mismos que conciernen a la formación y conocimiento de las etapas de desarrollo de los niños y niñas, aspectos de interacción, social, respeto a la individualidad, organización de los ambientes, control de grupos, estimulación a la creatividad, orientación lúdica, apoyo al desarrollo socio afectivo y otros que se detallan en la Propuesta Metodología. (Anexo 1).

- b) **Estructura de la propuesta.** Se ha partido del estudio, análisis y reflexión de los programas curriculares sobre los cuales se desarrollan las unidades de aprendizaje de las Unidades Educativas estudiadas para tener un panorama claro de los procesos involucrados en la iniciación matemática, el enfoque y sobre todo las competencias que los niños y niñas deben lograr.

En este procedimiento se han recuperado las competencias más relevantes de los documentos de la Reforma Educativa actualmente vigentes anotadas en los documentos: "Trabajando Lenguaje y Matemática en el Nivel Inicial" Fascículo de la Unidad Nacional de Servicios Técnico Pedagógicas, MECyD. 1997 para el Nivel Inicial y "Nuevos Programas de Estudio de la Reforma Educativa" Fascículo para el Nivel Primario. En el estudio de estos aspectos y competencias se ha visto por conveniente fortalecer las Unidades de Aprendizaje con un conjunto de unidades que se requiere desarrollar en estos procesos y además realizar una correspondencia con los materiales educativos que deberían apuntarse e incorporarse para fortalecer las situaciones de aprendizaje y la construcción de conocimientos.

La propuesta que se ha puesto en aplicación para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los dos primeros años de escolaridad, tiene la siguiente estructura.

ORGANIZACIÓN DEL AULA Y AMBIENTES ESTRUCTURADOS

A partir de la reorganización del aula de trabajo, se han dispuesto los materiales en estantes a la altura de los niños(as), en un sentido ordenado y conforme a los rincones establecidos para las diferentes áreas de desarrollo, tomando en cuenta los espacios de cada una de las Unidades Educativas.

Los materiales estarán presentados en cajas, canastas o en sus bases, en el rincón de matemáticas, con todos sus complementos necesarios o creados. En el caso de las fichas de asociación, también se acomodaron las tarjetas de numerales fichas, y tan-gram, fichas con figuras geométricas, y de esta manera se integran los materiales por sub-áreas, es decir, geometría, mediciones y sistemas numéricos.

Los niños y niñas en cada Unidad Educativa han sido organizados por grupos de nivel, en la Unidad A ; es decir por el nivel de aprendizaje que alcanzaron individualmente y por grupos en la Unidad B ; es decir por selección aleatoria.

SOCIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE MATERIALES EDUCATIVOS A LOS MAESTROS(AS) DE LAS UNIDADES EDUCATIVAS A Y B. Se realizaron encuentros motivacionales y de reflexión para encontrar puntos de acuerdo, coordinación y refuerzo en la capacitación permanente. También se ha considerado necesario la sensibilización a los padres de familia de los niños y las niñas, con quienes se han abierto espacios de información, demostración y reflexión sobre las nuevas maneras de aprender.

ARTICULACIÓN MÓDULOS Y PROGRAMAS DE ESTUDIO CON EL COMPONENTE MATERIALES EDUCATIVOS. Se ha realizado un estudio de las Unidades de Aprendizaje o Módulos, en el caso del Programa de Transformación (Unidad A) y se ha revisado los contenidos del programa de Mejoramiento (Unidad B). En cada unidad o eje temático, se ha confeccionado cuadros, con el listado de materiales concretos que se deben articular, considerando las características educativas de cada uno y especialmente las actividades que hábilmente se propondrán.

Estos cuadros han permitido durante la investigación y la puesta en marcha de la propuesta metodológica, compartir los mismos criterios con los maestros(as), partir de lo ya establecido y articular la base teórica con el componente práctico de materiales educativos.

IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS A LOGRAR EN CADA GRADO, CONSIDERANDO LOS COMPONENTES QUE LA FORTALECEN. En el entendido que una competencia no es un simple aprendizaje que se da por transferencia, sino una construcción personal producto de varias situaciones de aprendizaje y experiencias, se define la necesidad de articular una gama de componentes; como textos, materiales concretos, fichas pedagógicas, proyectos de aula, cuadernillos de trabajo, juegos, etc., para fortalecer los procesos de construcción.

Para entender a que procesos apunta la metodología de materiales educativos, primeramente se han previsto las competencias que se quiere alcanzar para luego determinar los ejes temáticos, los mismos que se han organizado en seis unidades, estructuradas en dos fases: una, la etapa de construcción concreta y la otra de construcción en un plano abstracto (Anexo N° 1)

Se han elaborado programaciones con la base de proyectos de aula, es decir; pautando la organización metodológica que integra los componentes.

Ha sido necesario realizar la identificación precisa de cada uno de los elementos curriculares, por la dificultad que tienen las maestras en las programaciones, en el reconocimiento de competencias e indicadores y por las limitaciones que muestran en la articulación del currículo y la metodología práctica. Los cuadros N° 1, 2, y 3 esquematizan las programaciones realizadas para una mejor articulación de los materiales educativos estructurados en el desarrollo curricular.

Cuadro N° 1
Identificación de Conceptos

- Cuáles son las necesidades de aprendizaje	→	Competencia
- Dónde se establece esas necesidades	→	Módulos o Programas
- Qué materiales vamos a utilizar	→	Materiales (Tipos)
- Qué actividades desarrollaremos	→	Actividades y Estrategias
- Como lo comprobamos	→	Indicadores

Las planillas de planificación se diseñaron con el siguientes esquema, considerando las competencias integradas en las unidades de fortalecimiento propuestas.

Competencia	Unidades de aprendizaje	Actividades	Materiales estructurados	Indicadores
-------------	-------------------------	-------------	--------------------------	-------------

También se ha programado conjuntamente una lista de indicadores para el logro de las competencias, de manera que se pueda realizar una evaluación permanente por procesos, ya que en algunos módulos no se encuentran los indicadores.

Cuadro N° 12

Relación Unidades de Aprendizajes con los Materiales Educativos Propuestos para el Nivel Inicial

Unidades de Aprendizaje/Competencia	Materiales Educativos
La interacción con el sistema de numeración	
El sistema de numeración decimal	Colecciones de fichas, objetos. Barras de longitud, cubos decimales y sus fracciones, tiras de numerales.
Sistema de notación de valor posicional	Yupanas, taptanas, ábacos, barras de longitud, cubos decimales.
Producir notaciones matemáticas	Fichas, tarjetas de series numéricas.
Interpretar notaciones matemáticas	Dominos, Tarjetas de memoria, fichas, lotas numéricas.
Orden, Cardinalidad y ordinalidad.	Bloques Lógicos, lotas, tiras numéricas.
Rangos, magnitudes y estimaciones	Figuras geométricas, bloques de madera, barras de longitud.
Función cuantificadora e identificadora	Colecciones de objetos, fichas, cuentas de ensarte.
Análisis de la denominación	Calendario, facturas, precios, carteles, pizarras, lotas, fichas numéricas.
Nociones Geométricas	
Nociones Geométricas	Tableros de figuras geométricas, cilindros, ábacos de formas, bloques lógicos, policubos, tan-grams, mosaicos.
Uso y aplicación de medidas	Jarras de mediciones, tableros de fracciones, fichas, cuerdas, rectas numéricas, metro, balanzas, reglas de medición, barras, cubos.

Cuadro Nº 3. Relación de Competencias y Materiales Educativos para Incorporarse al Primero de Primaria

Competencias	Materiales Educativos Estructurados
Manipula colecciones de objetos, atribuyendo un número a cada colección y formando colecciones de objetos que representen a un número	- Fichas de colores - Bloques Lógicos
Desarrolla e interpreta el significado del cero a partir de comparaciones entre cantidades de objetos y ausencia de ellos.	- Tarjetas de numerales y fichas plásticas.
Construye y aplica los conceptos de número natural y valor posicional en el Sistema Numérico Decimal, reconociendo las magnitudes relativas de los números.	- Yupana - Tarjetas de decenas - Series Numéricas
Compone y descompone números naturales en grupos de 2, 3 o más números, aplicando la adición	- Fichas de relaciones numéricas - Series de numerales
Desarrolla y utiliza algoritmos para hallar el resultado de una adición, sustracción	- Fichas y barras - Yupana
Explica oralmente el procedimiento seguido para la resolución de problemas	- Cubos - Tan-grams
Desarrolla y utiliza su sentido espacial en su orientación y ubicación en el espacio	- Tablas de encaje de doble entrada - Fichas de asociación - Figuras geométricas. - Bloques Lógicos
Compone y descompone números naturales en grupos de 2, 3 o más números, aplicando la adición	- Yupana - Fichas de asociación - Series de numerales
Desarrolla y expresa su curiosidad e interés por las situaciones en que se utilizan los números para cuantificar, ordenar, colecciones de objetos y calcular.	- Cilindros - Series Numéricas - Yupana
Utiliza instrumentos no formales que le permiten comparar cuantitativamente formas sencillas y definir sus propiedades geométricas.	- Abaco Tridimensional - Bloques Lógicos - Tablero de Formas Básicas
Describe los procedimientos utilizados en la resolución de problemas de composición o descomposición y de desplazamiento de figuras simples	- Rompecabezas - Mosaicos - Tan-grams
Reconoce, describe y representa patrones y relaciones sencillas en sucesiones de números, en conjuntos de formas y en dibujos de su entorno	- Bloques Lógicos - Cilindros de tamaños y grosores
Construye y aplica la noción de longitud y masa, midiendo objetos con unidades arbitrarias y/o usuales en su comunidad	- Barras de diferentes largos - Cilindros de tamaños y grosores
A partir de una figura geométrica determinada, identifica su contorno y a partir de éste, construye diferentes formas.	- Bloques Lógicos - Geoplano - Tableros de formas básicas

Construye y utiliza la noción de ángulo, perímetro, superficie y volumen a partir de la composición y descomposición y la comparación de figuras geométricas simples.

31

- Geoplano
- Bloques Lógicos.
- Abaco Tridimensional

32

DESARROLLO DE LAS UNIDADES DE FORTALECIMIENTO. Una vez identificadas las competencias a fortalecer, se las ha organizado, en un conjunto de siete unidades temáticas, las mismas que se han trabajado con el uso de materiales educativos estructurados.

- *Nociones lógico matemáticas.*
- Unidad orientada al fortalecimiento de las Nociones de correspondencia. **Nociones de Clasificación, Seriación, Nociones de cantidad, Nociones de conservación y Orden, Nociones de Comparación.**
- Reconocimiento del Esquema Corporal

Unidad que orienta al fortalecimiento de la percepción y organización de su cuerpo, siendo que los niños y niñas conocen el mundo a través de su cuerpo y el movimiento es su medio de comunicación con el mundo o medio exterior, la psicomotricidad hace referencia a esos movimientos por cuanto precisan de coordinación y control hasta su progreso paulatino, el mismo que mostrará la maduración física y psíquica de los niños(as). La imagen corporal es la visualización intuitiva que cada uno tiene de su cuerpo en relación al espacio, de los objetos y las personas.

³¹ Fuente : Unidades de Aprendizaje, Docs. Reforma Educativa y Módulos de Matemáticas 1 y 2.

³² Propuesta por la investigadora.

- Relaciones comparativas en diferentes planos

Esta unidad se estructura en torno a los esquemas de relaciones con respecto a la percepción espacial, las actividades permitirán la internalización de las Nociones Topológicas, tomando en cuenta principalmente el fortalecimiento de las nociones de espacio y tiempo, en diferentes planos tanto concretos como abstractos.

- Nociones de Cantidad

Unidad destinada a fortalecer las construcciones que inician a la conceptualización numérica de manera asociada a la cantidad, tomando como punto de partida el pensamiento representativo.

- Desarrollo del Pensamiento Geométrico

Esta unidad facilita a la realización de situaciones de aprendizaje concretas a partir del manejo espacial de los niños y niñas, reconocimiento de formas, tamaños, relaciones espaciales de los cuerpos y con respecto a las figuras planas y los objetos.

- La Construcción del Número

Esta unidad posibilita el descubrimiento del número y la construcción del mismo como resultado de la representación de acciones e imágenes asociadas a las operaciones mentales de cantidad, relaciones de mayor, menor, igual que, tanto como y otras que servirán de base para la asociación número-cantidad.

- Valor posicional y técnicas operatorias

El desarrollo de esta unidad fortalece los esquemas aditivos y de sustracción a través de estrategias de relaciones, agrupaciones y correspondencia, las mismas que proporcionan los elementos para la construcción gradual de los valores de posición de los números naturales y el acceso paulatino a las técnicas básicas de adición y sustracción.

El desarrollo de las estrategias de aprendizaje y materiales utilizados en la metodología, se detallan en la propuesta Metodológica (Anexo1)

METODOLOGÍA EN EL USO DE MATERIALES EDUCATIVOS; ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES. Para el uso de cada material se ha establecido los siguientes principios psicopedagógicos, manejo en grupos de nivel de aprendizaje, el lenguaje, las fases de utilización de los materiales.

La incorporación de los materiales educativos en el aula, deriva fundamentalmente de la necesidad de crear mecanismos de acción que respondan a las necesidades de la pedagogía activa, en cuyos componentes curriculares se inserta el de los materiales educativos con una profunda intencionalidad pedagógica y conectada estrechamente a la tarea docente.

En este sentido, los materiales en si mismos, proporcionan experiencias y manipulaciones de descubrimiento y creatividad. Sin embargo, no desencadenarán procesos de construcción de aprendizajes, interacciones y fortalecimiento de las competencias si

no están inmersos en los propósitos pedagógicos de cada docente que los utilice.

Por lo antes expuesto resumimos a continuación la metodología empleada en la incorporación y uso de materiales educativos en el aula, tema central de la presente experiencia de carácter activo-participativo.

Crear un ambiente familiar y divertido. Con el criterio de que aprender es divertido, se ha considerado necesario en cada una de las Unidades Educativas, la presentación de los materiales a los niños y niñas, primeramente recuperando sus saberes, motivando su curiosidad y apropiación, hasta llegar a un consenso en el cual se establece conjuntamente la importancia de dichos recursos en el aula. Este proceso se lo realiza también con la intención de generar en ellos un espíritu de responsabilidad y cuidado frente a los materiales.

Juntamente con los criterios pedagógicos de la maestras, se conviene accionar la propuesta en el desarrollo de los siguientes lineamientos metodológicos.

Manipulación creativa y espontánea de los materiales. Como norma se establece el uso de materiales educativos durante diez minutos cada día, al iniciar la mañana o tarde de trabajo, tanto de manera individual como grupal, dejando la organización al interior del grupo. Cada grupo puede retirar un material, manipular, crear situaciones nuevas, armar, construir, es decir aprovechar sensorialmente el material. El docente juega un rol de observador y orientador, detecta los materiales que son de mayor interés, cuanto tiempo le lleva la

construcción de un material, cómo se organiza el grupo, verificar las interacciones. Estos espacios son creados para la libre y espontánea interacción entre pares y además para propiciar construcciones y descubrimientos propios, los maestros y maestras están siempre dispuestos a contestar las preguntas que los alumnos hagan o aclarar situaciones que se les presente.

Planificación de Actividades Individuales y Grupales. La utilización de un material de manera individual, responde en la mayoría de los casos a las necesidades individuales existentes en momentos determinados, es decir, si en el desarrollo de una actividad planificada de las unidades de fortalecimiento, se van detectando problemas o dificultades en la construcción de aprendizajes, entonces el uso de material se lo realiza de manera individual para fortalecer aquella instancia.

En otra situación también el material es usado de manera individual complaciendo a las necesidades de placer y satisfacción que tienen los niños(as) al manipular materiales por sí mismos.

Diversificar las actividades por grupos de acuerdo a sus necesidades y ritmo de desarrollo. Advertir las necesidades por grupos de desarrollo de aprendizajes, el material debe también utilizarse para reforzar y apoyar las dificultades que se identifiquen en ciertos procesos matemáticos. Se apoyará principalmente el área del razonamiento lógico matemático.

Fases o sesiones de utilización. Trabajar un mismo proceso en diferentes momentos. El uso de materiales educativos incorpora la

repetición en el uso, proponiendo nuevas situaciones problemáticas, de manera que se exija cada vez, construcciones más elevadas.

Apoyar en la transferencia de concreto a lo abstracto. Este proceso se ha realizado de manera lenta y paulatina, porque los niños(as) todavía hacen referencia a sus experiencias concretas en la construcción de sus abstracciones.

Técnicas Metodológicas. Las dinámicas que se han organizado son participativas, con actividades orientadas al descubrimiento, la manipulación, la construcción oral, la experimentación del ensayo y del error. Permitiendo la exploración constante de parte de los niños(as). Se han considerado dinámicas grupales e individuales.

En todo momento se ha intentado evitar las situaciones dirigidas o informativas, precisamente para recuperar los diferentes niveles de construcción que se dan con el uso de materiales educativos.

Principalmente se ha socializado y en la mayoría de los casos se ha homogeneizado con las docentes los criterios y conceptos sobre las características pedagógicas de cada uno de los materiales y los procesos que fortalecen.

ELABORACIÓN DE HOJAS PEDAGÓGICAS. En el diagnóstico de las Unidades Educativas del Sector fiscal, se observa la incorporación del lápiz y papel como primer recurso. Se comprueba la existencia de fotocopias y hojas de trabajo con escritura de numerales, trazos, coloreado, etc.

Se establece la necesidad de transferir la experiencia concreta al plano abstracto de manera que el próximo paso que se sugiere es la

elaboración propia de hojas pedagógicas, con actividades complementarias que hagan referencia a las experiencias concretas.

Inicialmente, se ponen en marcha las hojas pedagógicas propuestas y posteriormente se motiva a que cada responsable de curso elabore sus propias hojas.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS O INTEGRADORAS.

Concertado el hecho de que hacer matemática debe ser divertido y es una actividad principalmente cotidiana en situaciones de vida, se conviene realizar actividades lúdicas y juegos, actividades corporales, proyectos de aula, competencias y otras que no siendo de exclusividad del área, fortalecen y de igual manera propicien la construcción de conocimientos.

Aprovechar diversas situaciones y acontecimientos para trabajar y fortalecer los procesos de las unidades de fortalecimiento, desde otros ámbitos y contextos.

c) Rol que desempeña el educador

Inicialmente se ha reflexionado con las maestras sobre el accionar del educador en una propuesta tradicionalista y el rol del educador en una propuesta de carácter constructivista, éstos espacios han permitido una autocrítica y una profunda revisión de las actitudes que tenemos como docentes.

Para el desarrollo de ésta propuesta es importante considerar el papel de facilitador, orientador y guía que desempeñan los educadores-as.

En esta propuesta es necesario que los docentes tengan una actitud positiva, alegre, dinámica, sean iniciadores, organizadores y promotores de actividades divertidas, interesantes y creativas, sobre todo debe disfrutar y amar lo que hace.

La habilidad y destreza con la que desarrollen las actividades escolares serán fundamentales para la construcción de aprendizajes. Se establece poner mayor atención en los procesos que se dan y no sólo en las respuestas, en éste sentido no se considera importante que el niño cuente hasta el 10, sino que sea capaz de explicar el significado de cada unidad.

Los educadores deberán percatarse de que los niños(as) aprenden mucho de la interacción entre sí y en particular del debate de opiniones conflictivas entre ellos mismos, se acuerda como facilitadores, generar preguntas, situaciones problemáticas y solicitar la resolución de las mismas a través de la propia actividad de los niños(as).

Los maestros(as) deben *"recordar que el aprendizaje que ocurre por medio de la exploración activa y el descubrimiento tiene una probabilidad mayor de ser retenido y de ser significativo que el aprendizaje que ocurre por medio de una respuesta más pasiva a las iniciativas de los profesores"*³³

³³ Thomas L. Good, J. Brophy; "Psicología Educativa Contemporanea", p.1.

En la orientación a niños(as) de etapa inicial y primaria, se acuerda, apreciar el valor del juego junto con las oportunidades de exploración manipulación para desarrollar esquemas cognoscitivos.

Desarrollar el rol de animador a la construcción del conocimiento vía la implicación activa con el currículum en lugar de la imitación o memorización de hechos o algoritmos.

Las docentes de las Unidades A y B se han identificado durante la intervención con la nueva propuesta, mostrando un espíritu de cooperación, afán de superación, asignando importancia y buen desempeño en el proceso de la investigación.

Para compatibilizar criterios en la didáctica de la matemática se han organizado reuniones de reajuste permanentemente, mediante las cuales se ponen al descubierto las inquietudes y sobre todo se expresan sus experiencias y vivencias, más de una vez, las maestras han manifestado su complacencia por la calidad de aprendizajes que logran los niños y niñas, así como también por su crecimiento profesional y personal con el trabajo con materiales educativos.

Características de los Docentes de las Escuelas Experimentales

UNIDAD EDUCATIVA	NIVEL DE FORMACIÓN	IDIOMA	AÑOS DE SERVICIO	SEXO	CURSO
Ao	Normalista	Castellano	5 años	F	Inicial
A1	Normalista	Castellano	4 años	F	Primero
Bo	Interina	Castellano	2 años	F	Inicial
B1	Interina	Castellano	1 año	F	Primero
Co	Normalista	Castellano	8 años	F	Inicial
C1	Normalista	Castellano	10 años	F	Primero
P0	Universitario	Castellano	10 años	F	Inicial
P1	Universitario	Castellano	12 años	F	Primero

Cod.0 - Nivel Inicial

Cod. 1 - Primero de Primaria

d) Recursos materiales

Los materiales que se utilizaron para la presente investigación, se componen de materiales estructurados objetuales y materiales estructurados textuales, los que se agrupan en tres clases.

Materiales suministrados. Se ha trabajado con los materiales dotados por el Proyecto Materiales Educativos del Convenio Andrés Bello, que apoya, entre otras, a las dos escuelas del Sector Fiscal estudiadas, Asimismo se ha proporcionado cuatro materiales por aula de estudio y los maestros(as) y padres de familia en acuerdo han adquirido algunos materiales para el trabajo, dada la necesidad de contar por lo menos con tres o cuatro juegos de los mismos, considerando la cantidad de los usuarios.

Materiales recuperados, elaborados por los mismos docentes. En la búsqueda de materiales que aporten a la dinamización de la metodología planteada, se ha recuperado una serie de materiales que los maestros(as) elaboran en su quehacer educativo cotidiano, tales como lotas, numerales, cubos, palos, tapacoronas, botellas, láminas con conjuntos, juegos de construcción, figuras geométricas, así como también materiales de desecho que los maestros(as) motivados por las corrientes que sugieren la utilización de materiales del entorno, acumulan en sus aulas de clase. Los mismos se han adaptado y organizado para que cumplan diferentes funciones, aunque la fragilidad de los mismos no ha proporcionado las situaciones esperadas.

La incorporación de materiales educativos en el aula, nos ha motivado a elaborar materiales semi-estructurados, es decir recurriendo a material de desecho, cartones, cartulinas, fichas y otros.

Se han elaborado fichas con numerales, numerales de lija, cajas de botones de diferentes tamaños, cuentas de ensarte, fichas de figuras geométricas, tan-grams de cartón. Esta tarea se ha hecho posible con la colaboración de los maestros(as) de las aulas.

Materiales estructurados textuales. Nominamos dentro de esta clase, a las hojas pedagógicas elaboradas, que dan continuidad a las construcciones de nociones matemáticas. Las hojas pedagógicas permiten fortalecer las conceptualizaciones que los niños y niñas construyen a través de una combinación de técnicas psicomotoras, de una manera divertida, propiciando los procesos de pensamiento y descartando la ejercitación mecánica.

La metodología en la incorporación de materiales ha sido escalonada, no se han incorporado todos los materiales a la vez. Primero se ha introducido tres materiales por aula, los niños(as) recibieron con mucho entusiasmo e interés los materiales, luego se elaboraron otros en el proceso, también se incorporaron los adquiridos por las maestras y los padres de familia.

3.3. DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ANÁLISIS

Todas las observaciones abiertas, registros cerrados, textuales y mediciones fueron organizados y categorizados para un mejor procesamiento, principalmente en tres partes:

Datos Cualitativos. Análisis descriptivo de los hechos más significativos de la intervención y de los procesos en torno a las variables establecidas.

Transformación de datos cualitativos: Los registros de observación cerrada, se ponderaron sobre la base porcentual de 100 %, para su transformación numérica, de manera que pueda constituirse en un conjunto de datos importantes para el análisis de regresión y correlación de Pearson, con el fin sustentar la comprobación de la hipótesis.

Datos cuantitativos: Son el conjunto de datos visiblemente cuantificables y que permitirán una descripción estadística de las medidas de tendencia central, grado de relación entre variables; pre-prueba y postprueba, análisis de varianza, de covarianza y prueba de significación de la diferencia de los grupos.

Al interior de las tres partes mencionadas anteriormente se encuentran los siguientes elementos de análisis más importantes que son las variables.

Variable Independiente: Implementación de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados.

Variable Dependiente: Fortalecimiento de los procesos del pensamiento matemático.

A objeto de realizar una validación de los materiales educativos estructurados utilizados en el presente trabajo de investigación, como recursos pedagógicos, se ha considerado necesario desagregar la variable independiente en los siguientes aspectos que la componen: manejo teórico práctico de la metodología, actitudes de las maestras y tiempo de uso de los materiales.

El análisis de lo antes descrito ha servido para sistematizar y exponer los elementos fiables que encaminen a la demostración y comprobación de la hipótesis de investigación y la negación de la hipótesis nula.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

La mejor herencia que puedes dar a un niño es permitirle que trace su propio camino, que lo recorra por completo sobre sus propios pies.

I. Duncan

RESULTADOS

4.1. LOS MATERIALES EDUCATIVOS ESTRUCTURADOS EN LOS NIVELES INICIAL Y PRIMARIA

Como resultado de la aplicación un cuestionario a 46 maestros y maestras, de los cuales, 8 son docentes del nivel Inicial, 20 docentes del primer curso de primaria, 12 docentes del segundo curso de primaria y 6 Asesores. En el mismo, se hace cuatro preguntas con respecto a los materiales educativos estructurados, la primera esta destinada a levantar información sobre el concepto que tienen los docentes sobre los materiales educativos. La segunda sobre la importancia que se le asigna a los materiales educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La tercera sobre la dotación de materiales y la cuarta pregunta sobre la experiencia docente en la elaboración de los materiales educativos.

Los resultados más significativos con respecto a las preguntas son los siguientes:

Para la pregunta No. 1: Concepto de materiales educativos estructurados

El 53% respondieron que los materiales educativos son herramientas, instrumentos y recursos de apoyo en la práctica docente.

El 12% no diferencian entre materiales lineales; es decir mesas, estantes, pupitres, pizarras, láminas y materiales educativos estructurados con propósitos específicos.

Un 20% los considera como juegos didácticos y materiales recreativos, argumentando que los niños y niñas aprenden mejor jugando, no los consideran indispensables pero sí útiles para desarrollar mayores espacios de creatividad y recreación. Un 15% sostiene que los materiales son medios y recursos

pedagógicos que pueden ser empleados en el desarrollo de las actividades didácticas para apoyar a ciertos procesos en el desarrollo de las diferentes áreas.

En la pregunta No 2: Importancia de los materiales educativos en el área de matemáticas

Los docentes responden que los materiales educativos, se prestan para usar en el área de matemáticas. Un 68% respondieron que son muy útiles, sirven para mejorar los procesos didácticos. Un 32% sostienen que pueden ser importantes en los primeros años, mas que en los cursos superiores. De éste mismo porcentaje se extrae 12% que afirman que los materiales debe hacer el docente junto con los alumnos-as.

Los docentes manifiestan la importancia de los materiales educativos en el área de la matemática. Estableciendo que son objetos que mejoran los procesos didácticos y además permiten la experimentación concreta.

La pregunta No. 3 : Existencia de materiales educativos en las aulas

Un 72% o 33 docentes, respondieron que los únicos materiales que existen en las Unidades Educativas donde desarrollan sus actividades son provenientes del MECyD, hacen referencia a las Bibliotecas de aula, revistas para los maestros(as), módulos de aprendizaje. Un 20 % responde que la administración interna de las escuelas destina un escaso porcentaje de fondos, para comprar láminas y ocasionalmente material geométrico, juegos de construcción como raséis para pre-escolar, cubilocos, cuentos, rompecabezas.

Un 8% ha respondido que en sus escuelas no existe ningún tipo de material, no han recibido ninguna dotación por parte del MECyD, por no estar aún incorporados en el programa de Transformación, los únicos materiales que hacen referencia

corresponden a los de las listas escolares, que corre por cuenta de los maestros(as).

La pregunta No. 4: Experiencia en el trabajo y elaboración de material estructurado

Un 44% indica tener conocimiento sobre materiales educativos impresos, audiovisuales, hojas pedagógicas y láminas. Un 18% indica no tener ninguna experiencia con materiales educativos estructurados. Un 38 %, indica haber elaborado materiales didácticos con desechos y de carácter casero, anotan como materiales, franelógrafos, regletas, lotas, numerales, tapacoronas, yupanas, tangrams, cubos, maíces, etc..

En el espacio para comentarios, se manifiesta la necesidad de contar con materiales educativos, en los procesos de enseñanza-aprendizaje pero no se establece claramente sus propósitos en el manejo pedagógico.

Haciendo un resumen de las preguntas al cuestionario para docentes, podemos establecer que los maestros y maestras no tienen una clara definición sobre los materiales educativos estructurados, los mismos que en su mayoría los consideran juegos didácticos de apoyo y materiales de desecho. El concepto de materiales educativos esta ligado a lo impreso.

Las escuelas no cuentan con materiales educativos estructurados, por cuanto el Sistema Educativo Nacional no ha considerado una dotación de los mismos a cada escuela. Los materiales que existen en algunas escuelas parte de la iniciativa de la administración interna de cada escuela, docente de aula o padres de familia.

Los maestros(as) elaboran materiales en su práctica docente, así lo establece el 38% obtenido, sin embargo, los mismos no son valorados como recursos

pedagógicos estables, simplemente los utilizan como un medio para alcanzar la meta inmediata y luego esa producción se pierde.

Sobre su importancia de los recursos en los procesos de aprendizaje, un 85% es decir la respuesta mayoritaria esta centrada en el uso de materiales educativos para desarrollar la creatividad y el juego.

Por las respuestas obtenidas de este cuestionario, se identifica un 62% de docentes con una evidente limitación teórico-conceptual sobre el tema materiales educativos como recursos pedagógicos en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática.

4.2. LOS PROCESOS EDUCATIVOS DE LA MATEMÁTICA Y LA VISIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS EN LOS PADRES Y MADRES DE FAMILIA

Para el levantamiento de la información con respecto a la visión de los padres de familia, se aplicó una entrevista personal a 60 sujetos; 49 madres de familia y 11 padres de familia, solicitando una respuesta a cada una de las 6 preguntas. Los resultados muestran las percepciones que los padres tienen con respecto a la enseñanza de las matemáticas en la escuela, el apoyo que los padres de familia brindan a sus hijos y la necesidad de recursos como materiales educativos en las aulas de clase.

A la pregunta No. 1: Repertorios de Aprendizajes matemáticos previos

67% respondieron que sus niños(as) no sabían nada antes de entrar a la escuela, cuando se les pidió que ampliaran esta información con respecto a las actividades que realizan, 10 madres, manifestaron que saben solo contar, 12 contestaron que "hace compras en la tienda - maneja plata". 23% de los encuestados ha

manifestado que sus niños(as) conocen colores, formas, cuentan hasta 10, sus hermanos mayores les enseñan, ellos tienen interés y preguntan.

Para la pregunta No. 2 : Interés sobre los aprendizajes de Matemáticas

Indican 80% de padres de familia, que les interesa que sepan contar, sumar, restar, manejar bien el dinero. Un 20 % no ha manifestado una respuesta concreta, entre las respuestas se anotan: "lo que tiene que saber para defenderse", "que aprenda todo lo que le enseñen", "sepa hacer las cosas bien".

En la pregunta No. 3: Apoyo de los padres y madres en la casa

Un 30% indican contar medio tiempo para hacer las tareas con ellos y apoyarlos en la casa, de éste porcentaje todas son madres de familia. Un 55% manifiesta no tener tiempo por sus variadas ocupaciones, respondieron que los niños(as) hacen solos sus tareas. Un 15%, recibe el apoyo de algún familiar, principalmente de hermanos mayores. Los niños(as) no cuentan con el apoyo efectivo de los padres de familia, debido a factores laborales y educativos.

La pregunta No. 4: Apoyo con materiales en la casa

Un 52% responde no conocer las formas de enseñanza de la maestra-os, por lo que no quieren interferir en su forma de aprender, además ellos realizan solos y cuando no entienden una tarea no la hacen. Un 13 % indican haber recurrido a la utilización de algún material como: piedritas o maíces para explicarles con más facilidad, sobre todo las sumas.

El porcentaje que dice utilizar recursos materiales es muy reducido, por lo que se deduce que no se usan materiales de apoyo en la casa.

La pregunta No. 5: Necesidad de Materiales Educativos en las aulas

Un 85% ha respondido favorablemente, de éste porcentaje 45 padres y madres de familia manifiestan que cualquier cosa que los ayude a aprender es bueno, además que ahora también se aprende por medio de los juegos. El resto de los padres y madres de familia, es decir un 15% indican que el material puede distraerlos y solo hacerles jugar, no consideran necesario.

Los padres de familia están conscientes de la necesidad de contar con mayores recursos pedagógicos, los que son necesarios para elevar el nivel de la calidad en los procesos de enseñanza- aprendizaje.

La pregunta No. 6: El idioma que utilizan para comunicarse

Los padres y madres de familia, indican hablar aymará en un 66% por lo tanto la comunicación en el hogar es en aymará, sin embargo manifiestan que ellos les hablan en aymará y los niños(as) contestan en castellano. Para hacerles entender algo manifiesta que lo hacen en castellano. Un 24% manifiesta comunicarse en castellano por lo tanto cuando hay algo que los niños(as) preguntan, las respuestas o explicaciones son en aymará. En esta pregunta se define como idioma de comunicación al interior de la familia, al aymará.

Por los resultados observados en los padres de familia, la investigación consideró muy necesaria la integración de padres y madres de familia voluntarios en los procesos motivacionales y de sensibilización sobre la propuesta de la metodología de descubrir matemáticas con el uso de los materiales educativos, de manera que también ellos involucrados en este enfoque, puedan apoyar a sus hijos-(as) desde sus funciones y actividades que realizan cotidianamente.

4.3. RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE OBSERVACIÓN

Nuestra doble tarea de participación y observación en el mismo campo de acción donde se desarrollaron los procesos de enseñanza-aprendizaje, nos han permitido las más amplias observaciones, sin embargo a efectos de organización de los procesos descriptivos de la investigación y de la selección de los resultados más significativos, se definieron cuatro factores desagregados de la variable X para su estudio de comportamiento: Metodología, Aprendizajes, Tiempo y Actitudes.

Estos resultados de orden cualitativo serán desarrollados por Unidad Educativa, estableciendo pautas de comparación y relación donde se requiera, especialmente en las Unidades A, B, y C consideradas de características similares. Las descripciones de la Unidad Educativa P, se las realizan por separado ya que constituye en la investigación, un grupo referente, el mismo que contó con las condiciones óptimas, tanto en infraestructura como en el desarrollo metodológico con los materiales educativos, se considera éste último un grupo de proyección en A y B.

4.3.1. TABLA DE RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES Y ACCIONES EN EL NIVEL INICIAL DE LAS UNIDADES A Y B

Metodología

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
Durante la primera fase de la aplicación de la metodología se tuvo que orientar permanentemente, ejemplificar situaciones hacer clases modelo, tomar la organización de aula, propiciando actividades con materiales educativos destinados a encontrar sus propósitos en los procesos del pensamiento matemático. Esta primera fase tuvo como resultado la participación	La primera etapa en la aplicación de la metodología se realizó dentro de un marco de permanente orientación y guía en cuanto a metodologías grupales, procesos de aprendizaje y experiencias diferentes de las actividades de carácter meramente lúdico. Fue una iniciación lenta por la formación de la maestra. Finalmente se consiguió que ella se involucrara en el desarrollo de la metodología,	- En ambas unidades Educativas se logró motivar e involucrar a las maestras que acompañaron los procesos de la investigación. En el centro A, la primera fase se desarrolló con mayor fluidez, mientras en la Unidad B, con cierta dificultad, debido a las limitaciones en la práctica docente que mostró la maestra. - La aplicación de la metodología en la Unidad Educativa A, resultó más fácil y

<p>involucrada de la responsable de aula quién paulatinamente se fue apropiando de la metodología.</p> <p>Los niños y niñas de la Segunda Sección de Nivel Inicial, estuvieron muy contentos de recibir el material, se motivaron a ordenarlo, e incluso se sugirieron formas de organización interna para su uso.</p> <p>Durante el periodo de aplicación de la propuesta, se logró conciliar criterios sobre el uso de los materiales educativos, los tiempos, las actividades planificadas, el estudio de las competencia sujetas al fortalecimiento. Se organizaron actividades y dinámicas grupales con cada uno de los materiales educativos propuestos, se desarrollaron habilidades y destrezas para motivar a los niños y niñas, para generar la atención, para estimular y orientar los procesos determinados en el desarrollo del pensamiento matemático.</p> <p>Se consiguió que la metodología sea activa y participativa en todo momento, intentando descartar las actividades demasiado dirigidas.</p> <p>De las 120 sesiones de trabajo, 97 sesiones se utilizó el material dentro los lineamientos de la metodología, definiéndose como participativa, organizadora, propiciadora y promotora de situaciones de aprendizaje para los niños y niñas de nivel inicial.</p> <p>Una vez concluido el trabajo concreto con el material, en un 50%, se ha desarrollado una hoja pedagógica de reforzamiento, las mismas que han sido sugeridas por la propuesta de la Investigación y</p>	<p>además que mostró mucho interés personal.</p> <p>En ésta escuela de características rurales y con una observable pobreza, por primera vez que llegaban materiales educativos, por lo que la alegría de los niños(as) y niñas era palpable.</p> <p>Durante las primeras sesiones de aplicación de la propuesta se observaron algunas dificultades, tendencia a dirigir y utilizar el material de manera demostrativa.</p> <p>Este hecho ha cambiado paulatinamente en el accionar de la experiencia. Logrando desarrollar destrezas que ayudaron a superar las dificultades en el camino.</p> <p>Se hizo necesario la capacitación, con el abordaje de temáticas de la psicología educativa</p> <p>Como resultado de este proceso se observó el desarrollo de una nueva metodología, antes no empleada.</p> <p>Mayor flexibilidad en las dinámicas y el uso de técnicas grupales.</p> <p>De 104 sesiones de trabajo en esta aula, 87 sesiones se utilizó el material con una metodología participativa, dinámica y generadora de procesos de aprendizajes matemáticos.</p> <p>La metodología de transferencia a planos abstractos se realizó en un 30% con relación a las sesiones, por la falta de tiempo en el desarrollo de las actividades conjuntas, las hojas pedagógicas se utilizaron después de tres sesiones de trabajo con el mismo material, una a la vez y asignando la correspondiente al</p>	<p>rápida que en la Unidad Educativa B, por las diferencias en la experiencia docente sobre todo en cuanto a dinámicas participativas.</p> <p>El interés que se observa de parte de la maestra del grupo inicial B, ha aportado en el logro de los objetivos propuestos para el desarrollo de la metodología.</p> <p>En el aula del Nivel Inicial de la Unidad A, el desarrollo de la metodología fue más creativa y participativa que en el aula del Nivel Inicial B. Aspecto que atribuimos a factores asociados a la práctica docente.</p> <p>- En ambos grupos la metodología se aplicó con la misma intensidad, sin embargo se obtuvieron mejores resultados en la Unidad A, que en la Unidad B, aunque la diferencia entre ambas no es muy marcada.</p> <p>En ambas unidades educativas, se utilizó el refuerzo de las hojas pedagógicas y se observaron buenas transferencias e instauraciones de saberes.</p>
--	---	---

otras de creación de la maestra.	reforzamiento del material concreto utilizado.	
----------------------------------	--	--

Tiempo

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>El material educativo en las salas ha cobrado mucho interés de parte de los niños y niñas, deseando estos manipularlos constantemente, primero a manera de exploración y juego. En ésta aula se permitió la mayor cantidad de experiencias con el material, sin limitaciones de tiempo. Durante todo el período de investigación se logró que los niños(as) manipularán el material libremente. Los niños y niñas utilizaron el material, por igual. Se computó 96 días que el material fue utilizado libremente de 10 a 15 minutos al inicio de cada jornada escolar, éste uso fue paralelo a las sesiones de trabajo planificadas, las mismas que en un día se realizaron hasta un total de dos sesiones promedio, en un promedio de 3 días a la semana.</p>	<p>En el aula, estudiada el material fue utilizado con menos intensidad, debido a factores de organización, ya que por no contar con estantes en un inicio, el material tuvo que estar encajonado. Posteriormente se logró establecer la norma de utilizar el material por lo menos tres veces a la semana, no se observó flexibilidad para que los niños(as) utilizarán el material libremente. En el transcurso de la aplicación de la metodología el material fue utilizado en tiempos programados, es decir en relación a la planificación de actividades. Se logró usar el material de manera libre en un total de 75 días, de un promedio de 3 días a la semana durante 8 meses..</p>	<p>En las dos Escuelas es posible evidenciar que el material estructurado propuesto por la metodología, ha sido bastante explotado y utilizado, sin embargo existe algunas diferencias en cuanto a la calidad del tiempo utilizado, el mismo que se ubica en la Unidad Educativa A, más que en B.</p> <p>La norma establecida de promover el uso de materiales libremente al inicio de la jornada de clases, se cumplió solo en la Unidad A, en el tiempo esperado y no así en la Unidad B.</p> <p>Es posible observar que en las dos aulas del Nivel Inicial se utilizaron los materiales en un tiempo promedio de 100 días, es decir alrededor de 8 meses calendario, considerando tres veces semanales.</p>

Aprendizajes

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>En el ambiente del Nivel Inicial, los materiales educativos han ocupado un lugar muy importante, por cuanto han servido de elementos, recursos, juegos, objetos estimulantes y medios constructores de aprendizajes. Los niños(as) de éste nivel han trabajado con los diferentes materiales, especialmente con el tan-gram, bloques lógicos,</p>	<p>La aplicación de la propuesta de materiales educativos en los procesos matemáticos, dió buenos resultados en esta unidad y especialmente en el nivel pre-escolar, ya que nunca se había desarrollado una metodología similar. Los niños y niñas de este nivel agrupados en 8 grupos de a 6 niños(as) aproximadamente, lograron incrementar el nivel de</p>	<p>Las dos aulas de nivel inicial observadas muestran procesos de construcción de aprendizajes concretos.</p> <p>Tanto los niños(as) de A como de B, han utilizado los siguientes materiales como medios de fortalecimiento en el proceso de iniciación a las matemáticas.</p>

<p>tarjetas figura-fondo, barras y cilindros, con los cuales se ha fortalecido sus procedimientos y procesos de construcción de aprendizajes, de una manera exploratoria.</p> <p>Durante la aplicación de la propuesta se logró que realizarán clasificaciones por selección de atributos, manipularán las barras y encontrarán similitudes y diferencias en el largo, más largo y el más largo que, corto y más corto, que. Descubrieron el aumento de cantidad de uno a uno con relación a la longitud.</p> <p>En el transcurso de los procesos de la aplicación de la propuesta se puede evidenciar la construcción de la cantidad, en términos de volumen, como más que y menos que, tantos como, igual que, un 80% realiza comparaciones.</p> <p>Los niños y las niñas en el trabajo con las fichas de asociación establecieron construcciones sobre la relación de la cantidad con respecto al nombre del numeral. Establecieron relaciones de ordinalidad, de secuencias.</p> <p>El razonamiento lógico se vio fortalecido cuando realizaban construcciones de correspondencia, lograron clasificar los elementos de un conjunto utilizando uno y dos criterios a la vez.</p> <p>Construyeron el sentido de seriación de mayor a menor, establecieron el que va antes y después</p> <p>De los ocho grupos de 4 niños(as), tres grupos se destacaron por la agilidad con que trabajaban con el material reconociendo, formas, colores, tamaños, y fueron los grupos que lograron designar el lugar que ocupa cada elemento en</p>	<p>sus conocimientos a través de la construcción de sus propios aprendizajes.</p> <p>En el desarrollo de las dinámicas con materiales educativos se pudo observar los logros en cuanto al reconocimiento de cantidades, mayores y menores.</p> <p>Los procesos de seriación y clasificación se realizaron en muchas sesiones, por el interés de los niños(as) en el trabajo con materiales y de ellas, los niños(as) iban descubriendo relaciones, comparaciones, clasificaciones por selección de atributos por relación de tamaños, colores, etc. Todos los niños(as) de este nivel reconocen las tres formas básicas geométricas, son capaces de nominarlas y asociarlas.</p> <p>Un 60% de la sala ha desarrollado óptimamente el espacio topológico, ellos están en la posibilidad de discriminar espacios como arriba, abajo, alrededor, antes y después delante y detrás.</p> <p>En la última etapa se pudo observar un notable fortalecimiento en el razonamiento lógico, cuando realizaron seriaciones con diferentes niveles de complejidad, ellos-as construían aprendizajes de secuencia con manejo de una y dos variables.</p> <p>Un aspecto que se considera como un resultado satisfactorio es el desarrollo del lenguaje matemático que se utilizaba durante las sesiones por parte de los niños(as).</p> <p>Un 70% de los niños(as) del grupo ha construido la relación número cantidad, discriminan y usan el cuantificador pocos, todos, ninguno. Se han iniciado en el razonamiento numérico</p>	<p>Tan-gram, bloques lógicos, fichas de asociación, tarjetas de figura - fondo , numerales de lija y fichas, barras, yupanas y cilindros,</p> <p>Los resultados de las observaciones en ambas aulas muestran datos significativos en las construcciones de aprendizajes que se mencionan individualmente, sin embargo existe una ligera diferencia entre el grupo A y B.</p> <p>El hecho anterior se atribuye posiblemente al hecho que el ritmo de desarrollo de los niños(as) en A, es mayor con relación al grupo de B.</p> <p>Un 60% al inicio de la intervención, no exteriorizaba sus aprendizajes previos, luego de la intervención, se empezaron a advertir logros significativos.</p> <p>En ambas unidades se intensificó intencionalmente el desarrollo de un razonamiento lógico, verbalizado, de manera que se pueda obtener mejor los registros de los logros alcanzados.</p> <p>Los grupos de trabajo, en cada una de las Unidades Educativas muestran diferentes comportamientos, se observa en la Unidad B, un grupo más heterogéneo en el nivel de aprendizajes que en el grupo A donde se detectó un nivel más homogéneo. En los dos casos, se obtienen resultados importantes.</p> <p>Se establece que ambos grupos incrementaron su rendimiento en el área de matemáticas, respetando las características y condiciones de cada uno.</p> <p>Ambos grupos utilizaron el material educativo dentro de una estructura sistemática como lo establecen las</p>
---	---	---

<p>una serie y realizar correspondencia cruzada en entre dos series.</p> <p>Con los otros grupos también se trabajo de igual manera motivando a la mayor cantidad de experiencias para las actividades de seriación.</p> <p>En el desarrollo de la metodología con los bloques lógicos, barras y cilindros, ellos descubrieron dimensiones, medidas, volúmenes.</p> <p>Al final del periodo de intervención un 90% del grupo identifica las figuras geométricas, relaciona las mismas con respecto al contexto, identifica las nociones de curvas, líneas, cuerpos y figuras planas,</p> <p>En cuanto a las relaciones comparativas que establecen las nociones topológicas los niños(as) del nivel inicial A, fueron capaces de identificar elementos que están dentro, elementos que están afuera, conceptualizar adelante y detrás, antes y después, un 62%, instauró la noción de lateralidad. Se ha logrado el desarrollo del espacio topológico.</p> <p>El reconocimiento y asimilación de la espacialidad se dió a partir de la noción del esquema corporal, identificaron y nominaron posiciones y desplazamientos corporales.</p> <p>De un total de 35 alumnos-(as), 29 incrementaron sus percepciones lógicas para el razonamiento numérico y el pensamiento matemático.</p>	<p>de asociación y adición.</p> <p>Se afirma que los niños y niñas de este nivel han tenido la opción de ser ellos mismos los constructores de los aprendizajes antes mencionados.</p> <p>Los desplazamientos corporales, también han construido nociones de espacialidad, lateralidad y principalmente manejo del cuerpo para descubrir relaciones con los cuerpos estáticos. Las actividades se han realizado dentro y fuera del establecimiento, ya que no se cuenta con un espacio apropiado, se uso la cancha del barrio.</p> <p>Los niños(as) también se motivaron a traer piedritas para trabajar con la yupana, relacionando las unidades y el valor de posición, no se intensificó mucho en el uso de este material debido al ritmo de desarrollo de los niños(as) fue más lento.</p> <p>En el periodo final de las acciones con materiales, se utilizaron las hojas pedagógicas, las mismas que fueron elaboradas con interés, así como también cuando se planteaba una actividad en el papel, varios de ellos relacionaban las actividades que habían realizado con los materiales concretos, es decir que en muchas ocasiones para resolverlas evocaban a situaciones de experiencias concretas que habían tenido.</p>	<p>unidades de fortalecimiento para el área de matemáticas, este desarrollo ha permitido verificar los alcances de los niños y niñas en el reconocimiento de formas, figuras, colores, número de lados, relaciones con respecto a los cuerpos que les rodean.</p> <p>Los niños y niñas de ambas Unidades Educativas, han construido sus aprendizajes con respecto a las orientaciones topológicas que se refiere a alto, bajo, alrededor, arriba, abajo, sobre, dentro, entre y otros conceptos que en los procesos de construcción concreta han aportado en la instalación de saberes que fortalecen el razonamiento lógico, el manejo de la espacialidad, la construcción concreta del concepto número, el manejo de cantidades, mecanismos de adición y sustracción.</p>
--	--	---

Actitudes

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>En el grupo de niños y niñas se observó inicialmente un relacionamiento pobre, escasa comunicación.</p> <p>Durante la aplicación de la propuesta metodológica con materiales educativos, es posible evidenciar cambios de actitud.</p> <p>Los niños(as) comenzaron a trabajar de manera más solidaria, establecieron sus propias reglas de participación, tuvieron espacios para intercambiar ideas, todos aportaban para el logro de algunos objetivos que demanda el uso de materiales.</p> <p>Se ha logrado con la metodología del material, que los niños y niñas superen dificultades de inseguridad, construyan sus propias relaciones de interacción entre pares, establezcan vínculos de relaciones socio-afectivas.</p> <p>Como resultado positivo, encontramos que ha incrementado su autoestima, por cuanto el uso de materiales ha permitido que los niños(as) se escuchen entre ellos, manejarse de manera libre e independiente, exponen sus ideas, pensamientos.</p>	<p>Los niños y niñas de esta unidad, recibieron el material educativo estructurado propuesta para la aplicación de la metodología con mucha sorpresa, entusiasmo y alegría, es posible afirmar que los materiales además de decorar el ambiente con objetos motivadores, brindaron momentos de alegría y entretenimiento a los niños y niñas, quienes con mucho interés en un inicio deseaban utilizarlos en todo momento.</p> <p>El material también permitió un fortalecimiento de las relaciones interpersonales entre niños y niñas mejorando situaciones hostiles y de poca comunicación que se daban anteriormente. Aspecto que ha dado paso a la construcción de equidad de género, por lo que los niños y niñas trabajaron por igual, con todos los materiales, sin discriminaciones.</p> <p>Se ha logrado con el uso de materiales, que los niños actúen con mayor responsabilidad, disciplina, se organizan internamente, desarrollen actitudes de solidaridad, aprendan a compartir. Se ha observado actitudes de tolerancia, cooperación y respeto.</p>	<p>Las características socio-afectivas de los dos grupos son similares en un inicio, en los procesos de construcción de aprendizajes y situaciones experimentales con los materiales se observa en ambas unidades un cambio positivo de actitudes.</p> <p>Tanto la Unidad A como la Unidad B, observó el desarrollo de actitudes favorables en términos de crecimiento personal, así como también el fortalecimiento del autoestima.</p> <p>En la Unidad -B- la actitud de la maestra ha fortalecido las condiciones para las construcciones socioafectivas, se observa como logró la docente afecto y cariño, calidad en la atención hacia los niños(as).</p>

4.3.2 Resultados de las Observaciones y Acciones en el Grupo de Primero de Primaria de las Unidades Educativas A y B

Metodología

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>La metodología empleada en el grupo de primero de primaria de la Unidad A, ha sido</p>	<p>La metodología empleada en esta aula no fue precisamente la planificada, ya que por las</p>	<p>El grupo de niños(as) de la Unidad -A- trabajó de manera más natural con el material, no</p>

<p>prácticamente la misma que la que se refiere al grupo de educación inicial.</p> <p>En la aplicación se ha accionado con dinámicas grupales, en un inicio, posteriormente se ha combinado las acciones de manera grupal e individual, puesto que en este grupo se ha trabajado flexibilizando la metodología de acuerdo a las necesidades de los niños y niñas.</p> <p>Un hecho que ha incidido favorablemente en la aplicación de la metodología constituye la habilidad y destrezas desarrollada por la maestra que comparte la experiencia, ya que ella tenía conocimientos previos sobre el trabajo con materiales educativos.</p> <p>En este grupo de trabajo se ha utilizado los materiales educativos por grupos de nivel, ya que es la forma como estaban distribuidos los niños(as) a criterio y evaluación de la maestra del curso.</p> <p>En este proceso se han recuperado materiales que la maestra sugiere utilizar por los resultados que obtuvo en su práctica docente.</p> <p>De 140 sesiones de trabajo con materiales educativos, se registran 102, trabajadas con la metodología, activa y participativa, generadora de situaciones experimentales, propiciando espacios de construcción de aprendizajes individuales y colectivos.</p>	<p>limitaciones en la formación académica de la maestra de curso, no se pudo desarrollar con bastante fluidez.</p> <p>Otro aspecto que influyó fue la falta de motivación de parte de la docente a quién le costaba compartir las acciones conjuntas, especialmente por falta de iniciativa propia.</p> <p>En las sesiones de trabajo con materiales se accionaron dinámicas grupales participativas, primero de relacionamiento y de intercambio, se tuvo que iniciar acciones para mejorar el ambiente imperante en la sala, el cual observaba situaciones autoritarias y dirigidas.</p> <p>Posteriormente, se logró mejores espacios y más democráticos para la aplicación de la metodología, consiguiendo accionar actividades de aprendizaje propiciadoras de situaciones concretas de aprendizaje, estimulación a la observación manipulación y descubrimiento.</p> <p>Se consiguió accionar la metodología con reforzamientos permanentes en 58 ocasiones de un total de 115, sesiones y 63 sesiones resultaron ser más favorables en cuanto a la metodología empleada.</p>	<p>ha sido necesaria muchas sesiones de reforzamiento, se observa mayor destreza, conocimiento, formación y prestancia por parte de la maestra, que además es muy creativa.</p> <p>En la Unidad B, la situación no es la misma, puesto que la maestra acepta el trabajo con materiales, pero observa limitaciones, le cuesta desempeñarse libremente.</p> <p>En el grupo B se intensificaron las acciones de reforzamiento y programación. Sin embargo no se consiguen muchos logros, por falta de consistencia en la estructura curricular que se desarrolla.</p> <p>Las acciones tienden a ser más forzadas y dirigidas con el grupo de la Unidad B.</p> <p>En ambos grupos de niños y niñas, se aplica una metodología con toda una intencionalidad pedagógica para el uso de materiales educativos, subrayando como objetivos la construcción de aprendizajes en el área de matemáticas.</p>
---	--	--

Tiempo

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
Se logra establecer el principio del uso del material por lo menos tres veces por semana, ya que por decisión de la	Se ha invertido más tiempo del estimado en la fase motivacional de la propuesta, debido a las dificultades en la	Las inserciones a las Unidades Educativas A y B, se realiza paralelamente, al inicio de la gestión escolar,

<p>maestra en un inicio se identifica mayor atención a los procesos de lecto-escritura, por tanto el desarrollo de las matemáticas no es considerado de prioridad.</p> <p>Posterior a la etapa de sensibilización, fue posible utilizar el material y programar mayores espacios para el desarrollo del pensamiento matemático.</p> <p>En el proceso se observa que también los materiales apoyan al área de lenguaje, se logra mayor verbalización y codificación de símbolos lingüísticos.</p> <p>Con la intencionalidad de articular los módulos de aprendizaje de la R.E., se utiliza el material antes, en medio y después de cada unidad de aprendizaje.</p> <p>En resumen el material es utilizado tantas veces lo requieran los niños(as) y también de manera orientada conforme el avance del programa curricular.</p> <p>De un total de 1 84 días que se acompañó los procesos educativos, se consigue accionar el material durante aproximadamente 135 días, con el avance de temáticas de reforzamiento, apoyo a las unidades de aprendizaje y de manera lúdica y exploración personal.</p>	<p>coordinación de acciones conjuntas.</p> <p>Los materiales en un inicio se utilizan solo cuando se realizan actividades conjuntas, y no así por voluntad independiente de la maestra.</p> <p>Posteriormente se utiliza el material con mayor soltura y en mayores tiempos, tratando de cumplir el uso interdiario.</p> <p>En esta aula ha sido necesaria la planificación de hojas de desarrollo curricular, no se contaba con un programa establecido, se observaban improvisaciones que interfirieron en los inicios del proceso.</p> <p>En la última fase el material fue utilizado con mayor propiedad, los niños(as) asimilaron los tiempos de trabajo, compartiendo los mismos unos con otros.</p> <p>En total de los 162 días trabajados, se logra accionar el material durante 109 días, aplicando la estructura de la propuesta.</p>	<p>aproximadamente al finalizar el tercer mes.</p> <p>El tiempo que se utiliza el material abarca de 100 a 120 días promedio en las dos aulas de primero de primaria de las dos Unidades educativas.</p> <p>La Unidad Educativa A, ha tomado más tiempo en el uso de los materiales bajo dinámicas organizadas, así como también en el manipuleo creativo de los niños(as).</p> <p>El comportamiento en la Unidad Educativa B, difiere por cuanto los niños y niñas han manipulado por mucho más tiempo el material pero de manera desordenada y sin mayores consideraciones educativas.</p> <p>En la última fase el material es utilizado adecuadamente, se observan mayores estrategias de aprendizaje sin embargo no alcanza los tiempos que se logró en el grupo de la Unidad B.</p>
---	---	--

Aprendizajes

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>El buen desempeño en el accionar de la metodología, dio como resultado el alcance de competencias previstas en la planificación articulada de la propuesta.</p> <p>Los niños y niñas del Primer curso de primaria, han</p>	<p>El 57% del grupo de niños y niñas de primero de primaria de esta Unidad, no ha cursado el Nivel Inicial, antecedente que marcó diferencias en el rendimiento y aprovechamiento de la metodología de los materiales educativos, ha sido</p>	<p>Los dos grupos observan el alcance de las competencias previstas en diferentes ritmos de desarrollo, sin embargo se observan procesos de situaciones de aprendizaje favorables y bien instalados.</p>

<p>experimentado situaciones de aprendizaje con el uso de los materiales educativos, logrando así relacionar sus saberes previos con las situaciones experimentales y construyendo sus propios aprendizajes. Un 87% de los niños y niñas de este nivel han cursado el Nivel Inicial, en la misma escuela, aspecto considerado como favorable.</p> <p>Uno de los logros más importantes es el dominio de nociones lógicas, de clasificación, seriación y correspondencia, así como también se observaron buenas construcciones en la relación cantidad y símbolo que se han establecido con el trabajo de las tarjetas de numerales y fichas de asociación. Se ha observado un cambio del proceso de conteo memorístico al de pensamiento lógico asociado.</p> <p>Han fortalecido sus conceptualizaciones sobre el valor de la decena y la construcción de las series numéricas a partir de la misma. En el trabajo con las barras y los cilindros ellos han alcanzado nociones geométricas, reconocimiento e identificación de dimensiones, manejo de diferentes espacios. Han construido aprendizajes de composición y descomposición de cantidades, consecuentemente logran utilizar algoritmos a través de diferentes formas de resolución de problemas.</p> <p>El trabajo con la Yupana ha permitido que instauren la originalidad, ubicando espacios de orden de continuidad y secuencia, de cardinalidad. valor posicional, rangos, notaciones matemáticas,</p>	<p>necesario bajar el ritmo propuesto. Iniciar actividades de funciones básicas previas a las competencias que se programaron para su alcance. Los niños y niñas alcanzaron competencias como nociones de cantidad continua, discontinua, establecieron en el manipuleo concreto cuantificadores como: algunos, pocos, ninguno, muchos, etc., éstos aprendizajes han sido fortalecidos por las actividades de aprendizajes realizadas con las fichas de asociación, yupana, hojas pedagógicas. Por las características del grupo se ha intensificado las actividades de nociones lógico-matemáticas, con el uso de bloques lógicos. Ellos han logrado realizar clasificaciones por selección de atributos, seriar con diferentes niveles de complejidad.</p> <p>Con el mismo material citado anteriormente se logró que los niños(as) construyan el significado de círculo, cuadrado, triángulo, relacionen en los contextos, los nombren e identifiquen, reconozcan grosores, hagan relaciones comparativas. Se reforzaron las competencias alcanzadas con el "ábaco tridimensional, material con el cual se trabajo las nociones de serie ascendente y descendente. aumento de uno a uno, relación concreta de símbolo cantidad.</p> <p>En el final de la intervención los aprendizajes de adición, valor posicional y de construcción del sistema de base diez se reforzaron con el uso de la yupana, los niños han construido aprendizajes propios, han sido capaces de</p>	<p>Los procesos memorísticos de relación numérica han sido descartados y reemplazados por procesos de pensamiento matemático. El nivel de aprendizajes de la Unidad A, es ligeramente superior al del nivel B. Los niños y niñas han fortalecido sus procesos de pensamiento a la vez que establecieron procesos de razonamiento numérico. Los niños y las niñas han trabajado el área de matemáticas con interés, de manera lúdica y divertida lo que ha generado mayor motivación por las actividades y ha incidido en el rendimiento. Ambos grupos han alcanzando procesos de aprendizaje satisfactorios en el razonamiento lógico, por lo que se establece que se ha fortalecido el pensamiento matemático, dejando una base sólida para las construcciones posteriores.</p>
---	---	--

interpreten el valor decenal.	explicar sus relaciones y verbalizar sus interpretaciones.	
-------------------------------	--	--

Actitudes

UNIDAD EDUCATIVA -A-	UNIDAD EDUCATIVA -B-	RELACIONES Y COMPARACIONES
<p>Los niños y niñas que conforman el grupo de primero de primaria, en esta Unidad, ya contaban con algunos materiales concretos, como rompecocos, polícubos, tangramas, pero siempre se los había utilizado de manera recreativa, lúdica y conformaban un estante de juguetes.</p> <p>De manera que al introducir los materiales propuestos al aula, los niños exteriorizaron su alegría por contar con más juguetes.</p> <p>La maestra tuvo una actitud de autosuficiencia al inicio, se pensó que también aquella propuesta se trataba únicamente de juguetes de diversión, sin embargo en el transcurso de la aplicación de los materiales y de las acciones conjuntas, descubrió que aquellos materiales dejaban de ser simples juegos para convertirse en mediadores de aprendizajes, su motivación creció mucho más por el accionar de la metodología, constituyéndose en una de las maestras de la Unidad Educativa que empezó a socializar a sus colegas la metodología, contagio el entusiasmo y también creó nuevos materiales educativos, no solo para el área de matemáticas sino también para lenguaje.</p> <p>Los aspectos antes descritos fortalecieron los planteamientos iniciales y demostraron que la actitud de las y los maestros(as)</p>	<p>Dadas las características de pobreza en las cuales se desarrollan los procesos educativos en esta escuela, acompañados de escasos hábitos en cuanto a higiene personal y situaciones de vida elementales.</p> <p>Las actitudes frente al material por parte de los niños(as) y de la maestra fueron de buena receptividad, mucha alegría y sorpresa en los niños y niñas, quienes al vernos ingresar a la sala gritaban en coro "materiales"... hecho que nos hacía sentir como marionetas promoviendo algo de alegría y relajamiento en esos niños y niñas que vale decir también mostraban comportamientos de indisciplina, egoísmo y agresividad entre ellos.</p> <p>Se tuvo que establecer con ellos algunos hábitos de limpieza, de los estantes, de la sala, crear un basurero, acomodar los materiales en su lugar, limpiarlos. A éstas actividades también se la motivó a la maestra quién ha observado posiciones de indiferencia.</p> <p>Sus relaciones fueron mejorando paulatinamente entre los niños y las niñas, había elementos que contribuyeron para flexibilizar el ambiente tenso que se vivió en los primeros dos meses, los materiales permitieron que ellos construyan la noción de compartir entre todos, establezcan principios de tolerancia, desarrollen actitudes</p>	<p>Tanto los niños y niñas de A como de B, recibieron el material con mucha alegría y entusiasmo. El material resultó ser un recurso motivador de los aprendizajes e inclusive de los deseos de asistir a la escuela, por lo que manifestaron muchos de los usuarios.</p> <p>El grupo de la Unidad A, desarrolló mayores relaciones de interacción social que el del grupo B, debido a el apoyo de la maestra quién transfirió a sus alumnos su interés y permanentemente generaba motivación.</p> <p>Probablemente la actitud de la maestra del grupo B, también se vio reflejada en los niños y niñas de la Unidad B, ya que los niños(as) estaban acostumbrados a los tonos de voz elevados, actividades conjuntas y realizar todo con lápiz y papel.</p> <p>Es evidente que ambos grupos fortalecieron su desempeño emocional, por lo que los materiales educativos en ambos grupos propiciaron espacios para un mejor desarrollo socio-afectivo.</p> <p>De tal situación se beneficia más la Unidad B, por que los cambios fueron más profundos. Ahora es posible observar niños(as) que se relacionan libremente e independientemente.</p>

<p>en el desempeño de nuevas metodologías es primordial para generar mejores procesos educativos. Pudimos comprobar que los materiales por sí solos no tienen mayor alcance. Los logros dependen fundamentalmente de la habilidad con que se los utilice. Durante el proceso de aplicación de la propuesta, los niños y niñas de este grupo, incrementaron su lenguaje y comunicación, establecieron una interacción social permanente, desarrollaron actitudes de orden, organización, cooperación solidaria y principalmente fortalecieron sus relaciones socio-afectivas.</p>	<p>de cooperación, participación y organización de los grupos. La actitud de la maestra fue cambiando paulatinamente, observándose mayor motivación e integración en las actividades desarrolladas con la metodología. Ella aprendió a valorar a los niños y niñas por lo que son capaces de hacer por sí mismos. Los niños y niñas fortalecieron su desarrollo socio-afectivo, incrementando su autoestima, independencia y seguridad.</p>	
--	---	--

4.3.3. Resultados Generales de las Observaciones Realizadas al Grupo Inicial de Control

METODOLOGÍA	TIEMPO	APRENDIZAJES	ACTITUDES
<p>En el grupo control cuenta con un número reducido de alumnos (25). Primero se observa un programa un tanto improvisado, centrado en actividades lúdicas, recreativas, donde intervienen algunas acciones que introducen a los niños(as) a ejercicios de motricidad gruesa y fina. Se trabajan principalmente hojas para colorear. En las visitas realizadas los niños(as) estaban, escuchando cuentos que leía la maestra, realizando rondas, coloreando hojas, o realizando trabajos manuales.</p>	<p>Los tiempos de trabajo son prolongados y distribuidos en actividades sin mucha variación. Se realizó una visita cada quince días. Durante el tiempo de visitas los niños(as) desarrollaban diversas actividades manuales. Se detecta que no se programa el tiempo suficiente para realizar actividades que promuevan situaciones de aprendizaje concretamente en el área de matemáticas. La distribución del tiempo para las actividades no cumple</p>	<p>Un 75% del grupo inicial de la Unidad de control, es iniciado directamente en el reconocimiento y conteo de numerales, de manera que se puede advertir mecanismos memorísticos bien establecidos, que al ser interrogadas dan cuenta de la debilidad teórico-conceptual. Los niños(as) también han realizado actividades de relaciones comparativas pero no en repetidas oportunidades ni en diversas situaciones, el desarrollo de las actividades para la adquisición de nociones topológicas</p>	<p>Los ambientes de trabajo son tranquilos, la maestra logra el control del grupo, no se observan actitudes de indisciplina o comportamientos de agresividad. En los niños(as) se observa un respeto y atención y miedo a todo lo que la maestra dice o hace. En más de las ocasiones la maestra es la organizadora de las diferentes actividades. La participación de los niños(as) es todavía reducida aunque en las actividades se trataba de hacer preguntas. La interacción entre pares no se da con espontaneidad en el</p>

<p>Han sido escasas las observaciones destinadas al desarrollo de procesos matemáticos, es decir que se limitaban a repasar y llenar hojas con numerales o formas geométricas. La metodología es integral, es decir que en el trabajo de las hojas se integran también conteo de numerales, en el relato de cuentos se estimula alguna relación matemática, No se ha desarrollado una metodología específica para el razonamiento lógico matemático. Un 80% de las actividades es dirigida y grupal.</p>	<p>un horario establecido.</p>	<p>es limitado. En las tareas para la casa, se puede observar el trazo de líneas rectas, curvas y escritura de numerales, Las hojas pedagógicas constan de una recuperación de diversos ejercicios psicomotores, algunos establecen nociones matemáticas y las otras están destinadas al reconocimiento de las letras y otras al simple coloreado.</p> <p>Los niños(as) y niñas han alcanzado destrezas psicomotras finas.</p>	<p>desarrollo de las actividades de aprendizajes, éstas se observan más en el juego y en los tiempos de descanso.</p>
--	--------------------------------	--	---

4.3.4. Resultados de las Observaciones Realizadas al Grupo Control de Primero de Primaria

METODOLOGIA	TIEMPO	APRENDIZAJES	ACTITUDES
<p>La metodología empleada por la responsable del aula tiende a ser participativa, sin embargo las condiciones de trabajo no le permiten, por cuanto los niños(as) y niñas trabajan alineados todos mirando a la pizarra. La maestra combina estrategias tanto de participación como de trabajo dirigido. De un total de 12 visitas, se observaron únicamente en 4 o 5 oportunidades</p>	<p>El desarrollo de las actividades en el área de matemáticas responde a un horario establecido por la misma maestra, quien señala que se trabaja en matemáticas todos los días. Con respecto a lo anterior, se ha observado un tiempo destinado a las actividades del área de 3 horas semanales. No se destina mayor tiempo para actividades en situaciones diversas, como salir al patio y</p>	<p>Al inicio se observa que los niños y niñas llegan al primero de primaria con una serie de saberes matemáticos "prefabricados", es decir que por el medio donde se desenvuelven son presionados a contar hasta el 20 o más, responden de manera memorística las relaciones de adición y una serie de nociones de cálculo que darían la impresión de que han adquirido los repertorios necesarios.</p>	<p>Una mayoría de los niños y niñas del grupo muestra interés y disponibilidad para el desarrollo de actividades en el área de matemáticas. El comportamiento del grupo es bastante homogéneo en cuanto a sus relaciones, es posible detectar un ambiente más pasivo que activo. No se observan situaciones de cooperación o solidaridad, más bien es un trabajo más</p>

<p>dinámicas grupales con carácter lúdico, solo, en 4 ocasiones se constató una organización de situaciones de experiencias concretas. Utiliza el ábaco para las actividades referentes a matemáticas. En conclusión la metodología es dirigida y como resultado una mayor participación de la maestra que de los niños y niñas.</p>	<p>realizar ejercicios de reconocimiento espacial. Los tiempos de trabajo se reducen a ejercicios de cálculo, que se copian y resuelven de la pizarra o en el cuaderno.</p>	<p>Sin embargo en el desarrollo se detectan debilidades que no permiten mayores procesos de razonamiento. Los niños(as) al final del año, saben sumar y restar en situaciones determinadas, es decir a través de un algoritmo pre-establecido. No han alcanzado procesos que fortalecen la construcción del pensamiento matemático.</p>	<p>personalista, cada quién tiene su material (cuadernos, libros y utilería), usa lo que necesita, en este desempeño no se observan frecuentes situaciones de interacción. No se propician muchos espacios para el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo.</p>
--	---	---	--

4.3.5. Metodología con el uso de Materiales educativos en la Unidad Educativa Privada como Unidad de Referencia y Proyección

Esta propuesta de trabajo con materiales educativos se inicia hace varios años atrás y surge de la práctica docente personal en unidades educativas privadas, donde las experiencias fueron marcando mayores elementos que permitieron ver las posibilidades favorables de su aplicación también en otros contextos socio-culturales. Esta investigación viene a ser la síntesis de dichas vivencias enriquecidas por los espacios de acción que se dieron en unidades educativas con características vulnerables.

En la Unidad Educativa Privada, se ha accionado una propuesta en todas las áreas de trabajo sobre la base de la Pedagogía Activa, de allí que se extraen los principios y los lineamientos curriculares soporte principal en el desarrollo del presente trabajo.

La Unidad cuenta con una importante cantidad de materiales educativos estructurados para el desarrollo del área de matemáticas. Para efectos de

un análisis comparativo se describirán las situaciones de aprendizaje alcanzadas con los mismos materiales que se trabajaron en las Unidades A y B.

A continuación se describen las mismas variables que en las anteriores Unidades, de una manera generalizada para el Nivel Inicial como para el Primero de Primaria, por tratarse de situaciones muy similares y además respetando la concepción de "procesos integrados" en el diseño curricular de esta Unidad.

Metodología

El desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizajes de las matemáticas en el grupo inicial es considerado fundamental y base para los aprendizajes posteriores, en el que se ha desarrollado una metodología activa, dinámica, reflexiva y participativa, propiciando en todo momento el pensamiento crítico y divergente. El respeto a la individualidad y afecto son elementos transversales en la filosofía de trabajo con los niños(as).

La metodología fortalece la construcción de repertorios previos de aprendizaje en la iniciación matemática y utiliza como requisito para el desarrollo del nivel superior.

Las actividades que se programan mediante planificaciones quincenales están orientadas a un desarrollo curricular actualizado el mismo que desarrolla las unidades temáticas articuladas con el uso de materiales educativos en primera instancia y posteriormente con hojas pedagógicas que son construidas para fortalecer los procesos concretos y elaboradas por las mismas educadoras.

La metodología empleada en la Unidad Educativa P, recupera la filosofía de la metodología Montessori, en cuanto al desarrollo de actividades generadoras de independencia, seguridad, confianza en sí mismo y desempeño autónomo. Asimismo, se orienta en corrientes que enfatizan sobre el "principio de la actividad"

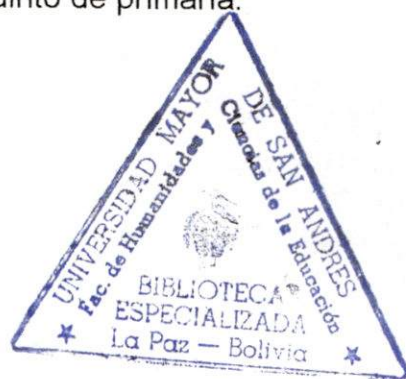
La metodología ha llevado a la práctica las experiencias de Piaget, que en su mayoría se refieren al pensamiento matemático.

Por las características de la Unidad Educativa Privada, las actividades que se desarrollan son de carácter individual y grupal, en cada caso, se aplica una metodología orientadora, motivando a los niños(as) al descubrimiento por medio de la propia situación de aprendizaje que se propicia, principalmente en un primer momento con la presentación de materiales educativos estructurados y luego con hojas pedagógicas, fichas, cartillas, cuadernillos u algún otro material abstracto que actúe como medio reforzador de las construcciones alcanzadas.

Tiempo

No encontramos muchos elementos para analizar esta variable, puesto que las observaciones anotan un uso permanente de materiales educativos, en las diferentes unidades de aprendizajes del pensamiento matemático.

Es posible establecer que mayor tiempo de trabajo con materiales educativos se da en el Nivel Inicial y primer curso de primaria, sin embargo la experiencia profesional ha podido comprobar la importancia de dichos materiales en cursos superiores aún hasta el quinto de primaria.



En ambos cursos el tiempo destinado a la aplicación de la metodología es ilimitado y únicamente se rige por el horario de actividades establecido para cada área de fortalecimiento.

Aprendizajes

Una de las razones fundamentales que promovió proyectar la investigación hacia otras Unidades Educativas, fue precisamente los alcances y logros obtenidos de parte de los niños y niñas en el desarrollo de la propuesta metodológica, inclusive a largo plazo, ya que se ha registrado que niños(as) que han recibido ésta orientación en el Nivel Inicial, han alcanzado de manera satisfactoria las competencias propuestas para los niveles de segundo y tercero de primaria.

Los niños y niñas del Nivel Inicial han sido actores de sus propios aprendizajes, en un desempeño activo, exploratorio y de descubrimiento, al finalizar el año, fueron capaces de clasificar por diferentes atributos y en situaciones de dos o más acciones complejas seriar incluyendo selección de clases, reconocen formas, figuras geométricas y han desarrollado la espacialidad de manera natural, lúdica y creativa.

Se observan construcciones de aprendizajes importantes en cuanto se refiere al pensamiento geométrico. Han construido nociones de peso, volumen, longitud, estableciendo relaciones y comparación con respecto a la longitud, diámetro, los mismos que se puede evidenciar en la transferencia a situaciones reales de la vida cotidiana.

Los procesos de la instalación de nociones de cantidad son sólidos realizando cantidades continuas y discontinuas. Han alcanzado competencias como relacionar e identificar series numéricas, relación de la

cantidad con el numeral, se han introducido en nociones de adición y sustracción de manera espontánea y por descubrimiento e identificación de incógnitas.

Son capaces de ensayar diferentes formas de resolver situaciones adversas, complicadas y diferentes. Han desarrollado un lenguaje matemático que va más allá de lo esperado.

Los niveles de construcción de aprendizajes son óptimos y se observa un adecuado proceso de desarrollo en el pensamiento matemático que los habilita para los niveles superiores.

En los aprendizajes alcanzados por los niños y niñas del primero curso del nivel primario, es evidente el soporte con el que cuentan en la iniciación matemática, producto de la metodología accionada en el nivel anterior. Se observan diferencias considerables con relación a los niños y niñas que no han cursado el nivel inicial en la misma Unidad.

Los niños y niñas libre y espontáneamente construyen la noción de número sobre la base de la noción cantidad, de manera que se introducen en procedimientos de cálculo sin mayores interferencias, desarrollan con agilidad mecanismos de adición, son capaces de utilizar cuantificadores simbólicos.

El uso de diferentes materiales que motivan las construcciones espaciales, fortalece sus relaciones con respecto a su espacio euclidiano.

El razonamiento lógico es la base de las operaciones y se evidencian éstos aprendizajes en la resolución de problemas matemáticos en situaciones de vida.

Los mecanismos más complejos de transitividad, conmutatividad y reversibilidad se logran con mayores destrezas y habilidades de razonamiento numérico.

Son capaces de resolver situaciones en diferentes planos, en el área concreta con mucha destreza y en el área abstracta empezando a construir relaciones entre una y otra, utilizando diferentes probabilidades.

Las hojas pedagógicas para este nivel complementan los aprendizajes y fortalecen los procesos de razonamiento y pensamiento.

Es posible establecer que los niños y niñas han alcanzado un alto nivel en el desarrollo del pensamiento matemático.

Actitudes

El desarrollar una metodología activa con el componente materiales educativos, ha demostrado ser un medio y un recurso pedagógico que fortalece no sólo el área cognoscitiva y psicomotora, también apunta con importantes logros al área socio-afectiva.

En este aspecto es donde más se ha puesto énfasis en el trabajo con niños y niñas, tanto de nivel inicial como de primaria, generando situaciones de aprendizajes ricas en si mismas que produzcan placer y satisfacción a los niños y niñas.

Las actitudes más desarrolladas son las de seguridad, independencia, confianza, autonomía, iniciativa propia, valoración, las mismas que han aportado al fortalecimiento del autoestima y del desarrollo socio-afectivo.

De todas las descripciones realizadas es posible afirmar que la metodología de intervención con materiales educativos estructurados, ha influido favorablemente en los procesos de construcción de aprendizajes, fortaleciendo el pensamiento matemático en los niños y niñas de cinco a siete años de edad de las Unidades Educativas objeto de estudio.

4.4. DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DE LOS RESULTADOS

Con la finalidad de sustentar los resultados encontrados por los medios de la observación-participante, se hace uso de la estadística descriptiva e inferencial, que nos llevará a contar con mayores elementos de soporte hacia la comprobación de la hipótesis planteada en la presente investigación.

Uno de los primeros pasos para estudiar objetivamente el comportamiento de la muestra, nos proporciona la estadística descriptiva, que, partiendo de un conjunto de datos, obtiene conclusiones, los mismos que no rebasan al conjunto de conocimientos que nos proporcionan estos datos.

Se ha obtenido las características de la muestra en datos estadísticos que resultan de la pre-prueba y post-prueba. Se utilizaron los resultados de las pruebas iniciales y finales para realizar un estudio comparativo de promedios alcanzados en las Unidades de estudio como de las sub-áreas desagregadas del conocimiento matemático.

El análisis estadístico también contempla el cálculo de la correlación entre la aplicación de la metodología de materiales educativos y los resultados del post-prueba.

Por último se realizó un cálculo estimado, basándonos en los registros de observación de los materiales más utilizados por su valor pedagógico y se

comprobó el grado de significación del experimento mediante la prueba "t" de student.

4.4.1. Características Generales de los Alumnos del Nivel Inicial

Cuadro No. 4
Datos estadísticos descriptivos de las variables Edad, Nota Inicial y
Nota Final por Nivel de educación y Unidad Educativa

	EDUCACIÓN INICIAL								
	CONTROL (Grupo C) Nº - 25			VILLA CALLAPA (Grupo B) Nº - 39			LA MERCED (Grupo A) Nº 39		
	Edad	Nota Inicial	Nota Final	Edad	Nota Inicial	Nota Final	Edad	Nota Inicial	Nota Final
Media	5,2	5,2	6,3	5,3	4,5	7,7	5,3	4,7	8,7
Mediana	5,3	5,0	6,2	5,3	4,4	7,7	5,3	4,4	8,8
Moda	5,0	4,0	5,0	5,3	3,0	8,0	5,3	4,0	9,0
Desviación Est.	0,3	1,7	1,7	0,3	1,5	1,2	0,1	1,4	1,2
Varianza	0,1	2,9	2,7	0,1	2,3	1,5	0,0	2,1	1,4
Coef. de Asim.	-1,1	0,2	0,3	-0,4	0,1	0,0	0,4	0,7	-0,5
Curtosis	3,1	-0,8	0,0	2,2	-1,1	0,1	1,1	-0,5	-0,8
Rango	1,3	6,0	7,0	1,6	5,0	5,0	0,7	5,0	4,0
Valor mínimo	4,4	2,0	3,0	4,4	2,0	5,0	5,0	3,0	6,0
Valor máximo	5,7	8,0	10,0	6,0	7,0	10,0	5,7	8,0	10,0

FUENTE: Manejo de datos estadísticos descriptivos, según análisis de la muestra.

La lectura del Cuadro No. 1, sobre un total de 103, establece el promedio de edad y la edad mediana del curso es de 5.3 años en las tres Unidades Educativas. La edad moda de la UE Control es de 5 años, en las otras dos Unidades coincide con la edad promedio.

En los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la desviación estándar, se observa mayor homogeneidad en la edad de los alumnos de la UE A.

La curtosis positiva en las tres Unidades Educativas indica que la distribución de los alumnos según la edad en las edades máximas y mínimas no es muy pareja respecto a la edad media.

El coeficiente de asimetría es negativo en las UE C y B, en la UE A, es positiva, lo que indica que en las dos primeras, la mayor parte de los alumnos se concentran en edades mayores a la edad promedio, en el rango de edad de 4.5 y 4.7 años meses para la UE C y 4.5 a 6 años para la UE-B.

El análisis anterior nos permite visualizar situaciones de homogeneidad como en el caso A y C, y de heterogeneidad como en el caso B, lo cual puede considerarse en un factor incidente en el desarrollo de aprendizajes ya que la tendencia es hallar una relación armónica entre la edad mental y la edad cronológica, sin embargo más de un 78% del total de niños y niñas no se encuentran en dicha observación.

Con relación al puntaje inicial obtenido en la evaluación sobre 10 puntos, la situaciones de la UE-C, es mayor (5.2) que las dos otras A y B (4.7 y 4.5 respectivamente).

El coeficiente de asimetría es positivo en las tres Unidades, siendo el más alto en la Unidad A, lo que se traduce que la mayor parte de los alumnos de A, obtuvieron mayores puntajes al promedio en el rango de 3 a 8.

La curtosis es negativa en las tres unidades A, B, y C, lo que significa que la distribución de los alumnos según puntajes alcanzados en la evaluación inicial se encuentra entre los puntajes mínimos y máximos parejos al promedio

En la evaluación final (sobre 10), la UE-A, obtuvo el mayor promedio de nota 8.67; la UE-B 7.69 y la UE-C 6.39. La mitad de los alumnos ordenando la nota final de menor a mayor valor, llegó a alcanzar aproximadamente la nota promedio: 8.8 en la UE-A, 6.18 en la UE-C; y 7.65 en la UE-B. Las notas de mayor frecuencia son de 9,8 y 5 respectivamente. Lo que muestra un nivel de aprendizajes en el área matemática relativamente satisfactorio.

La desviación estándar es más baja en la distribución de alumnos por notas finales que los distribuidos por notas iniciales, lo que quiere decir que el aprovechamiento de los alumnos después del uso de los materiales educativos fue mucho más equitativo; Esta relación es mucho más notoria en la UE-A.

En la UE-C, se observa un incremento pero no de carácter sustancial como en el resto de las Unidades Educativas.

La simetría es positiva en la UE-B y UE-C y negativa en la UE-A, es decir que en ésta última la mayor parte de los alumnos obtuvo notas mayores al promedio.

La curtosis en la UE-C, es casi nula, en la UE-B es positiva y la próxima al valor nulo (0.121). Por el contrario en la UE-A, la curtosis es negativa y por tanto la distribución de los alumnos con notas altas o bajas es muy similar a la nota promedio.

4.4.2. Características Generales de los Alumnos de Primero de Primaria

Cuadro No. 5

Datos estadísticos descriptivos de las variables Edad, Nota Inicial y Nota Final por Nivel de educación y Unidad Educativa

	PRIMERO DE PRIMARIA								
	CONTROL (Grupo C) Nº - 24			VILLA CALLAPA (Grupo B) Nº - 30			LA MERCED (Grupo A) Nº - 29		
	Edad	Nota Inicial	Nota Final	Edad	Nota Inicial	Nota Final	Edad	Nota Inicial	Nota Final
Media	6,3	5,3	6,0	6,4	5,1	7,5	6,4	6,0	8,5
Mediana	6,3	5,2	6,0	6,4	5,0	7,5	6,4	5,9	8,6
Moda	6,3	5,0	6,0	6,3	5,0	7,0	6,4	6,0	8,5
Desviación Est.	0,1	1,5	0,8	0,4	1,0	0,9	0,3	1,5	0,9
Varianza	0,0	2,3	0,7	0,1	1,0	0,8	0,1	2,3	0,8
Coef. de asimetría	-0,7	0,5	0,3	-1,1	0,1	-0,1	0,5	0,7	-0,3
Curtosis	0,4	-0,1	-0,1	5,9	-0,6	-0,2	0,2	0,4	-0,3
Rango	0,5	6,0	3,5	2,2	4,0	3,5	1,0	6,0	3,5
Valor mínimo	6,0	3,0	4,5	5,1	3,0	5,5	6,0	4,0	6,5
Valor máximo	6,5	9,0	8,0	7,3	7,0	9,0	7,0	10,0	10,0

FUENTE: Manejo de datos estadísticos descriptivos, según análisis de la muestra.

En promedio los alumnos de las tres Unidades Educativas tienen 6.3 años de edad. La edad mediana es casi similar. La edad de los alumnos es mucho más homogénea en la UE-C, segundo en la UE-A y tercero en la UE-B. Siendo que el rango mínimo y máximo de edad en que se encuentran los alumnos de estas tres Unidades Educativas es de 6 a 6.5; 6 a 7 y de 5.1 a 7.2 años respectivamente.

El coeficiente de asimetría es mucho más negativo en la UE-B que en UE-C, lo que quiere decir que la primera UE, tiene sus alumnos concentrados en mayor parte en edades mayores a la edad promedio. En la UE-A, la asimetría es positiva, la mayor parte de los alumnos se encuentra en las edades menores a la edad promedio.

La curtosis es positiva en las tres Unidades Educativas, pero es más alta en la UE-B.

Con respecto a la evaluación inicial el promedio de nota más bajo obtuvo UE-B con 5.05, es decir que la madurez cognitiva y repertorios de funciones básicas en el desarrollo matemático observa limitaciones y dificultades. La UE-C con 5.31 puntaje que se encuentra alrededor de la media y la UE-A con 6.02, cuyo promedio muestra un mejor nivel de aprendizajes. La nota mediana y la moda son casi coincidentes.

Por los resultados observados en la desviación estándar, la distribución de los alumnos según nota obtenida en la evaluación inicial es mucho más homogénea en la UE-A y UE-B y heterogénea en C.

El coeficiente de asimetría es positivo en las tres Unidades positivo en las tres Unidades, la Unidad B, posee un valor próximo a 0, lo que significa que la distribución de alumnos que obtuvieron mayor o menor nota con respecto al promedio es simétrico.

La curtosis es negativa en las Unidades Educativas Control y B. En la UE-A es positiva. Lo que quiere decir que en las dos primeras UE, la distribución de los alumnos con notas altas o bajas es muy similar a la nota promedio.

El rango mínimo y máximo de nota es de 3.9 en la UE-C, 3.7 en la UE-B y de 4-10 en la UE-A, los alumnos de la UE A, obtuvieron mayor promedio de nota que los de la UE-B, por lo que se observa un mayor aprovechamiento de la metodología de materiales educativos.

Desagregando las calificaciones obtenidas de los alumnos por sexo y edad, no existe diferencias sustanciales. El nivel de aprendizaje de los niños y niñas es similar en las tres Unidades Educativas.

Categorizando la calificación obtenida de los alumnos de primero básico por área de fortalecimiento después del uso de los materiales educativos se puede observar que los mejores resultados se observan en los procesos de espacialidad, ordinalidad y cardinalidad.

En el nivel inicial, las áreas mejor fortalecidas son los procesos de orientación topológica y espacialidad. Solo en la UE Control no se observa ninguna mejora sustancial.

Las tres Unidades Educativas al ser evaluadas antes del uso de los materiales educativos obtuvieron mayor promedio de nota en primero básico que en el nivel inicial. Una vez realizada la evaluación post-uso de los materiales educativos esta relación se revierte, los alumnos de nivel inicial obtienen mayor promedio de nota que los alumnos del grupo inicial, lo que podría estar indicando que los materiales implementados en las tres Unidades, han incidido de mejor manera en el pensamiento matemático de los alumnos del nivel inicial.

En la evaluación final la nota promedio para la UE-C es de 6, para la UE-B es de 7.5 y para la UE-A ES DE 8.5. La distribución de notas es casi homogénea en las tres Unidades Educativas. La desviación es casi similar en las tres Unidades. La nota mediana y moda es casi similar en las tres Unidades y muy próxima a la nota media. La asimetría es positiva en la UE-C y negativa en la UE-A y UE-B, es decir en éstas dos últimas Unidades Educativas la mayor parte de los alumnos tienen notas mayor al promedio de nota del curso.

La curtosis es negativa en las tres Unidades, aunque los rangos del puntaje mayor y menor son diferentes, 4.5 - 8 en la UE-C, 5- 5.9 en la UE-B y 6.5- 10 en la UE-A .

4.4.3. Evaluación a la Aplicación de los Materiales Educativos

Cuadro N° 6
Validación de los Materiales Educativos por Nivel de educación y
Unidad Educativa

Materiales Estructurados	Educación Inicial			Primero de Primaria		
	La Merced A0	Villa Callapa B0	Utasawa P0	La Merced A1	Villa Callapa B1	Utasawa P1
	MATERIALES MEJOR APROVECHADOS: 0.70 Y MÁS					
TAN-GRAM	0,80		0,81	0,79	0,74	0,78
BLOQUES LÓGICOS	0,76	0,73	0,75	0,75	0,70	0,70
YUPANA	0,76			0,72	0,71	
TARJETAS FF	0,79	0,73	0,82	0,73		0,75
CUBOS	0,50	0,47	0,78	0,45	0,40	0,73
BARRAS		0,51	0,73		0,41	0,70
ÁBACO			0,70	0,75		0,79
FICHAS ASOCIACIÓN	0,75		0,78	0,73		0,70
CILINDROS	0,77	0,74	0,79	0,73		0,73
DECENAS			0,70			0,75

* Los espacios en blanco significa que en esa unidad o nivel no se utilizó el material establecido en el cuadro.

FUENTE: Transferencia de registro de observaciones a datos cuantitativos.

El análisis de la intensidad en la aplicación de materiales educativos que se detalla en el cuadro No. 6, muestra por un lado los materiales mejor implementados y por otro los materiales menos implementados, situación que dio lugar a la validación de los materiales utilizados.

El material que más se ha utilizado y que por ende es uno de los recursos pedagógicos más calificado son los bloques lógicos con promedios superiores a 0.70 en todas las Unidades Educativas en las aula del nivel inicial y primero de primaria. Ha favorecido para que los niños(as) realicen

experiencias de clasificación, seriación, reconocimiento de formas, selección por diferentes atributos, reconozcan similitudes, diferencias, codifiquen y construyan la noción de agrupación.

El Tan Gram es uno de los materiales que más experiencias y situaciones de aprendizajes ha proporcionado, con un porcentaje de más de 0.75 en todas las unidades en el nivel inicial y primero de primaria.

En los procesos, el uso de éste material ha contribuido para que los niños y niñas alcancen competencias, como el reconocimiento de formas, planos rectos, composición y descomposición de partes, nociones de globalidad, resolución de problemas, además de ser capaces de un accionar crítico, activo y entretenido.

La Yupana es uno de los materiales más importantes en la construcción de aprendizajes, constituye a criterio de los maestros(as); en una calculadora, ha propiciado espacios para que los niños y niñas construyan el valor de posición, conceptualización del sistema decimal de base diez y lectura e identificación de cantidades. Además de ser un material que recupera y revaloriza los conocimientos de nuestra cultura. En las Unidades A y B, con un aprovechamiento de 0.76 en Ao, 0.72 en A1, 0.71 en B1y 0.72 en A2. La yupana ha aportado en el logro de competencias y se ha constituido en un recurso mediador de los aprendizajes matemáticos.

Los promedio más altos en el uso y manejo adecuado de la metodología de materiales educativos, alcanza la Unidad Educativa Privada, por consiguiente los alcances en el fortalecimiento del Pensamiento Matemático son superiores y alcanza niveles óptimos.

Las fichas de asociación es otro material que media en los procesos de la construcción del número y la relación lógica de símbolo cantidad, basada en la experiencia concreta de la noción de cantidad. Ha propiciado una serie de experiencias de aprendizaje que fortalecen los procesos matemáticos, mayormente aprovechado en todas las unidades con puntajes superiores a 0,70 excepto en la UEB.

Los cilindros es un material muy útil e importante en la formación de conceptos comparativos de grosor, altura, tamaño, diámetro, el mismo que ha sido bien aprovechado en las Unidades Educativas Ao, Bo, Po, A1, P1 y A2, con promedios superiores a los 0.70, lo que significa un desempeño satisfactorio de la metodología que provoca mayores logros en los niños y niñas.

El ábaco tridimensional, es un material importante porque propicia diversas situaciones de aprendizaje en la construcción de conocimientos de formas, lados, relación número cantidad, conceptos de conteo y desconteo, seriaciones ascendentes y descendentes, potenciamiento del pensamiento geométrico y espacial. Es además un material que motiva a los niños(ás) a manipulaciones e interacciones grupales. El mismo se ha validado por el uso en las Unidades Po con 0.70, A1 con 0.75, P1 con 0.79, A2 con 0.72 y B2 con 0.71.

Las tarjetas figura fondo, es un conjunto de tarjetas de fácil manejo y confección. Este sencillo material es significativo por haber contribuido en la construcción de aprendizajes de formas, percepciones visomotoras, reconocimiento de figura y de fondo, establecimiento de relaciones lógicas y resolución de problemas a través de las probabilidades. Su mejor aprovechamiento ha sido que los niños y las niñas alcancen los aprendizajes antes mencionados: A0 0.79, Bo 0.73, Po 0.82, A1, 0.73 y P1, 0.75.

Los cubos y las barras también son materiales que se han validado por su intervención en el fortalecimiento de procesos de resolución de problemas, observación, inclusión de clase, seriación ascendente y descendente (en el caso de las barras), exploración y por posibilidades de construcción de nociones espaciales, los mismos han sido bien aprovechados en la Unidad Educativa Privada. Estos últimos no han alcanzado un aprovechamiento relevante en las otras Unidades, posiblemente debido a que se insertaron de manera tardía con relación a los otros materiales.

4.4.6. Evaluación de las Notas de la Pre-Prueba y Post-Prueba

Gráfico N° 1

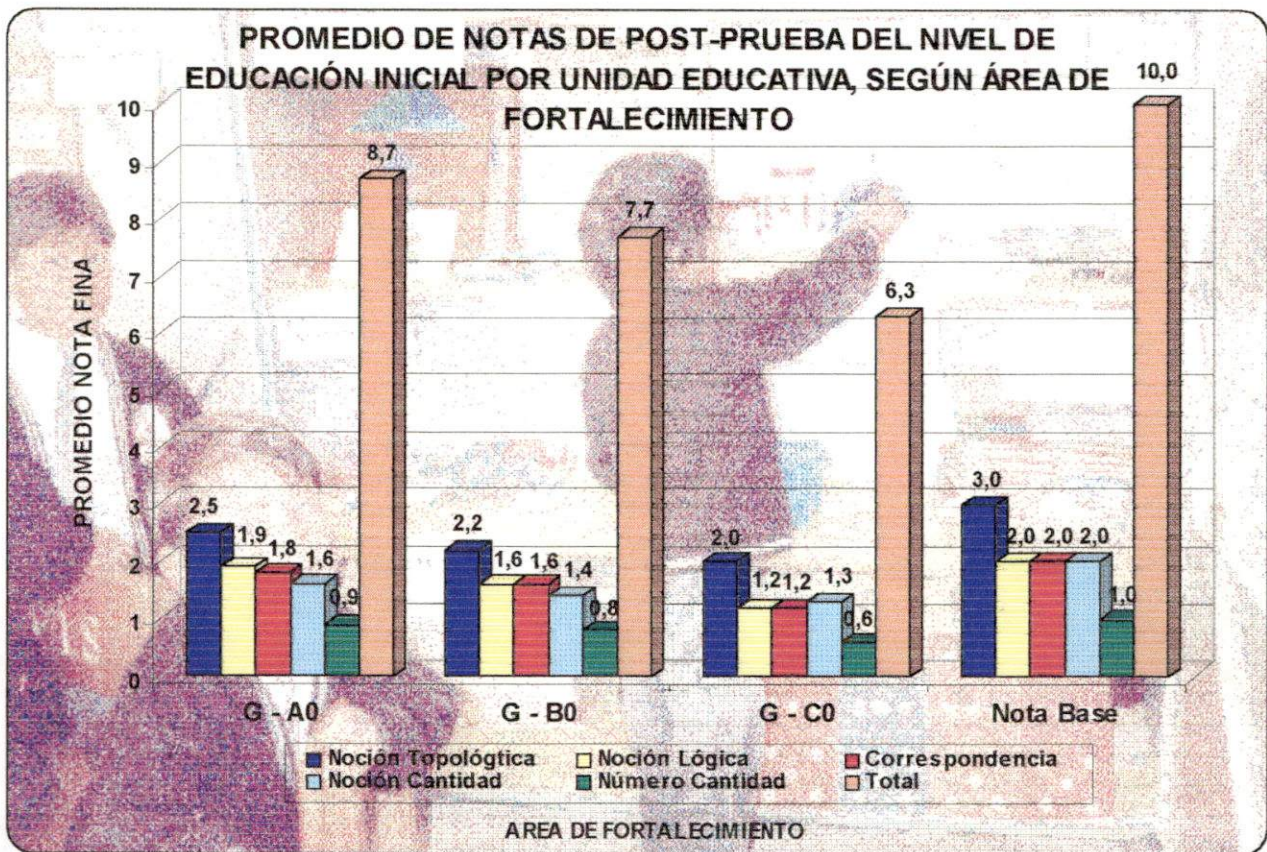
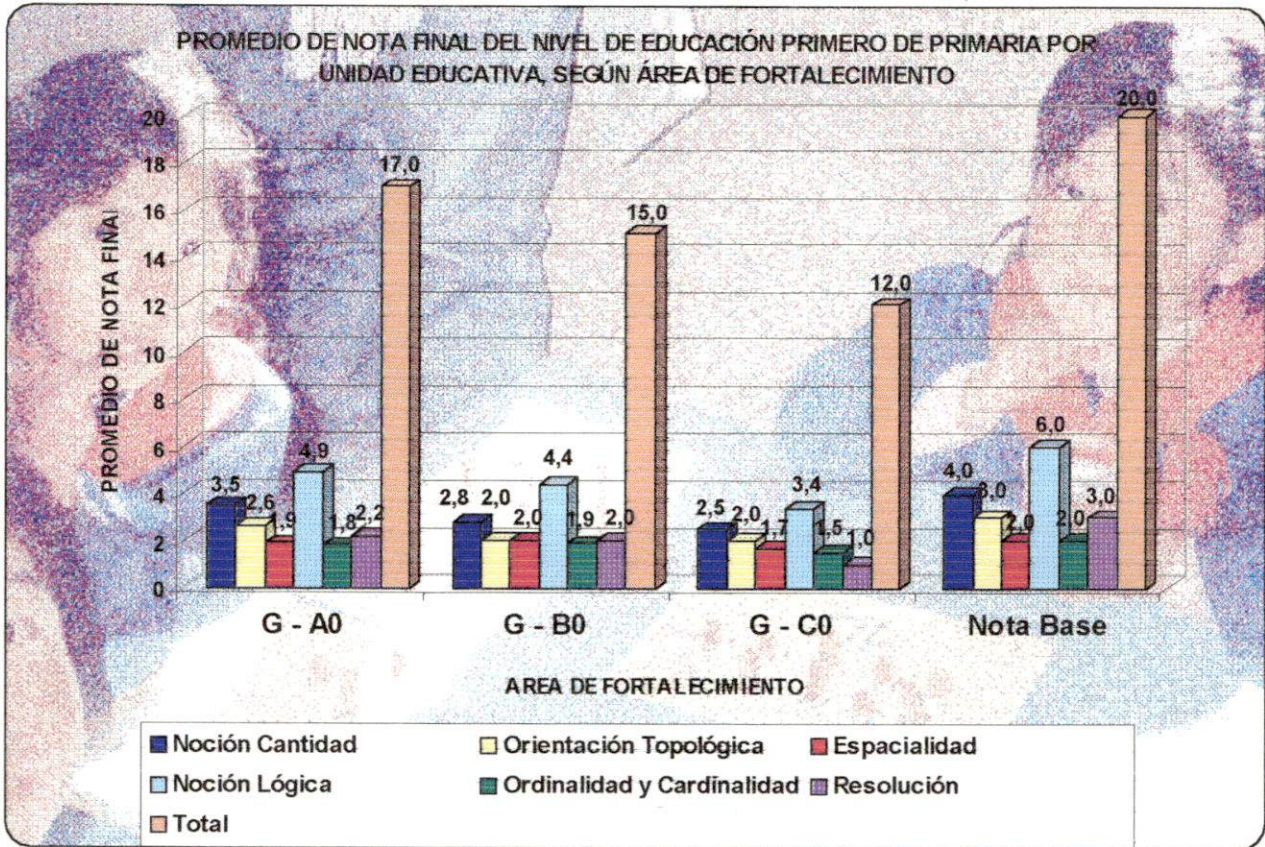


Gráfico N°2



La prueba psicopedagógica en el nivel inicial, administrada después de la intervención metodológica con materiales educativos, muestra en el gráfico No. 1. Las áreas de fortalecimiento desagregadas por procesos en un total de 10 puntos por Unidad Educativa A, B y C.

Del análisis de la misma, podemos especificar las áreas más fortalecidas por el efecto de la metodología de materiales educativos.

En la Unidad A, las áreas que han alcanzado mayor fortalecimiento son las de Nociones Topológicas con 2.5 sobre 3 puntos y el área de Nociones Lógicas con 1.9 sobre 2 puntos. Indicadores que consideramos satisfactorios

también en corroboración a las observaciones de los procesos antes descritos.

Se puede establecer que los niños y niñas han desarrollado habilidades de clasificación, seriación, relación de correspondencia, relaciones comparativas de arriba, abajo, alrededor y otras que de instalarse con propiedad en ésta primera etapa, servirán de base para los esquemas del pensamiento más complejo.

La Unidad B, muestra un mayor fortalecimiento también en las áreas de Nociones Topológicas con 2.2 sobre 3 puntos. Nociones Lógicas con 1.6 sobre 2 puntos y con el mismo puntaje el área de correspondencia. De éstos resultados, se evidencia que los niños y niñas han alcanzado competencias de orientaciones espaciales, relaciones comparativas, orientaciones topológicas. Asimismo, por el indicador elevado, es posible establecer que han desarrollado habilidades para clasificar, identificar grupos por diferentes criterios, seriar por selección de atributos. Han alcanzado nociones de correspondencia uno a uno, inclusión de clase, habilidades que servirá en los procesos de construcción del número.

Los puntajes de Nociones de Cantidad y Relaciones Número Cantidad, también muestran índices que están muy cerca de lo satisfactorio (1.6) sobre 2 y (0.9) sobre 10. De tal manera que se establece el fortalecimiento de los repertorios previos para la construcción del concepto número en el marco de las relaciones lógicas.

En consecuencia, es posible afirmar que el grupo de educación inicial que ha desarrollado procesos de enseñanza aprendizaje por medio de la metodología de materiales educativos se ha fortalecido en las áreas que hacen al razonamiento matemático, por tanto los procesos de pensamiento

son favorables y se han potenciado considerablemente en el período de la intervención.

El grupo control, observa el más alto puntaje en el área de Nociones Topológicas con 2.0 sobre 3.0, lo cual muestra un acercamiento satisfactorio. Las otras áreas observan diferencias notables de hasta 0.8 puntos, es decir que no se evidencia el desarrollo ni la instalación de aprendizajes que fortalezcan el pensamiento matemático, especialmente en el área de razonamiento lógico y relaciones racionales de construcción número cantidad.

Lo que nos permite establecer que la metodología empleada no ha logrado fortalecer el pensamiento matemático como en el caso de las Unidades que utilizaron los materiales educativos.

El Gráfico 2, muestra el comportamiento del grupo de primaria, con situaciones similares al grupo inicial. El promedio de la nota final obtenida en el grupo de primero de primaria, según la desagregación de los ítems de la prueba psicopedagógica, por áreas de fortalecimiento, sobre la nota base de cada área.

La Unidad A, muestra en forma general un fortalecimiento del pensamiento matemático en todas las áreas, porque en ninguna de las seis áreas existe un puntaje menor del promedio. En segundo lugar, se observa que las áreas que se aproximan más a el nivel satisfactorio, son las de Noción de cantidad, con 3.5 sobre 4 puntos, Espacialidad con 1.9 sobre 2 puntos, Ordinalidad y Cardinalidad con 1.8 sobre 2 puntos.

Los resultados permiten visualizar el nivel de razonamiento lógico-matemático de los niños y niñas del grupo inicial A, mostrando habilidades y

destrezas en las relaciones número cantidad, luego de la intervención de la metodología han alcanzado competencias como relacionar, clasificar, seriar, encontrar similitudes, diferencias; es decir un manejo de las nociones lógicas con propiedad. Han construido conceptos de correspondencia igualitaria, manejo espacial con respecto a los cuerpos y formas geométricas, han desarrollado habilidades de correspondencia, de orden y de lugar.

Por los datos encontrados, se establece que el grupo inicial de la Unidad A, ha alcanzado mayores construcciones de aprendizajes y los procesos del razonamiento lógico matemático se han fortalecido, potenciando de ésta manera el pensamiento matemático en el nivel esperado.

La Unidad B, muestra también interesantes elementos que permiten establecer los logros alcanzados, sin embargo no se obtiene el mismo nivel de la Unidad A.

El área más fortalecida es la de espacialidad con 2.0 sobre 2.0, Ordinalidad y Cardinalidad con 1.8 sobre 2. Resolución de Problemas con 2.2 sobre 3 puntos, puntajes que dan como resultado el alcance de las competencias planteadas para el grado y por consiguiente los procesos lógico matemáticos se han fortalecido, podríamos decir en un grado intermedio.

Los resultados antes descritos, nos dan la pauta para analizar sobre la intensidad con la que se desarrollo la metodología en ambas Unidades, la misma que muestra diferencias en B, con respecto a A. Es posible, establecer algunos argumentos que inciden en dichos resultados y que tienen relación con los porcentajes obtenidos en el cuadro No. 2, sobre el aprovechamiento de la metodología.

Entre los argumentos válidos producto de factores intervinientes podemos establecer que el interés y motivación de la maestra; es decir la actitud que asume de apropiación de la metodología ha incidido en mayores logros para la Unidad A, que para la Unidad B.

El tiempo de uso de materiales, es también un factor interviniente de la variable X, por cuanto a mayor explotación de los materiales en diferentes fases y buscando variar el grado de complejidad, se ha alcanzado mayores logros, es también el caso de la Unidad A.

Uno de los factores que es de mayor incidencia, se refiere al manejo de la metodología con los elementos y la intencionalidad pedagógica que demanda. A mayor conocimiento y manejo pedagógico de la metodología, mayores logros se han visualizado en los aprendizajes de los niños y niñas. En éste análisis, la Unidad A estaría con ventaja sobre la Unidad B.

De igual manera se ha encontrado que los niños y niñas de áreas con características rurales (casos de la Unidad B), han alcanzado un mejor manejo de la espacialidad, producto de sus interacciones con el medio ambiente donde se desenvuelven, este es un factor considerado favorable y proyectivo con relación a los aprendizajes posteriores en la construcción del pensamiento geométrico.

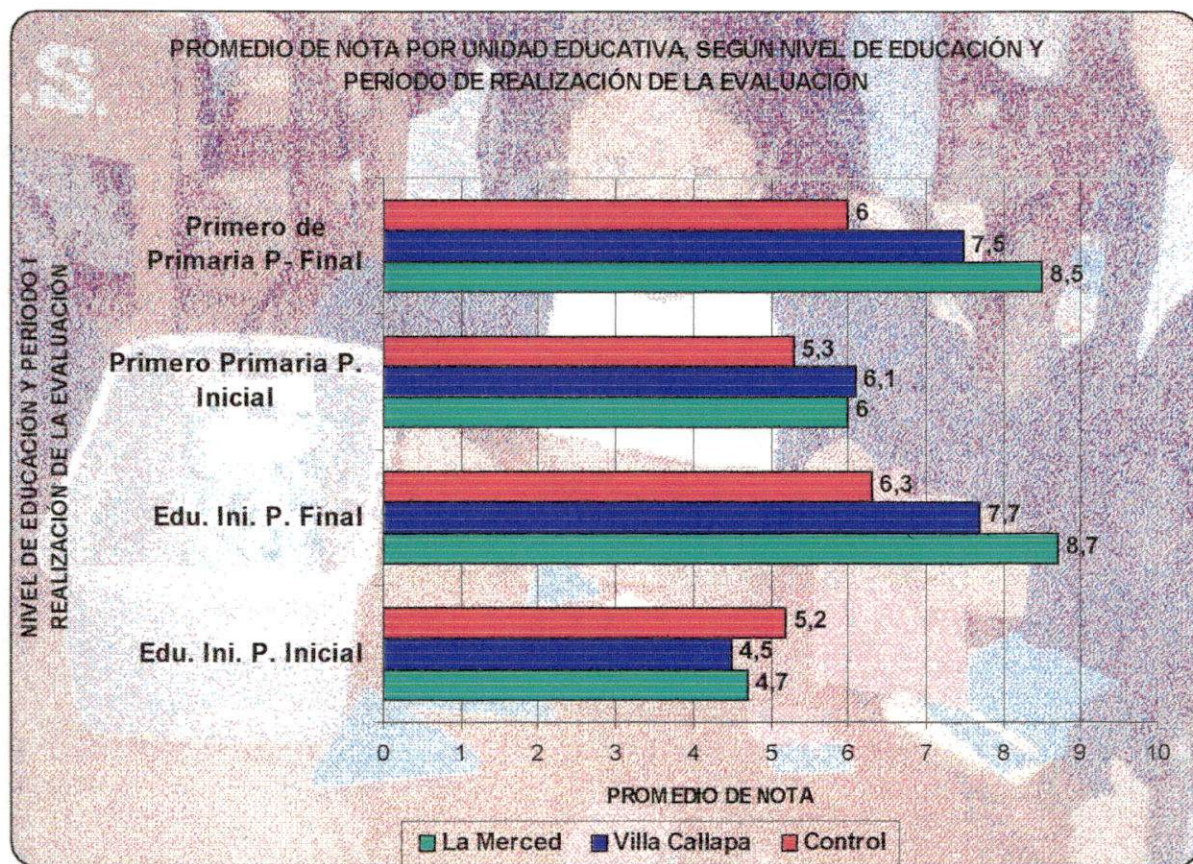
En el caso de la Unidad B, el desarrollo de habilidades lógico matemáticas no se alejan demasiado del promedio, por lo que muestran un alcance de competencias relativamente satisfactorio.

En síntesis, es posible establecer que tanto la Unidad A, como la Unidad B, observan logros y alcances importantes que evidencian un fortalecimiento en

el pensamiento matemático, con sus diferencias caracterizadas al interior de cada unidad.

El grupo de control, muestra un mayor desempeño en la ordinalidad y cardinalidad con 1.5 sobre 2 puntos, en el área espacial con 1.7 sobre 2 puntos. Los puntajes no guardan una relación entre las seis áreas, por lo que se puede apreciar las limitaciones de los aprendizajes matemáticos, aspecto que nos hace identificar una inestabilidad en las construcciones lógicas que hacen al pensamiento matemático.

Gráfico N°3



De acuerdo a las pruebas inicial y final, el gráfico No.3, nos muestra un resumen de los niveles alcanzados por los dos grupos inicial y primario antes y después de la aplicación de la prueba.

Para el grupo Inicial, es posible establecer que las características son relativamente iguales en los tres grupos A, B y C, es decir; que los niveles de saberes previos y funciones básicas matemáticas, se encuentran alrededor de un promedio de 5 y 6 en la escala de base 10. Se establece a la UE-A con un promedio de 4.7, la UE-B con un promedio de 4.5 y la UE-C con 5.2. En esta evaluación inicial la UE que muestra un mayor nivel de aprendizajes es la UE-C .

En la prueba final las barras observan una diferencia notable en los niveles de aprendizaje matemático, la UE-A obtiene un promedio de 8.7, la UE-B de 7.7 y el más bajo promedio de la UE-C con 6,0.

En la graficación de los resultados podemos establecer la incidencia de la metodología de materiales educativos estructurados como factor determinante en la prueba final.

En el grupo de Primero de Primaria, el comportamiento de las dos variables (NI-NF), anota para la prueba inicial un mayor promedio obtenido en la UE-A con (6.0) el menor promedio la UE-C (5.3).

La prueba final muestra un incremento de promedios notable en las unidades A y B, respectivamente (8.5), (7.5).

Es posible también establecer que en ambos grupos tanto en inicial como en el de primero de primaria, el promedio que se obtiene de la prueba inicial de los tres grupos es de 4,8 y 5,4, lo cual muestra un nivel de aprendizajes

considerablemente bajo y es además un hecho que confirma la problemática planteada en el inicio de la investigación sobre las limitaciones observadas en lo que respecta a la calidad de aprendizajes que se construyen en el área matemática, situaciones que se observaron y se hacen más conflictivas en la iniciación al primero de primaria.

De igual manera observamos entre las pruebas inicial y final que la UE-C no muestra mejoras substanciales, ambos promedios fluctúan entre el 6.0 y 6.5, lo que demuestra la situación de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro los cuales se desarrolla el pensamiento matemático. Muchas veces el establecimiento de mecanismos de repetición y memoria podrían mostrar resultados favorables, visualizando aparentemente un buen desarrollo de habilidades matemáticas pero en el transcurso del tiempo y si la metodología es la misma con las observaciones ya planteadas, entonces es posible comprobar la verdadera dimensión de los aprendizajes y encontrar que los mismos no constituyen en elementos de fortalecimiento del razonamiento matemático por tratarse de mecanismos memorísticos y poco consistentes.

Por otro lado, y analizando el caso de la UE-C, es posible establecer que los niños y niñas poseen saberes previos producto de la interacción con el medio ambiente al ingresar a la escuela, pero que los mismos no se potencian en el desarrollo escolar, precisamente por el tipo de metodología que en lugar de aportar en los procesos, frecuentemente los desestabiliza.

Mientras que la situación de las UE (A y B), muestran características diferentes, por un lado los promedios dan cuenta de un nivel intermedio de habilidades matemáticas, falta de estimulación, apoyo familiar o problemas nutricionales, hacen que los niños presenten éstas características en desventaja, además que es de consideración las condiciones de pobreza en las cuales se desarrollan. Sin embargo la interacción social les otorga

elementos básicos para la construcción de sus saberes en primera instancia, si a este hecho se suman procesos de enseñanza-aprendizaje escolar, innovadores y de calidad metodológica, todo este conjunto actúa efectivamente, como los demuestran los puntajes del gráfico anterior lo que lleva a definir el fortalecimiento de las capacidades matemáticas.

4.4.5. Análisis de Regresión

Cuadro N° 7

Análisis de regresión del Nivel Educación Inicial

Unidad Educativa	Nota final	Aprovechamiento de los materiales educativos			
		Metodología	Tiempo	Aprendizaje	Actitud
	Y	X1	X2	X3	X4
La Merced	8,67	0,75	0,72	0,69	0,73
Villa Callapa	7,69	0,68	0,64	0,62	0,68

El análisis de regresión en esta investigación consiste en evaluar el grado de ajuste del conjunto de observaciones reales representado por las variables: implementación de la metodología con uso de materiales educativos (variable independiente X, desagregada como X1: metodología, X2: tiempo, X3, aprendizajes, X4: actitud, con relación al puntaje obtenido en la prueba final después de la aplicación o no aplicación de la propuesta de materiales educativos (variable dependiente Y). El objetivo es predecir a través de una función matemática un valor respecto a otro.

Cuadro N° 8

Análisis de regresión del Nivel Primero de Primaria

Unidad Educativa	Nota final	Aprovechamiento de los materiales educativos			
		Metodología	Tiempo	Aprendizaje	Actitud
	Y	X1	X2	X3	X4
La Merced	8,50	0,71	0,69	0,68	0,70
Villa Callapa	7,48	0,64	0,62	0,61	0,64

Para una mayor validez de los resultados, se ha transferido todas las hojas de registro cerradas a una escala numérica, la misma que permite comparar los resultados obtenidos de las observaciones realizadas con las pruebas iniciales y finales en ambos grupos de estudio (Cuadro No. 7 y 8).

Las variables que son motivo de análisis son:

VI : Implementación de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a materiales educativos estructurados.

VD : Fortalecimiento de los procesos del pensamiento matemático.

Comparativamente se puede evidenciar que los efectos de la utilización de los materiales educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, incide en la evaluación de las pruebas psicopedagógicas con respecto a las dificultades en el desarrollo del pensamiento matemático, es posible establecer que en las Unidades Educativas donde se hizo un mejor empleo y manejo de la metodología de materiales Educativos, también se obtuvieron mayor puntajes en la calificación, tal es el caso de la UE- A, con un promedio máximo de 8.7, para el nivel inicial.

En la UE-B, se observó un menor desempeño en la metodología de materiales educativos por tanto una menor proporción de mejoramiento en el nivel de aprendizaje y consecuentemente un promedio de nota final para el nivel inicial de 7.7.

Una situación similar muestra los grupos de primero de primaria, habiendo logrado un mejor aprovechamiento y manejo de la metodología en la UE-À, la misma que tiene relación con el promedio de 8.5 en la nota final y en la

UE-B, donde se observaron algunas dificultades y limitaciones en el manejo de la metodología, la nota final es de 7.5 .

Fórmula de cálculo para la obtención del coeficiente de correlación, nivel inicial:

$$C o v = \frac{(x, y)}{\sigma x \cdot \sigma y} = \frac{0.017}{0.035 \cdot 0.487} = 1.00$$

Fórmula de cálculo para la obtención del coeficiente de correlación, primero de primaria:

$$C o v = \frac{(x, y)}{\sigma x \cdot \sigma y} = \frac{0.018}{0.035 \cdot 0.508} = 1.00$$

Donde:

x: Implementación de materiales educativos.

Y: Nota post-prueba.

En base al coeficiente de correlación encontrado ($r=+1$) podemos decir que:

- 1) Si existe relación entre las variables estudiadas, es decir que la aplicación de la metodología de materiales educativos actúa como factor incidente en los niveles de aprendizaje, lo que evidencia el fortalecimiento de los procesos del pensamiento matemático.
- 2) La dirección de esta relación es positiva, por lo que interpretamos que a mejor implementación de la metodología de materiales educativos mayores los procesos de pensamiento matemático.

4.4.6. Análisis de Varianza

La investigación se apoya también en un análisis de varianza a objeto, primero, de descubrir el efecto de la aplicación o no-aplicación de los materiales educativos en el nivel de fortalecimiento del pensamiento matemático en dos unidades educativas y una que se diferencia por no haber utilizado el material (Grupo C). El objetivo del análisis de la varianza es de conocer la variación observada en las notas obtenidas en la prueba final entre las tres unidades educativas y al interior de cada una de ellas. Se pretende verificar entonces, si la aplicación o no-aplicación de los materiales educativos tuvieron o no algún efecto en el rendimiento promedio de nivel del pensamiento que obtuvieron las tres unidades educativas.

Así, por lo tanto se plantea la siguiente hipótesis de nulidad:

H₀: Los tres grupos experimentales intervenidos con la metodología de materiales educativos obtienen igual puntaje en la evaluación de los procesos del pensamiento matemático.

El problema entonces consiste en determinar si los resultados hallados en la muestra son consistentes con esta hipótesis. La prueba de significación de los efectos de la implementación o no-aplicación de los materiales educativos en los procesos, consiste esencialmente en una comparación de la varianza de los "tratamientos a las tres Unidades educativas" con la varianza del "error" para poder determinar si las diferencias observadas entre las medias de los distintos grupos tratados puede o no ser atribuidas a fuentes "no controladas". La aplicación del modelo de análisis de varianza plantea ser resuelta con un nivel de significación del 5%:

Cuadro N° 9

Análisis de Varianza del Nivel Educación Inicial

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $F_{\text{calculado}}$	F_{tabla}
Entre grupos	75,29	2	37,64	20,84	3,07
Dentro de los grupos	164,41	91	1,81		
Total	239,70	93			
Se rechaza la hipótesis nula H_0					

FUENTE: Cuadro Obtenido del análisis estadístico (anexo N° 3).

Cuadro N° 10

Análisis de Varianza del Nivel Primero de Primaria

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $C_{\text{calculado}}$	T_{tabla}
Entre grupos	80,93	2	40,46	53,08	3,07
Dentro de los grupos	60,98	80	0,76		
Total	141,91	82			
Se rechaza la hipótesis nula H_0					

FUENTE: Cuadro Obtenido del análisis estadístico (anexo N° 3).

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que la variación de notas al interior de cada unidad educativa es baja, es decir existe un alto grado de homogeneidad en las tres Unidades Educativas. Observando la variación entre los tres grupos de estudio, este valor es relativamente alto.

Obteniendo el resultado final de la prueba de hipótesis ($C_{\text{calculado}} = 53,08$), y paralelamente extrayendo de la Tabla de Distribución F^{34} el valor requerido para un nivel de significación del 5%, con $n_1=2$ y $n_2=80$ grados de libertad ($F_{\text{tabla}} = 3,07$), y siendo que el valor calculado es mayor que el extraído de la Tabla, se rechaza la hipótesis de nulidad planteada. **De ello, podemos concluir con bastante seguridad que la variación no puede atribuirse**

³⁴ Nuria Cortada de Kohan y José Manuel Carro; "Estadística Aplicada", p.390.

razonablemente a los errores de muestreo y que la aplicación de los materiales educativos afecta o producen notoriamente un efecto en el rendimiento sobre el nivel de pensamiento matemático.

4.4.7. Análisis de Covarianza

Otro de los estudios estadísticos que valida y establece la fiabilidad de los resultados de la presente investigación, se realiza a través de la prueba de significación de Análisis de Covarianza con objeto de 1) estimar la regresión de las mediciones de las pruebas finales después de experimentar la aplicación o no-aplicación de los materiales educativos con respecto a las pruebas efectuadas al inicio del experimento 2) utilizar el coeficiente de regresión para corregir o ajustar las medias de la pruebas finales para que se tengan en cuenta las similitudes o diferencias existentes en la medición de las pruebas iniciales 3) verificar la significación de las variaciones existentes en las tres Unidades Educativas respecto a la nota inicial y nota final.

Al igual que en el análisis de varianza se plantea la siguiente hipótesis nula:

Ho: Existe similitud entre los procesos del pensamiento matemático en las tres unidades educativas pese a la implementación o no de los materiales educativos estructurados.

Se considera la pre-prueba como la post-prueba con objetivo de conocer si las diferencias o similitudes encontradas en las tres Unidades Educativas, a través de la variable prueba inicial incidió o produjo algún efecto en la variable prueba final.

Para complementar el análisis de covarianza, cuadro No. 11, se hace referencia a los resultados obtenidos en el análisis de varianza para la variable prueba final y se elabora otra prueba de significación del mismo modelo para la variable prueba inicial. Por tal razón se plantea resolver el problema a un nivel de significación del 5%.

Cuadro N° 11

Análisis de Covarianza del Nivel Educación Inicial

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $C_{calculado}$	T_{tabla}
Entre grupos	7,46	2	3,73	1,58	3,07
Dentro de los grupos	215,35	91	2,37		
Total	222,81	93			

Se rechaza la hipótesis nula H_0

Análisis de covarianza					
	Total	Dentro	Entre		
N	94				
K	3				
Suma de productos	104,60	120,26	15,66		
Suma de cuadrados Y	222,81	215,35	7,46		
Suma de cuadrados X	239,70	164,41	75,29		
Grado de libertad	93	91	2		
Correlación	0,4526	0,6391	0,6611		
Grado de libertad	92	90	1		
B_{xy}	0,4694	0,5584	...		
Suma de cuadrados X ajustada	190,60	97,26	93,34		
Grado de libertad	92	90	2		
Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $F_{calculado}$	F_{tabla}
Entre grupos	93,34	2	46,67	43,19	3,07
Dentro de los grupos	97,26	90	1,08		
Total	190,60	92			

Se rechaza la hipótesis nula H_0

Cuadro N° 12

Análisis de Varianza – Primero de Primaria

Fuente de Variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $F_{\text{calculado}}$	T_{tabla}
Entre grupos	14,57	2	7,28	3,04	3,07
Dentro de los grupos	147,82	80	1,85		
Total	162,39	82			

Se rechaza la hipótesis nula H_0

Análisis de covarianza					
	Total	Dentro	Entre		
N	83				
K	3				
Suma de productos	54,25	32,62	21,63		
Suma de cuadrados Y	162,39	147,82	14,57		
Suma de cuadrados X	141,91	60,98	80,93		
Grado de libertad	82	80	2		
Correlación	0,3573	0,3436	0,6299		
Grado de libertad	81	79	1		
Bxy	0,3341	0,2207	...		
Suma de cuadrados X ajustada	123,79	53,78	70,00		
Grado de libertad	81	79	2		
Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Estimación de la varianza	Cociente $F_{\text{calculado}}$	F_{tabla}
Entre grupos	70,00	2	35,00	51,41	3,07
Dentro de los grupos	53,78	49	0,88		
Total	123,79	81			

Se rechaza la hipótesis nula H_0

Concluyendo el análisis de covarianza de los cuadros anteriores, se establece que por el hecho de haber encontrado un grado de correlación bajo entre las variables prueba inicial y prueba final y porque en el análisis de varianza se acepta la hipótesis con respecto a la primera variable y se rechaza en el caso de la segunda que, a pesar de que las tres Unidades Educativas ingresaron al tratamiento de la implementación o no implementación de los materiales educativos bajo las mismas condiciones se observa una gran diferencia sobre los niveles del pensamiento matemático al final del tratamiento.

La situación se presenta con similitudes tanto en el nivel inicial como en el primario, con un 3.04 para el Nivel Inicial y un 1.58 para el nivel primario.

Ajustando el promedio de la variable nota final en los tres grupos respecto de los valores que obtuvieron en la prueba inicial la diferencia en el nivel de aprendizaje en las tres Unidades Educativas continúa siendo evidente. Así por tanto por el valor encontrado en F ($F_{\text{calculado}} = 51,41 > F_{\text{tabla}} = 3,07$), se rechaza la hipótesis de nulidad.

Por otro lado también se puede observar que la variación entre las notas iniciales al interior de cada uno de las tres unidades educativas es muy alta, lo que indica que según esta característica estos grupos eran bastantes heterogéneos, observándose lo contrario en la variable nota final al concluir el tratamiento. Comparando la variación entre grupos, en relación a las notas finales es alta y la de notas iniciales es casi nula.

Por el análisis anterior se puede afirmar que al interior de las Unidades Educativas se registra un cambio que no se trata únicamente de las diferencias internas dentro de cada una, sino se debe a la aplicación de la metodología de materiales educativos que marca las diferencias más notables, al margen de sus propias características.

4.4.8. Aplicación y Análisis de la Prueba "t"

Considerando que el estudio planteado tiende a verificar si dos grupos difieren entre sí respecto a sus medias una vez producido el experimento, se ha optado por calcular la prueba de estadística inferencial "t" de student para comprobar una vez más el grado de significación del experimento realizado al interior de los grupos.

Se somete a prueba de hipótesis, que consistirá en comparar; teniendo en cuenta la dispersión de los datos, la diferencia observada en la muestra entre las medias de las dos variables, con la esperada bajo la hipótesis nula.

Para transferir los datos a la fórmula de la versión 6 del SPSS, recordamos que las variables son:

Hi. Los procesos del pensamiento matemático de niños y niñas de cinco a siete años de edad; comprendidos en el nivel inicial y primero de primaria, se fortalecen más a través de una metodología que utiliza como recursos pedagógicos a los materiales educativos estructurados, que con otras metodologías.

Ho: Los procesos del pensamiento matemático de niños y niñas de cinco a siete años de edad; comprendidos en el nivel inicial y primero de primaria, se fortalecen igual o mejor a través de otras metodologías que utilizan o no materiales educativos estructurados.

Previo al contraste de igualdad de medias, con la finalidad de utilizar el estadístico adecuado, contrastaremos mediante la prueba de Levene, la igualdad de varianzas de la variable agregada (PF – PI), en los dos grupos (No. 1 implementa metodología M.E.E. y No. 2 no implementa metodología M.E.E.

Prueba "t" en el Nivel Inicial

DIFERENCIA NF – NI	Condición	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
	1	69	3,551	1,132	0,136
2	25	1,160	1,599	0,320	

Prueba Levene para igualdad de varianzas			
DIFERENCIA NF-NI		F	Nivel de signific.
		Asume población con igual varianza	2,315

Prueba t para igualdad de medias						
t	Grados de Libertad	Nivel de signific. (2 extremos)	Media de la diferencia	Error estándar de la diferencia	Intervalo de confianza de la diferencia (95%)	
					Inferior	Superior
8,063	92	0,000	2,391	0,297	1,802	2,980
6,878	33	0,000	2,391	0,348	1,684	3,098

Utilizando un intervalo de confianza de la diferencia de 95%, el nivel inferior se encuentra en 1.802 y el superior en 2,980 cuando se asume que la población tiene igualdad de varianza y 1,684 y 3,098 en la diferencia que no asume población con igual varianza

Las medias de las dos variables son iguales (2,391) por lo que la diferencia entre ellas es igual a 0,000 y este valor es menor a que 0,05 (nivel de significación). Por lo observado en el valor F (2,315) y en el valor t (8.063) con un nivel de significación se rechaza la hipótesis nula

Prueba "t" para el primero de primaria

DIFERENCIA NF - NI	Condición	N	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
	1	59	2,458	1,250	0,163
	2	25	0,708	1,599	0,10

Prueba Levene para igualdad de varianzas			
DIFERENCIA NF-NI		F	Nivel de signific.
		Asume población con igual varianza	4,665

Prueba t para igualdad de medias						
t	Grados de Libertad	Nivel de signific. (2 extremos)	Media de la diferencia	Error estándar de la diferencia	Intervalo de confianza de la diferencia (95%)	
					Inferior	Superior
5,426	81	0,000	1,749	0,322	1,108	2,391
4,999	36	0,000	1,749	0,350	1,040	2,459

En el gráfico correspondiente a primero de primaria las diferencias de las medias (1.749) es igual a 0.000, de tal manera que como en el caso anterior este valor comparado es menor a 0.05. por lo observado en F (4,665) y en el valor t (5.423) con el mismo nivel de significación se rechaza la hipótesis nula.

En ambos grupos (inicial y primaria) por los valores encontrados se establece que la diferencia entre lo observado en la muestra y lo esperado bajo la hipótesis nula es estadísticamente significativo, por lo que se establece que no se puede aceptar que el nivel de pensamiento matemático después de la intervención coincida con el nivel de pensamiento inicial.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

*Quien ama educa,
quien educa crea,
quien crea es libre.*

R. Zuazó

5.1. CONCLUSIONES

Finalizado el proceso de investigación, hemos encontrado en el conjunto de resultados, elementos importantes y significativos cuyo análisis nos permite sostener que la hipótesis planteada para el presente estudio ha sido demostrada con los márgenes de validez y fiabilidad que sustentan los procesos cualitativos y cuantitativos (estadístico).

Al haber obtenido en el estudio de las pruebas aplicadas una negación de la hipótesis nula, tanto en el estudio de varianzas como de medias se establece que no existe otra relación de causalidad que se acepte como válida en la correlación entre pre-prueba y post-prueba sobre el nivel de procesos de pensamiento matemático alcanzado por los niños y niñas que la que se afirma en la relación de variables planteada en la H_1 . Asimismo en la post-prueba se encontró un incremento en el nivel del conocimiento matemático, después de haberse aplicado la metodología de materiales educativos en los grupos A y B, se reafirma la efectividad de la metodología, como también de sus componentes: materiales educativos estructurados, hallándose la hipótesis comprobada.

Los procesos investigativos, revelan las condiciones necesarias para proponer los materiales educativos estructurados como recursos pedagógicos válidos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con niños y niñas de cinco a siete años de edad, comprendidos en el nivel inicial y el nivel primario.

Del trabajo con la metodología de materiales educativos como recurso pedagógico en el fortalecimiento del pensamiento matemático, se concluye lo siguiente:

- Es posible cambiar los procesos educativos memorísticos, abstractos y de transferencia; en el área de matemáticas a través de la aplicación de una

metodología basada en la "pedagogía activa", la misma que se hace práctica y efectiva con la utilización de los recursos pedagógicos pertinentes.

- Los materiales educativos estructurados, por si mismos brindan espacios de creatividad, recreación y placeres lúdicos, pero que sin una metodología orientada no pueden considerarse recursos pedagógicos.
- Utilizando los materiales educativos como recursos pedagógicos, ha permitido fortalecer el pensamiento matemático en los niños y niñas del nivel inicial, ya que ellos han alcanzado muchas competencias; entre las más significativas puntualizamos las siguientes: Manipula colecciones de objetos mediante procedimiento lógicos, interpreta cantidades, produce e interpreta nociones matemáticas en procesos diferentes, maneja el espacio euclidiano, Realiza estimaciones de orden y cardinalidad, establece comparaciones de cantidad y relaciona formas y cuerpos geométricos.
- La intervención con materiales educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha permitido que los niños(as) de **primero de primaria** alcancen las siguientes competencias entre otras: Razona mediante procedimiento lógicos, identifica relaciones numéricas de mayor y menor, reconoce cantidades en diferentes series de numerales, desarrolla y utiliza el sentido espacial en la orientación y ubicación de diferentes planos, compone y descompone números naturales de grupos de 2.3 o más, construye y aplica los conceptos de número natural y valor posicional en el Sistema Decimal, construye algoritmos para hallar el resultado de adiciones y sustracciones, resuelve situaciones problemáticas y describe los procedimiento utilizados. reproduce patrones y sus relaciones. identifica y relaciona formas y cuerpos geométricos.
- La propuesta metodológica de materiales educativos en la iniciación matemática permite establecer la base fundamental de la formación del pensamiento

matemático, puntualizando la importancia en los primeros años de escolaridad como base indispensable en el desarrollo del ser humano.

- La metodología con materiales educativos como recurso pedagógico para fortalecer el pensamiento matemático, proporciona a los niños y niñas verdaderas situaciones de aprendizaje a través de sus propias experiencias manipulaciones, suposiciones, relaciones y construcciones, situaciones que permiten que los niños y niñas sean actores de sus propios aprendizajes.
- Los materiales estructurados utilizados con una metodología sistemática, dejan de ser "juegos o juguetes" para convertirse en materiales mediadores en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto son recursos que fortalecen las construcciones especialmente en el área matemática.
- La validación de los materiales educativos utilizados en el presente trabajo de investigación, da cuenta de materiales que han permitido el fortalecimiento de procesos cognitivos, psicomotores y afectivos a partir de sus propias necesidades, realidades, recuperando su cultura, su lengua, adecuándose a su contexto socio-económico.
- La consideración de los principios pedagógicos para la articulación de la metodología ha permitido en las maestras un cambio de actitud con respecto a su práctica docente, una reconceptualización del rol que desempeña, procesos reflexivos sobre su formación personal y profesional.
- La conexión sistemática y la articulación práctica entre los materiales educativos estructurados y el sistema de unidades de aprendizaje (módulos o programas), garantizan un proceso que potencia las capacidades de los niños y niñas de manera integral para el logro de las competencias planteadas en la iniciación matemática.

- De las habilidades y destrezas desarrolladas por las maestras o educadores en los procesos de trabajo con materiales educativos, ha dependido en gran parte los logros alcanzados en la adquisición y fortalecimiento de las competencias matemáticas. Permite afirmar que él (la) docente debe ser: facilitador (a), guía, orientador (a), creativo (a), innovador (a), dinámico (a), entre otras características necesarias en esta propuesta.
- El uso de materiales educativos estructurados, en los procesos de la aprendizaje de la matemáticas les proporciona a los niños y niñas oportunidades de “aprender haciendo”, recuperando la naturaleza lúdica, activa y exploratoria que poseen los niños y las niñas.
- Los materiales educativos proveen en los procesos educativos, mayores espacios de comunicación y diálogo, además de la construcción de un lenguaje matemático natural y de un desarrollo integral.
- La metodología favoreció la interacción entre pares, incorporando elementos que fortalecen las actitudes y el autoestima. Tanto entre niños y niñas como en la relación maestra(o) y alumno(a), desarrollando procesos de mayor acercamiento comunicacional y propiciando relaciones mayormente horizontales.
- Los ambientes escolares organizados con materiales educativos proporcionan a los niños y niñas alegría, entusiasmo y situaciones motivacionales más intensas, que crean condiciones favorables para el desarrollo de procesos educativos.
- Las actividades desarrolladas en el presente trabajo, han generado la motivación e interés de los maestros(as) para la elaboración de sus propios recursos.

De manera adicional, también se ha encontrado que los materiales educativos, han permitido una mayor integración de los niños y niñas con dificultades en el aprendizaje, los mismos que muchas veces son aislados o ignorados en los procesos educativos.

Esta experiencia ha podido percibir de manera general que los procesos de aprendizaje orientados con la metodología de materiales educativos fortalecen los grupos de nivel e involucran a la totalidad de los niños y niñas, logrando un trabajo equitativo, de respeto a la individualidad y promoviendo la igualdad de condiciones.

En conclusión podemos aseverar que el pensamiento matemático se ha fortalecido en los grupos estudiados, así como también sostener que no se trata únicamente de una propuesta técnico pedagógica como inicialmente se planteara, dado que los elementos de análisis y los resultados obtenidos nos hacen confirmar que va mucho más allá de la intencionalidad matemática, porque su riqueza incorpora e integra las otras áreas de desarrollo tanto en lo cognitivo, psicomotor y socio-afectivo.

Es importante mencionar que la presente investigación, no se limita a éste trabajo sino que forma parte de las experiencias educativas del Proyecto Regional de Materiales Educativos del Convenio Andrés Bello- GTZ, instancia que facilitó la concretización del presente estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

Los resultados alcanzados en la presente investigación son significativos considerando la situación actual del sistema educativo boliviano, por lo tanto es necesario que se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La Educación Inicial y los primeros años de la Educación Primaria, debe ser mejor atendida por las instancias gubernamentales, departamentales, distritales y municipales como prioridad en su atención, tanto en infraestructura como en recursos materiales y humanos que garanticen mejores procesos de desarrollo educativo.
- Las políticas educativas actuales, deberán tomar en cuenta a los materiales educativos estructurados como un factor ligado al mejoramiento de la calidad educativa. Estableciendo y definiendo los recursos destinados para la dotación de materiales educativos a todas las escuelas del sector fiscal, especialmente en los Niveles Inicial y Primaria.
- La Reforma Educativa debe considerar la incorporación de los materiales educativos, en todas las aulas del país; especialmente en el área de matemáticas, por tratarse de una de las áreas que mayores construcciones y situaciones experimentales demanda.
- La adopción y el estudio de teorías no es el único camino que garantiza el mejoramiento en el nivel de aprendizajes, es necesario también establecer y contar con los recursos que harán posible la articulación práctica de las teorías en los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Se recomienda contar con un sistema de capacitación docente que articule con los educadores nuevas metodologías prácticas y activas, que les permita un avance teórico-práctico, armónico y paralelo, con la utilización adecuada de los recursos pedagógicos.
- Los maestros y maestras que deseen desarrollar la propuesta de los materiales educativos, deberán estar dispuestos al cambio partiendo de la propia actitud que tienen frente a la práctica docente, a los procesos de aprendizaje, y la

motivación por el cambio, porque en la medida en que el educador sea creativo e innovador, mayores logros se observará en los niños y niñas.

- El uso de la metodología de materiales educativos, no se limita a la educación regular, se sugiere proyectar la misma a programas de educación alternativa con niños y niñas en situaciones en desventaja, porque todos sin discriminación tienen derecho de contar con mejores condiciones para aprender.

Los efectos en la muestra objeto de estudio del presente trabajo de investigación, nos motiva a sugerir la utilización de la propuesta metodológica que se plantea, (Anexo No. 1) tanto para el nivel inicial de educación como para el primer ciclo de aprendizajes del nivel primario.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, David: "Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo". Editorial Tillas, México 1976.

Best, Jhon W.: "Cómo investigar en Educación ". Editorial Morata S.A. Madrid, 1978.

Briones, G.: "Investigación Educativa, Tomos I, II, III y IV, Editorial Andrés Bello, SECAB, Colombia 1993.

Condemarin, Mabel y Otros: "Madurez Escolar", Manual de Evaluación y Desarrollo de las Funciones Básicas para el aprendizaje escolar". Editorial Andrés Bello, 1984.

Chadwick, Mariana / Tarky, Isabel: "Juegos de razonamiento lógico". Editorial Andres Bello 1993.

Choque, Marcelino: "Juegos y Juguetes del niño campesino", Editorial Huellas Srl., La Paz, Bolivia 1998.

Eco, Humberto: "Como se hace una Tesis". Editorial Gedisa, Madrid, 1978.

Flores O., Rafael: "Hacia una Pedagogía del conocimiento". Editorial McGraw-Hill, Colombia 1994.

Furt, H.G. / H. Wachs: "La Teoría de Piaget en la Práctica", Editorial Kapeluz, Buenos Aires 1971.

Gaceta Oficial: "Leyes de la Reforma Educativa, Ley No. 1565 del 7 de Julio de 1994.

Gardner, Martín: "Viajes por el tiempo". Editorial Labor S.A. Barcelona al 1998.

Gardner, Martin: "Rosquillas anuladas y otras amenidades Matemáticas". Editorial Labor S.A., 1987.

Gay, Jose y Grupo Océano: "Enciclopedia de la Psicopedagogía", Editorial Océano Centrum 1994.

Hainstock, Elizabeth G.: "Enseñanza Montessori en el hogar", Editorial Dian, México 1971.

Hernández, S. Roberto y otros: "Metodología de la Investigación", McGraw Hill, México, 1998.

Hauzeur R., Vargas M., y otros: "Situación de los Materiales Educativos en la subregión andina", Ediciones SECAB, Colombia 1993.

Kamii Constance: "El número en la educación preescolar" Editorial Visor, España 1985.

Labinowicz, D.: "Introducción a Piaget", Fondo Educativo Interamericano, México 1982.

Langford, Peter: "El Desarrollo del Pensamiento Conceptual en la Escuela Primaria". Ediciones Paidós, Barcelona 1989.

León, Teresa y otras: "La renovación curricular en matemáticas: algo está In". Edición Educación y Cultura, Colombia, 1996.

MECyD. Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria: "Guía Didáctica de Matemática", La Paz, Bolivia, 1998.

MECyD. Subsecretaría de Educación Preescolar, Primaria y Secundaria, UNSTP: "Trabajando Lenguaje y Matemática en el Nivel Preescolar" Fascículo, Bolivia 1997.

MECyD, Nuevos Programas de Estudio de la Reforma Educativa Parte I y II, Organización Curricular: Documentos de la Reforma Educativa, La Paz, Bolivia. 1996.

Ministerio de Educación Nacional, Rep. de Colombia, Grupo de Investigación Pedagógica: "Matemáticas, Lineamientos Curriculares", Editorial, Creamos Alternativa, Colombia, 1998.

Montessori, María: "El niño, El secreto de la infancia", Editorial Diana, México, 1982.

Montserrat Moreno Marimón y Otros: "La Pedagogía Operatoria. Un enfoque Constructivista de la Educación". Editorial Fontamara. México 1997.

Pardinas, Felipe: "Metodología y Técnicas de la Investigación de Ciencias Sociales" Editorial Siglo Veintiuno. México 1982.

- Peña, Luis Bernardo:** "La importancia del texto escolar", Revista El Educador Vol. 7, Colombia 1996.
- Phillips, John L,** "El origen del intelecto: Teoría de Piaget", W.H. Freeman, San Francisco, 1975.
- Rencoret B. Ma. del Carmen:** "Iniciación Matemática". Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile 1995.
- Rey, Maria Esther:** "Didáctica de la Matemática", Editorial Estrada, Buenos Aires, 1996.
- Sabino, Carlos A.:** "El proceso de la Investigación", Editorial Panamericana, Colombia 1997.
- SECAB, Equipo Técnico Nacional Bolivia:** " Estudio sobre materiales educativos para el ciclo básico", Editorial Teddy Libros, La Paz, Bolivia, 1991.
- Standing, E.M.:** "La Revolución Montessori en la Educación", Editorial Siglo Veintiuno, México 1979.

ANEXO 1
PROPUESTA
METODOLÓGICA
MATERIALES EDUCATIVOS
ESTRUCTURADOS

I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Las preocupaciones sobre la situación educativa en Latinoamérica, ha generado la revisión de los sistemas tradicionales, con Reformas Educativas que se plantean cambios e innovaciones, desarrollando modelos pedagógicos que garanticen el mejoramiento de la calidad Educativa.

Bolivia ingresa en éste proceso a partir de la Ley de Reforma Educativa, el año 1995, sin embargo el desarrollo de sus procesos muestra aún limitaciones y carencias tanto en lo administrativo como en lo pedagógico, propias de un sistema que está en pleno proceso de transformación.

La realidad educativa actual refleja un panorama poco alentador en el que la práctica docente enfrenta dificultades en la capacitación docente, condiciones de la infraestructura, mobiliario, servicios básicos, carencia de materiales educativos y otros recursos e insumos imprescindibles en los procesos de educativos.

Probablemente las instancias más débiles son las del Sistema de Educación Inicial y Primaria, ya que les ha tocado someterse a un proceso de cambio repentino, tal vez sin las consideraciones necesarias en cuanto a las necesidades reales de principales actores de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Ante esta realidad, la propuesta metodológica que se plantea, no tiene la competencia para solucionar las dificultades con las que día a día atravesamos los educadores, sin embargo, pretende coadyuvar en la tarea de asumir los retos de los nuevos enfoques. Esta metodología, es posible desarrollarla desde los procesos educativos de base, que requiere más que del apoyo del sistema, de la participación de los docentes como actores sociales de cambio, independientes y con la autonomía suficiente para potenciar sus propias capacidades dentro del currículo escolar.

Una de las constantes preocupaciones que nos motiva a realizar este trabajo es el bajo desempeño en el área de matemática, comprobando entre los niños aversión al área conforme transcurren los años de escolaridad.

Los niños niñas al ingresa a los procesos abstractos no cuentan con un manejo operatorio basado en el razonamiento lógico, muestran dificultades en los procesos de reversibilidad y transitividad, constantemente recurren a mecanismos conocidos sin llegar a establecer diferentes procedimientos para la resolución de problemas.

Estas y otras observaciones realizadas durante varios años de experiencia en el quehacer educativo nos hicieron pensar y reflexionar sobre las necesidades, encontrando como componente fortalecedor al uso de recursos materiales. De manera que esta propuesta es un documento que presente constituirse en un aporte a la práctica docente.

II. FUNDAMENTACIÓN

La propuesta se fundamenta en la base de la pedagogía activa, de manera tal que se hace necesario elaborar un diseño metodológico para desarrollar las experiencias de aprendizaje con materiales educativos que además muestren una secuencia, continuidad y una metodología articulada con los programas curriculares que se desarrollan en las escuelas. La propuesta metodológica se plantea desde una base dialéctica, la cual define a los procesos educativos como medios transformadores de la realidad, en éste sentido todo acto educativo deberá llevarnos a una profunda reflexión sobre el cambio y también sobre el tipo de seres que queremos formar. Si nuestra preocupación está centrada en la pedagogía activa, el tipo de ser, será un verdadero actor de sus aprendizajes, en cuyas situaciones de aprendizaje prime la actividad y la propia experiencia. Estaremos entonces hablando de seres pensantes, dinámicos, críticos, creativos, reflexivos y participativos.

Para lograr una mejor ubicación del componente materiales educativos integrado en los programas curriculares, ha sido necesario realizar la identificación de cada uno de los elementos que componen la estructura curricular, de esta manera se pudo visualizar la articulación de la metodología con materiales educativos en las unidades de aprendizaje.

En este sentido la identificación de una necesidad de aprendizaje se traduce en una competencia, a la cual se llega mediante varios procedimientos acompañados de recursos mediadores que aportarán para la adquisición de dichas capacidades o competencias. En dicho proceso el hecho que más debe interesarnos es la dinámica del aprendizaje, para ello se propone una serie de actividades concretas que permiten establecer la base del conocimiento matemático.

Esta metodología propone el uso de materiales estructurados como recursos de aprendizaje y por tanto considera su implementación ligada a ciertos principios pedagógicos que garantizarán su desempeño en los procesos educativos.

III. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS

El carácter mediador en la construcción de procesos de aprendizaje que cobran ahora los materiales educativos, considera importante los siguientes principios pedagógicos, definidos como base fundamental en la ejecución de la metodología.

- Primeramente la configuración de un ambiente por áreas de desarrollo, llamados rincones de aprendizaje, establecidos con materiales educativos estructurados para el área de matemáticas, 5 juegos de materiales para los Centros Fiscales, y más de 8 en el Centro Privado, dispuestos al alcance de los niños-as creando espacios de equidad y autonomía.
- El principio de orden y respeto considera que los niños-as se encuentran en pleno proceso de construcción mental, por lo tanto el orden cobra importancia en un sentido práctico, lo cual no implica la imposición, mas bien el sentido de organización y manejo personal, aspectos que permiten el desarrollo de la individualidad y la independencia.

- El conocimiento de las etapas de desarrollo de los niños-as, de manera práctica, observando y respetando los niveles y ritmos de desarrollo individual y colectivo del conocimiento.
- Las maestras y maestros involucrados en el desarrollo de la metodología, asumen el rol de facilitadores y orientadores en los procesos de construcción de conocimientos, promoviendo las construcciones cognitivas, la afectividad, el desarrollo personal y la creatividad.
- Los padres y las madres de familia han participado de las sesiones de sensibilización, conocen de la propuesta metodológica y se involucran para brindar a sus niños y niñas ayuda en sus requerimientos.
- Los maestros y maestras planificarán estrategias de aprendizaje con materiales educativos orientadas a enriquecer la experiencia concreta y a generar procesos de aprendizaje, potenciando sus capacidades y habilidades lógico matemáticas.
- Toda acción en el desarrollo de la metodología debe constituirse en un hecho educativo, en el cual entran en interrelación procesos afectivos, cognitivos y psicomotores.
- Reconocer la naturaleza lúdica de los niños y niñas para la selección de actividades, de manera que las mismas le produzcan satisfacción y placer.
- Los educadores desempeñarán el rol de orientadores, facilitadores y guías, tomando iniciativas en la adaptación de nuevas estrategias, incorporación de otros materiales complementarios o elaboración de nuevos materiales.

IV. UNIDADES TEMÁTICAS DE FORTALECIMIENTO Y ACTIVIDADES DE FORTALECIMIENTO

Una vez identificadas las competencias a fortalecer, se las ha organizado, en un conjunto de ocho unidades temáticas, las mismas que se deben desarrollar en articulación con los materiales educativos propuestos; tanto concretos como textuales.

1. NOCIONES LÓGICO MATEMÁTICAS: Unidad orientada al fortalecimiento de las Nociones de correspondencia, Nociones de Clasificación, seriación, nociones de cantidad, nociones de conservación y orden, nociones de comparación.
Esta unidad comprende las siguientes actividades:

- Actividades de comparación

MATERIAL: BLOQUES LÓGICOS

Buscar similitudes y o diferencias entre las diferentes figuras geométricas agrupar figuras con las características similares.

Identificar las relaciones cualitativas, solicitando la descripción de los materiales presentados.

Buscar similitudes seriando, clasificando, haciendo comparaciones por definición de atributos: color, forma, tamaño,

MATERIAL FICHAS DE COLORES

Realizar agrupaciones por colores.

Presentar series de correspondencia en líneas verticales y horizontales

Agrupar distintas cantidades, comparar cantidades mayores, menores, iguales.

Buscar relaciones cuantitativas de fichas con patrones establecidos.

MATERIAL TARJETAS DE NUMERALES

Visualizar los símbolos y cantidades en series iguales.

Comparar cuáles son iguales y cuáles son diferentes

Realizar variaciones en las cantidades mayores, menores, tantas como, etc.

MATERIAL: BARRAS

Identificar las diferencias de las barras, medir diferentes espacios y objetos y comparar similitudes en el largo.

En cada una de las sesiones de trabajo en la noción de comparación se ha estimulado para que se realice la verbalización utilizando un lenguaje correcto de los objetos observados como de las percepciones sensoriales realizadas con el material y las actividades. En cada situación de trabajo se ha orientado para que los niños y niñas discriminen en diferentes ejercicios los conceptos de: igual - diferente, grande-pequeño, largo-corto, alto-bajo, ancho-angosto.

Actividades de Clasificación

MATERIAL BLOQUES LÓGICOS

Ejercicios de clasificación por selección de atributos, es decir, color, forma, tamaño.

Clasificar los elementos del material utilizando dos criterios a la vez.

Verificar la selección de propiedades que hacen posible el proceso de clasificación.

MATERIAL : FICHAS DE COLORES

Clasificación por color, por cantidad y por relación de pertenencia.

MATERIAL: COLECCIONES DE DIFERENTES OBJETOS

Clasificar y ordenar por propiedades, por ejemplo: lápices, gomas, tajadores, reglas, etc..

Clasificar objetos de la sala de acuerdo a la relación de pertenencia; conjuntos de muebles, libros, útiles, niños, niñas, etc.

MATERIAL : SERIES NUMÉRICAS

El material mediará para que clasifiquen descubriendo la propiedad de las diferentes series numéricas que se les presenta: Series pares, impares, continuas, múltiplos de 5, etc, solicitar hábilmente la clasificación y el ordenamiento en los tableros correspondientes.

MATERIALES: CILINDROS

Clasificación de grosores y tamaños. Proporcionar espacios para la formulación de hipótesis y ensayos de resolución. Orientaciones para la manipulación: son todos los cilindros gruesos de diferente tamaño, son del mismo grosor pero de diferente tamaño. Orientar para la clasificación de los gruesos en un grupo y los delgados en otro, los altos pero de diferente grosor, los delgados de diferente altura, los bajos de diferente diámetro. Existen 8 probabilidades diferentes de ensayar y construir el material, que puede ser insertado uno a uno, luego combinando por pares y por último los cuatro.

Verificar en cada serie los criterios de clasificación que se utilizados por los niños y niñas y se ha registrado las progresiones.

Actividades de Seriación

MATERIAL: BLOQUES LÓGICOS

Realizar seriaciones de acuerdo a la selección de diferentes criterios.

Figuras geométricas grande, mediano y pequeña.

Figuras geométricas, círculo, cuadrado, círculo

Figuras geométricas roja amarilla, azul

Realizar correspondencia entre dos series ordenadas en igual sentido.

Designar el lugar que ocupa cada elemento en una serie.

Seriaciones de correspondencia entre dos series ordenadas en igual sentido.

MATERIAL ÁBACO CONTADOR (TRIDIMENSIONAL)

Series de polígonos de diferentes lados.

Ejercicios de seriación por la cantidad de orificios, relacionado los mismos con los lados.

Ejemplo: pentágono, cuadrado, heptágono.

Series ascendentes y series descendentes.

Seriación por el color de los polígonos: blanco, verde, naranja.. etc.

Asociar número de orificios y número de palitos..

MATERIAL FICHAS DE CANTIDADES

Ejercicios de seriación en función a las relaciones símbolo-cantidad, es decir haciendo una lectura de imágenes de las tarjetas, este ejercicio se orientará a la elaboración de mayores esquemas mentales; seriar fichas de 5 elementos, 4 elementos, tres elementos.

Seriar por relaciones de cantidad; mayor - menor.

Situaciones similares de seriación se realizarán con las fichas de colores y otros elementos del medio. también se debe trabajar con el esquema corporal, ubicaciones de posición en filas, líneas, series de personas, de objetos, etc.

MATERIAL BARRAS

Realizar experiencias de ordenamiento y seriación por tamaños, largo - corto, la disposición de las barras de longitud deberá permitir la visualización de los dos anteriores conceptos, seriar por largo, corto, largo. seriar por alto, bajo, alto.

Realizar actividades de aumento de cantidad por unidades, colocando tarjetas al lado

MATERIAL: TARJETAS DE NUMERALES

TARJETAS DE SIGNOS y FORMAS

Luego de las manipulaciones concretas, se trabajará también con los símbolos matemáticos; los numerales.

Realizar diferentes tipos de series numéricas, (1,2,1), (2,4,6), (5,10,15), etc.

Seriar formas, rectas y curvas.

Realizar ejercicios de series, continuas y discontinuas.

Series de numerales mayores que y menores que.

- Actividades de Noción de Correspondencia

MATERIAL: FICHAS DE COLORES O MONEDAS

Las actividades realizadas para la instalación de ésta noción, deberán permitir la relación de equivalencia, sintetizar las similitudes y llegar a la definición del concepto de clase y de cantidad.

Realizar ejercicios de extensión en una hilera, para verificar la construcción de la correspondencia.

Actividades de correspondencia objeto a objeto, de cantidad a cantidad; agrupando por conjuntos.

Actividades de correspondencia en diferentes plano.

MATERIALES: SERIES DE CILÍNDROS DELGADOS.
TABLEROS DE AGRUPACIONES

Actividades de correspondencia unívoca de objetos por encaje

Actividades de correspondencia unívoca por afinidad.

Se deben realizar ejercicios de correspondencia múltiple, es decir a partir de la habilidad de contar las mismas series, o grupo de cuatro, cinco, ocho, por las veces que se repite ese grupo, este material deberá guiar a una descubrimiento de la multiplicación.

- Actividades de conservación

MATERIAL: PLASTILINA

RECIPIENTES PARA LIQUIDO, CAJÁS DE TAMAÑOS

FICHAS O COLECCIONES DE OBJETOS

Las actividades que se desarrollan son las de reconocer la conservación de la cantidad discontinua.

Reconocer la conservación de la cantidad continua.

Plantear diferentes situaciones de resolución de problemas.

Modelado de volúmenes

Actividades de reproducción de patrones

MATERIAL: LAMINAS ESTRUCTURADAS
PATRONES, DOMINÓS

TAN-GRAMS, MOSAICOS

Actividades que permitan la creación de patrones de dos elementos.

Completar elementos que faltan en algunos patrones

Ubicar espacialmente las relaciones de acuerdo a los diseños.

Realizar actividades que permitan identificar la lógica del movimiento en diferentes planos.

2. RECONOCIMIENTO DEL ESQUEMA CORPORAL: La Psicomotricidad es la base de los aprendizajes en área de matemáticas y lenguaje, por tanto remarcamos su importancia en la primera etapa de escolaridad.

Esta unidad que permite el fortalecimiento de la percepción y organización de su cuerpo, siendo que los niños y niñas conocen el mundo a través de su cuerpo y el movimiento es su medio de comunicación con el mundo o medio exterior, la psicomotricidad hace referencia a esos movimientos por cuanto precisan de coordinación y control hasta su progreso paulatino, el mismo que mostrará la maduración física y psíquica de los niños-as. La imagen corporal es la visualización intuitiva que cada uno tiene de su cuerpo en relación al espacio, de los objetos y de las personas.

Esta unidad desarrolló: las siguientes actividades de manera sistemática en sesiones de 2 horas semanales:

-Actividades de identificación y asimilación corporal

MATERIALES: LAMINAS, PELOTAS, CUERDAS, LADRILLOS, AROS.

- Reconocer las partes del cuerpo, nombrarlas, identificar partes largas, cortas, gruesas, delgadas, pares, impares. Tocarse.
- Observación de láminas de niños y niñas y nombrar las partes
- Mirarse a un espejo y nombrar las partes de la cara primeramente, luego del cuerpo entero.
- Nombrar las partes de su cuerpo, realización de actividades lúdicas y combinando con juegos.
- Realizar desplazamiento corporales y locomotores, caminata, carrera, echarse, sentarse, levantarse, manos arriba, manos abajo, a los costados, al frente, atrás.
- Identificar los desplazamientos verbalizando sus acciones, en diferentes planos, en el patio, en la sala de trabajo, etc...
- Movimientos locomotores combinados con ordenes conceptuales, por ejemplo, grupos de a dos, de a tres, formar líneas, filas, hileras de a cinco, formar cuadrado, círculo, triángulo, etc.

3. RELACIONES COMPARATIVAS EN DIFERENTES PLANOS: Esta unidad se estructura para la internalización de las Nociones Topológicas, tomando en cuenta principalmente el fortalecimiento de las nociones de espacio y tiempo, en diferentes planos tanto concretos como abstractos.

-Actividades de Orientaciones topológicas

MATERIAL: UNA CAJA Y DIFERENTES OBJETOS, Identificar en las actividades las nociones de abierto y cerrado arriba - abajo, adentro y afuera. Ejercitar con la manipulación concreta de los elementos.

Identificar y solicitar la nominación de interior y exterior.

Construir la noción de elemento o elementos "entre"

Construir la noción de encima y debajo

Trabajar los mismos conceptos con el esquema corporal.

-Actividades para la Construcción de Nociones de Espacio (Euclidiano)

MATERIAL: PELOTAS DE PLASTICO, SILLAS, ELEMENTOS DE LA SALA O CUALQUIER AMBIENTE, TARJETAS DE NUMERALES, CUBOS, CUERPOS GEOMÉTRICOS, TAN-GRAMS, MOSAICOS.

- Identificar arriba y abajo.
- Realizar actividades de identificación de adelante y atrás, antes que y después que.
- Reconocer figuras, caras, lados, esquinas.
- Construir la noción de izquierda y derecha.
- Discriminar cuerpos curvos y rectos
- Asociar figuras a cuerpos
- Nominar cuerpos geométricos
- Discriminar figuras en planos integrados
- Actividades de Temporalidad

MATERIAL: CALENDARIOS, SERIES DE OBJETOS, SERIES DE DOMINOS, TARJETAS DE SECUENCIA.

- Identificar y verbalizar los términos ayer, hoy y mañana
- Construir los conceptos de antes y después
- Establecer secuencias temporales cortas
- Se ha propiciado situaciones de reconocimiento de secuencias temporales.

Complementar las actividades de espacio con las de noción temporal para que en la combinación de ambas se fortalezcan las nociones de tiempo, estableciendo secuencias temporales de 2 o más instancias.

4. NOCIONES DE CANTIDAD: Unidad destinada a fortalecer las construcciones que inician a la construcción numérica de manera asociada a la cantidad, tomando como punto de partida el pensamiento representativo.

MATERIAL: FICHAS DE COLORES, TARJETAS DE NUMERALES, BARRAS COLECCIONES DE OBJETOS, ELEMENTOS DEL MEDIO, PLASTILINA, ABACOS. CUENTAS DE ENSARTE, CUBOS.

- Trabajar con desplazamiento corporales, filas, líneas, etc..
- Motivar hacia la construcción del cuantificador
- Asociar cantidades mayores y menores
- Discriminar la noción de muchos, pocos, tantos como, algunos, más que, menos que, todos y ninguno.
- Estimular los aspectos aditivos.
- Conteo y desconteo

Se ha orientado variadas situaciones para que los niños y niñas construyan el concepto de número, ordinalidad y cardinalidad.

5. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

Esta unidad orientará la realización de situaciones de aprendizaje concretas a partir del manejo espacial de los niños y niñas-

MATERIAL: BLOQUES LÓGICOS, ÁBACO TRIDIMENSIONAL, CUERPOS GEOMÉTRICOS, BARRAS DE LONGITUD, REGLETAS, TAN-GRAMS, GEOPLANO.

- Trabajar inicialmente con el esquema corporal para construir el sentido de línea, fila, curva, curva abierta, curva cerrada.
- Manejo corporal y actividades de psicomotricidad se trabajo la formación de diferentes esquemas geométricos; cuadrado, triángulo, círculo, rectángulo, etc.
- Identificar espacios cortos, largos.
- Identificar figuras iguales. formas iguales, cuerpos iguales y diferentes
- Asociar espacios del material con el medio
- Construir conocimientos sobre lados, caras, vértices.
- Discriminar figura - fondo.

6. CONCEPTO DEL NÚMERO: La construcción del número como resultado de la representación de acciones e imágenes asociadas a las operaciones mentales de cantidad.

MATERIAL: ÁBACO, SERIES DE NUMERALES, FICHAS DE ASOCIACIÓN, YUPANA, TAPTANA, TARJETAS CON NUMERALES DE LIJA, ÁBACO TRIDIMENSIONAL.

- Asociar número-cantidad, primeramente asegurarse de conceptualizar unidad por unidad, con relación a la construcción de inclusión de clase 1.
- Establecer relaciones de grupos de la misma cantidad.
- Discriminar numerales mayores que, menores que.

- Discriminar numerales que están entre.
- Construir el concepto de secuencia numérica
- Establecer mecanismos de recta numérica
- Contar, componer, descomponer numerales.
- Trazar sensorialmente la direccionalidad de los numerales
- Escribir cantidades, series y secuencias.
 - Realizar agrupaciones.
 - Relaciones de ordinalidad.

7. VALOR POSICIONAL Y TÉCNICAS OPERATORIAS

Las estrategias de relaciones, agrupaciones, y correspondencia, propiciarán la construcción gradual de los valores de posición de los números naturales y el acceso paulatino a las técnicas básicas de adición y sustracción

MATERIAL: YUPANAS, ABACOS, FICHAS DE COLORES, ELEMENTOS DE CONTEO DEL MEDIO, BARRAS Y REGLETAS

- Identificación del valor de posición de unidades.
- Identificación del valor de posición de decenas.
- Construir el concepto de decena.
- Discriminar unidades y decenas.
- Realizar mecanismo de adición con base 10.
- Generalizar el mecanismo de la adición
- Identificar la conmutatividad de los valore
- Orientar el mecanismo de la reversibilidad
- Presentar diferentes planos de adición para establecer diferentes mecanismos de resolución.
- Orientar procesos de pensamiento en las técnicas de adición y sustracción.
- Realizar ejercicios de cálculo mental.
- Plantear situaciones problemáticas.

V. MATERIALES UTILIZADOS Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

BLOQUES LÓGICOS

Propósito: Desarrollar procesos de clasificación por selección de atributos, formas, colores, tamaños y grosor. Posibilita procesos de seriación en diferentes etapas de acuerdo a selección de diferentes criterios. Fortalece la construcción del pensamiento geométrico. Fortalece las percepciones de texturas y volúmenes. Desarrolla procesos de espacialidad y temporalidad.

Descripción: 48 Piezas de colores rojo, azul y amarillo, de formas triangulares, circulares y rectángulos, de tamaños grandes y pequeños y de grosor grueso y delgado.

Orientaciones para el desarrollo de actividades

El material puede ser utilizado gradualmente, es decir que primero se pueden utilizar solo las fichas grandes y pequeñas, luego las gruesas y delgadas, de manera que se pueda realizar una misma actividad en distintos niveles de complejidad, adecuándolas a las diferentes necesidades de los alumnos o de los grupos de alumnos-as.

1. Actividades de Clasificación

Las actividades sugeridas a continuación pueden ser desarrolladas tanto en una dinámica individual como grupal.

Solicitar la disposición de las piezas combinando las siguientes secuencias.

- Por grupos del mismo tamaño.

Motivar a la agrupación por clasificación de tamaños, tendrán que agrupar triángulos grandes, pequeños; cuadrados grandes y pequeños, rectángulos grandes y pequeños, círculos grandes y pequeños formando 8 grupos de fichas todos agrupados por tamaño.

Verificar esquemas de clasificación realizando preguntas como ¿cuáles son iguales? ¿por qué?.

- Por grupos del mismo color

El ejercicio es similar al anterior pero los grupos se formarán por selección del color.

- Por grupos del mismo grosor

Solicitar una clasificación seleccionando todas las fichas gruesas en un grupo y todas las fichas delgadas en otro; de manera que los niños y niñas construyan las conceptualizaciones: *grueso y delgado* y además se puedan plantear los siguientes tipos de hipótesis: "*Todas las figuras son delgadas aunque no son iguales*", "*Todas las figuras son gruesas aunque no son del mismo color*", de ésta manera los usuarios irán resolviendo las diferentes situaciones problemáticas que se les plantee.

De la misma manera que en las anteriores actividades se podrá trabajar grados de mayor complejidad en los procesos de clasificación, como por ejemplo:

- Por grupos de la misma forma pero de diferente color
- Por grupos del mismo color pero de diferente grosor
- Por relación de igualdad en la forma, color, grosor.
- Por número de lados de cada figura.

Con las experiencias antes descritas se puede llegar a la mayor cantidad de combinaciones que posibiliten a los niños y niñas situaciones de aprendizaje.

2. Actividades de Seriación:

Solicitar la conformación de series en columnas o filas de la siguiente manera:

- Por series de color; es decir rojo, amarillo y azul
- Por series de tamaño; grande y pequeño
- Por series de 2 formas; círculo, cuadrado.
- Por series de 3 y 4 formas diferentes.

Las actividades de seriación demandan a los niños múltiples exploraciones, razonamientos lógicos, desarrollo del pensamiento, inclusión de clase, procesos de relaciones de correspondencia y una variedad de experiencias que harán huella y fortalecerán la base de los aprendizajes significativos en la iniciación matemática.

3. Actividades de reconocimiento Geométrico y Espacialidad

Entre las muchas actividades que se pueden realizar con los Bloques Lógicos, también se encuentran las relacionadas a los procesos de espacialidad, temporalidad y la instalación del pensamiento geométrico.

Estas pueden ser favorecidas utilizando estrategias como las que se sugieren a continuación:

- Solicite el reconocimiento de cada forma geométrica y su relación con los objetos conocidos en su entorno o contexto cultural.
- Sugiera la percepción táctil y el conteo de los lados de cada figura, este ejercicio puede articularse con el concepto de polígonos.
- Hacer actividades con relaciones topológicas; arriba, abajo, adelante, atrás, dentro fuera, sobre debajo, alrededor, cerca, lejos y otros.
- Solicitar la realización de relaciones comparativas; dónde hay más, tantos como, igual que.
- Lateralidad, ubicación de fichas a la derecha de, a la izquierda de en situaciones determinadas.

Los bloques lógicos permiten a los niños y niñas elaboraciones de esquemas de razonamiento lógico importantes para fortalecer los repertorios en la fijación de los conocimientos básicos del pensamiento matemático. Es importante considerar que las mismas deben estar orientadas hacia el alcance de competencias, por supuesto considerando la edad y el ritmo de desarrollo de los niños y niñas que utilicen el material.

ÁBACO CONTADOR (TRIDIMENSIONAL)

Propósito: Potenciar las construcciones de Relación número-cantidad, componer y descomponer, clasificar por selección de atributos, apoyar en procesos de seriación ascendente y descendente, fortalecer el pensamiento geométrico.

Descripción: Material de origen chino, utilizado como juego de contar, en su versión original viene hasta el 5, se lo ha adaptado hasta la construcción 9.

Base de madera larga con soportes cilíndricos delgados que van dispuestos en serie ascendente del 1 al 9, consta de 45 figuras poligonales, con orificios donde se insertan los soportes cilíndricos. Se compone de un círculo, dos rectángulos, tres triángulos, 4 cuadrados, 5 pentágonos, 6 hexágonos, 7 heptágonos, 8 octágonos, 9 nonágonos..

Orientaciones para el desarrollo de actividades

1. Actividades de composición y descomposición

Disponga el material de manera grupal o por pares, solicite a los niños o niñas sacar las fichas de cada columna y disponer en una fila en sentido vertical, de manera que se pueda ver un primer plano de las formas, colores y las cantidades. Realizar las preguntas necesarias; ejemplos: ¿dónde hay más fichas?, ¿qué colores son los cuadrados?, ¿qué figuras conoces?, ¿dónde hay menos? etc.

Luego solicitar la composición en la inserción de los palotes, del 1 al 5 y luego del 5 al 9.

2. Actividades de clasificación

Las actividades de clasificación podrán realizarse por color, tamaño, forma, número de lados, de orificios, etc.

Es importante considerar los intereses e inquietudes de los niños y niñas y solicitarles tipos de clasificaciones y seriaciones de acuerdo a sus intereses.

Si se cree conveniente se puede introducir el concepto de polígono, de 5, 6, 7, 8 y 9 lados, son sus respectivos nombres.

3. Actividades de Seriación

Este material puede ser un mediador importante entre el o la educadora y los niños-as para lograr conceptualizaciones matemáticas importantes como: **Series ascendentes y descendentes**, por lo que sensorialmente posibilita la percepción visomotora y concreta de tales conceptos que podrían parecer muy abstractos.

Sugiera a los niños y niñas construir el ábaco, entonces invite a los mismos a la observación de la ascendencia en la conformación del armado de las fichas, de manera que ellos puedan elaborar algunas hipótesis y construir sus propias elaboraciones de conceptos. De la misma manera se puede trabajar el concepto descendente. Es necesario verificar los aprendizajes con algunas preguntas relacionadas a las seriaciones ascendentes y descendentes, por ejemplo:

Cuál esta después de, antes de, mayores que y menores que, por qué aumentan o disminuyen, etc.

A través de la percepción táctil se podrá también descubrir las **series pares e impares**, debido a que los palotes han sido estructurados para estimular la diferencia entre las fichas pares que se ordenan por parejas y las impares que al pasar la mano encontrarán un palote central diferente.

Este material permite también construcciones interesantes en cuanto se refiere al pensamiento geométrico y es la base concreta de lo que será después el reconocimiento de planos, cuerpos, figuras geométricas, aristas, vértices, e infinidad de construcciones que se podrían realizar, teniendo en cuenta que no solo apunta a un área específica por que en cada actividad, están inmersos, procesos de concentración, razonamiento matemático, lógico, lenguaje, psicomotricidad, socio-afectivos, culturales, por cuanto son los niños y niñas que irán relacionando tales experiencias con las previas y estarán favoreciendo los caminos para alcanzar saberes significativos.

4. Actividades en el concepto de número y de relación con la cantidad

Se solicitará que coloquen las fichas con la misma cantidad de orificios en los numerales marcados en el inferior del ábaco, la primera vez de manera ordenada.

En un segundo momento, se solicitará la ubicación de las fichas correspondientes en diferentes numerales de manera desordenada.

En un tercer momento podrá sugerirse el ordenamiento de las fichas de manera descendente.

5. Actividades que fortalecen las técnicas operatorias

El ábaco tridimensional puede ser también un material mediador para el reconocimiento de las propiedades conmutativas y asociativas. Estas actividades pueden realizarse a través de la visualización concreta de los orificios de la fichas que permiten asociar cantidades, por ejemplo una ficha triangular y una cuadrangular harán la suma de siete, como que si las invertimos tendremos el mismo resultado. Tales técnicas se pueden complementar con tarjetas de numerales para que además se fortalezca la simbología.

Operaciones similares a la anterior se pueden establecer para realizar técnicas operatorias de adición y sustracción.

A fin de exponer a los niños y niñas a la mayor cantidad de experiencias ricas y fortalecedoras de conocimientos, se podrá sugerir la agrupación de fichas que tienen la misma cantidad de orificios, por ejemplo, realiza una fila con los polígonos que tienen cinco orificios y se disponen, luego se inicia el conteo de cada uno; en este caso: 5, 5. 5. 5. 5, entonces se orientará al descubrimiento de la repetición de la misma cantidad y se esperará que los niños-as alcancen elaboraciones similares a éstas: "*si sumamos cinco veces cinco tendremos...*".

Será muy importante anotar los progresos de los niños y niñas en los momentos de exploración y observación del Ábaco Tridimensional y dejar sin límites las acciones creativas que ellos y ellas logren realizar.

TARJETAS O FICHAS DE ASOCIACIÓN

Propósito: Fortalece la conceptualización de la noción de cantidad con relación al numeral. Proporciona espacios de asociación, conteo y desconteo, Es también un material que estimula la coordinación visomotora. Facilita el reconocimiento de números pares e impares.

Descripción: Una caja con 50 fichas de diferentes colores (pueden utilizarse botones), 9 tarjetas con numerales de lija del 1 al 9.

Este material de simple elaboración puede ser construido en tarjetas de cartón o piezas de madera. Su introducción es pertinente en el nivel inicial, Es interesante observar en el uso de éste material, aprendizajes del todo y sus partes, así como de relaciones constantes e inconstantes y el del trazado de los numerales. Asimismo aporta en el desarrollo de destrezas de motricidad gruesa y fina.

1. Actividades asociativas y de percepción visomotriz

Disponga las partes del material de manera desordenada y solicite a los niños-as la búsqueda de sus pares, tal actividad demandará a los niños procesos de concentración y procesos visomotores, que harán ubicar las fichas de los numerales con sus respectivos pares, tan solo por la unión de los encajes o ranuras.

Seguidamente, se realiza un reconocimiento del numeral a través de la percepción sensorial del numeral, el mismo que está silueteado en papel de lija. Para estimular mejor la percepción táctil, es importante repasar con los dedos índice y medio el numeral, haciendo énfasis en la direccionalidad.

Inmediatamente realizado el reconocimiento del numeral se solicita la ubicación de los pinitos o palotes dentro de los orificios y se invita a los niños a realizar el reconocimiento paralelamente, es decir; tanto el numeral como el reconocimiento de la cantidad de pinos o palotes.

Es importante alcanzar el conteo ascendente repitiendo el anterior procedimiento con cada uno de los numerales.

2. Actividades de relación: cantidades pares e impares

La disposición de los pinos permite el reconocimiento y relación de cantidades pares e impares, pues durante las observaciones y contactos sensoriales es posible realizar un reconocimiento concreto de tales series de numerales.

En la manipulación de las tarjetas de numerales y fichas, también es importante orientar el ordenamiento de las fichas correspondientes a cada numeral, en sentido vertical y por pares.

3. Actividades de técnicas operatorias

Este material permite la verificación progresiva de las cantidades, por lo tanto es importante utilizar el lenguaje matemático necesario para reforzar las posibles elaboraciones e hipótesis que los niños y niñas van construyendo con respecto a los conceptos "más que" y "menos que".

Una vez verificado el reconocimiento de todos los numerales y su relación simbólica las fichas podrán ser utilizadas para visualizar las agrupaciones de numerales a manera de fortalecer los aprendizajes de cantidad mayores y motivar a la estructuración de técnicas de adición, es decir la unión de dos o más grupos para hallar el resultado.

TAN-GRAM

Propósito: Posibilita situaciones de construcción y resolución de problemas, desarrolla procesos de atención y concentración, Fortalece las construcciones espaciales y geométricas. Favorece la coordinación visomotora.

Descripción: Consta de 7 piezas las mismas que pueden encajar en un tablero de base, tiene figuras geométricas, 2 triángulos equiláteros grandes, 2 triángulos equiláteros pequeños, un triángulo mediano, un cuadrado, 1 paralelogramo.

Este material es considerado uno de los más antiguos, utilizado por muchas generaciones. Existen varios tipos de tan-grams chinos y japoneses, el tan-gram utilizado ha sido adaptado en su tamaño y textura para el logro de mayores manipulaciones.

Orientaciones para el desarrollo de actividades

1. Actividades de Asimilación Espacial

Las actividades se pueden iniciar con el reconocimiento de cada una de las figuras geométricas planas, es decir; los triángulos y el cuadrado. Es importante remarcar o verificar mediante preguntas o actividades complementarias, el reconocimiento de cuadrado grande y buscar las diferencias entre el conjunto de los triángulos.

También podemos considerar un orden en el manejo de las piezas que va de menor a mayor exigencia. Estas son: armar, primero con los dos triángulos grandes un cuadrado y orientar para que los niños descubran las partes y las figuras que pueden componer un cuadrado.

De la misma manera se puede realizar la composición de un cuadrado pequeño y de la composición de un cuadrado con todas las fichas del tan-gram.

Los niños y niñas al utilizar sistemáticamente el material en base de cartón prensado con un diseño de encaje, descubrirán, explorarán y podrán desarrollar procesos que fortalezcan el reconocimiento y la ubicación espacial.

En las actividades se podrá armar el diseño tanto fuera como dentro de la base.

2. Actividades que desarrollan la atención y concentración

El lograr armar la figura deseada permite al niño o al grupo de niños y niñas concentrarse y desarrollar tiempos de atención cada vez mayores porque las construcciones les exige pensar, analizar, elaborar hipótesis, les posibilita la discusión para resolver las dificultades que van encontrando.

El hacer que los niños piensen para resolver los problemas les exige desarrollar procesos de atención y concentración.

3. Actividades que desarrollan el pensamiento geométrico

Las Siete piezas del tan-gram conformadas por figuras geométricas como el cuadrado, triángulo, y rombo irregular permite descubrir las múltiples posibilidades de uso y reconocer polígonos, vértices, aristas, número de lados e incluso tipo de ángulos.

Es posible citar muchas más actividades con el uso del tan-gram, pero lo más importante de considerar es que éste material fundamentalmente permite intensos procesos de razonamiento y pensamiento lógico.

TARJETAS FIGURA- FONDO

Propósito: Desarrollar la percepción visomotora. Desarrollar el concepto de global y sus partes. Inclusión de clase y construcción de probabilidades. Fortalece la memoria espacial.

Descripción: 18 tarjetas: 6 con las tres figuras geométricas básicas tamaño grande, 6 tarjetas con figuras geométricas diferentes a las grandes en tamaño más pequeño, 6 tarjetas que muestran la combinación de figuras distintas.

Este es un material que se puede elaborar con tarjetas de cartulina y figuras geométricas recortadas en papel lustroso se compone de la integración del todo y sus partes para la organización espacial, es pertinente utilizarlo desde la etapa inicial por su importancia en la estimulación y coordinación visomotora.

1. Actividades de reconocimiento y descomposición

Seleccionar las tarjetas que contienen las figuras geométricas grandes, es decir; el cuadrado, el círculo, el triángulo y el rectángulo, mostrar a los niños-as y pedir que los observen reconozcan sus formas, los nombren y toquen. Alinearlos sobre una mesa o alfombra.

Luego hacer el mismo procedimiento que el anterior con las tarjetas que contienen figuras pequeñas, asegurarse que las percepciones sean las esperadas.

2. Actividades de apareamiento y correspondencia

Una vez mezcladas las fichas o las tarjetas, se acomodan en forma desordenada y se solicitará a los niños-as que clasifiquen las mismas por pares, es decir que se conseguirá una clasificación de figuras idénticas pero de diferente tamaño. En esta misma sesión es posible orientar a los niños a que identifiquen donde hay más tarjetas, las de figuras grandes o las de figuras pequeñas.

Posteriormente se hará un conteo de las tarjetas, tanto de las grandes como de las de figuras pequeñas, iniciar el conteo juntamente con los niños y niñas.

3. Actividades de relación y composición

Esta actividad tiende a la búsqueda de las dos figuras que componen la figura-fondo, para lo cual solicitar la disposición de las figuras todas en la mesa, no importa el sentido y el orden, alinear todas las figuras-fondo arriba y que cada niño busque las dos figuras que la componen, ejemplo la figura-fondo: cuadrado-círculo, amarillo y azul, esta compuesta por un cuadrado grande amarillo y un círculo pequeño azul. De esta manera motivar para que los niños-as vayan realizando las composiciones a partir de la construcción de relaciones lógicas.

El uso de este material ha posibilitado el alcance de aprendizajes previos a la construcción de las nociones de inclusión en el concepto número, la iniciación en las nociones de subconjunto y la orientación espacial, esta última es muy importante en la prevención de problemas de aprendizaje.

CUBOS O POLICUBOS

Propósito: Posibilita espacios de construcción y manipulación. Desarrollar procesos de construcción y resolución de situaciones problemáticas. Desarrolla la creatividad y la noción espacial.

Descripción: 27 cubos grandes o 36 cubos pequeños, con preferencia de madera, pintados de colores fuertes y variados, por cada cara un color.

Los cubos han existido desde mucho antes, conocidos como "juegos de pensar" y los hay de variadas clases, como cubos de colores, de tamaños diferentes y para encaje en una base cúbica como los que son sueltos.

La composición de las piezas permite el desarrollo espacial en los niños y niñas, a partir de la educación inicial, fortaleciendo conceptos topológicos, diferencias entre cuerpos y figuras planas, descripciones de las formas por colores y número de cubos que son parte una pieza.

1. Actividades de construcción

Este material se recomienda utilizar montando las piezas para formar diferentes tipos de escaleras y un cubo. Las diversas piezas formar diferentes volúmenes entre los cubos unidos, esto permite que los niños y niñas vean todas las posibilidades de armar un cubo

tratando de encajar las piezas que den como resultado un todo. También se puede utilizar en la construcción de otros diseños utilizando todas las piezas o solamente unas cuantas que den como resultado la aproximación de un figura

2. Actividades que desarrollan la noción espacial

Las piezas sueltas pueden permitir el trabajo de percepción visual y espacial en los niños y niñas, es importante orientar las observaciones de figura fondo, de tal manera que el reconocimiento de los cubos que van por detrás y no son visualizados constituirán parámetros de verificación de procesos más avanzados de pensamiento. Las colecciones por color permitirán realizar descripciones, como por ejemplo: "es un conjunto de cuatro piezas de color azul".

3. Actividades que permiten abstracciones

Es posible y muy favorable complementar las actividades concretas, combinando los diferentes planos, esta vez se trabaja con una hoja de papel realizando reproducciones que permitan plasmar etapas concretas en realizaciones abstractas iniciales. Estas actividades permitirán aprendizajes significativos de volúmenes, perspectivas, dimensiones, primeros y segundos planos, longitudes y espacios.

YUPANA(Quechua) o PAPACA (Guaraní)

Propósito: Fortalecer la capacidad del concepto de cardinalidad, a través del conteo, representación, identificación del valor posicional, estimación. Posibilita la construcción del sistema numérico decimal.

Descripción: Un tablero grande dividido en cuatro partes, representando la unidad, decena, centena y millara, o 4 tableros pequeños, de diferentes colores, con orificios que van de abajo hacia arriba de 5 a 3 al centro y 2 arriba, puede utilizarse con maíces, pinos o fichas.

La yupana, llamada ábaco andino o calculadora incaica, utilizado por la cultura incaica representa un gran valor cultural en el contexto andino, fortalece al pensamiento matemático ponderada por su valor pedagógico en la conceptualización del número y sistema de base, decimal implícito en la cosmovisión andina, es aplicable desde el inicio de la educación primaria.

1. Actividades de Reconocimiento

Los tableros pequeños de unidades, decenas y centenas pueden ser utilizados por niveles, primeramente, trabajar con el de las unidades, luego juntamente con las decenas y posteriormente se podrán utilizar los tres o cuatro tableros incluyendo la de millares.

- Concepto de unidad del 1 al 9

Facilitar para que los niños y niñas se familiaricen con la yupana e identifiquen sus dos columnas "unidades y decenas". Pedirles que coloquen un palote o pino en cada uno de los orificios cada vez que se solicite, realizar actividades de recuento permanente.

De la misma manera se procederá a llenar el resto del tablero hasta alcanzar el número 9. Con el propósito de reforzar las construcciones que se van elaborando en cada niño y

niñas, se podrá representar gráficamente en el pizarrón o en cartillas los numerales que se vaya solicitando, de tal manera que ellos y ellas puedan visualizar de manera concreta y abstracta las cantidades paralelamente.

En esta fase será posible también actividades de composición y descomposición numérica.

- Concepto de decena

Una vez que se ha completado el tablero de las unidades, se realiza una operación de canje de los 10 pinitos azules (en éste caso corresponden a las unidades), por uno rojo que se ubicará en el tablero de decenas, ésta actividad permitirá favorecer el concepto de decena de manera concreta como "grupos de diez". Esta actividad es muy importante pues permite que los niños y niñas capten la regla de juego que va a manejar durante todo el proceso de construcción del sistema de numeración decimal.

2. Actividades de adición

Primeramente, solicitar la representación de la decena en sus yupanas, luego solicitar el aumento de un pinito cada vez de manera que el razonamiento que se pueda ir construyendo será: "Una decena y uno es once, una decena y dos, es doce y así sucesivamente.

- Actividades del 21 al 99

A partir del número 20 y una vez que los niños y niñas se mecanizan con el cambio de 10 unidades por una decena, los maestros y maestras solicitan que representen en sus yupanas y que aumenten cada vez un pinito en la columna de las unidades cuando lleguen al número 29,39,49,59,69,79,89, respectivamente y de ésta manera amena, concreta, dinámica y participativa los niños y niñas construyen la sucesión de números naturales del 0 al 99 en el sistema de numeración.

3. Actividades de sustracción

La yupana también es utilizada para las técnicas de sustracción, utilizando procedimientos similares a la adición, por ejemplo para las sustracciones de números menores que 10, se solicitará a los niños colocar siete pinitos en el tablero de las unidades y luego quitar tres piedritas o maíces, luego contar cuantos quedan. Posteriormente se sugiere realizar el mismo ejercicio en una hoja o cartilla.

Para realizar las mismas actividades con las decenas, pedir a los niños y niñas que quiten tres decenas de dos decenas o 56 de 84 en sus yupanas.

Paralelamente a las construcciones concretas se realizarán las gráficas, permitiendo a los niños que expliquen cómo han realizado el proceso y cuánto han obtenido.

Es posible realizar varias actividades de cálculo con la yupana, muchos maestros y maestras han descubierto sus propiedades también en las técnicas operatorias de la multiplicación y la división

TABLAS DE DECENAS

Propósito:

Fortalecer las nociones de decena, construcción escrita de los numerales de base 10, visualización y percepción de la formación de numerales mayores a 10, 20, 30, etc. Desarrollar habilidades de asociación y fortalecimiento.

Descripción: Dos tableros rectangulares, con numerales escritos sobre la base 10, 6 fichas por tablero correspondiente al valor de las unidades para la asociación.

Las tablas de decenas, es un material basado en las "Tablas de Seguin", utilizado en la metodología Montessori, es posible elaborarlo con cartulinas de tamaño medio oficio y tarjetas más pequeñas de numerales del 1 al 9. Este material puede ser introducido una vez comprobado el logro de competencias en cuanto a la relación número cantidad del 1 al 9.

Orientaciones para el desarrollo de actividades

La primera fase de las actividades podrá ser introducida en primero de primaria y la segunda (10 al 90) a partir del segundo de primaria, para lo que es necesario una tabla o cartulina con la base de numerales de 20, 30, 40, 50, hasta el 90.

1. Actividades de secuencia numérica. La realización de actividades concretas previas es muy importante antes de iniciar el uso de éste material, es de suponer que se ha trabajado con fichas, tarjetas de asociación y otros materiales que apoyan las nociones de construcción unidades.

Iniciar esta actividad orientando para que los niños dispongan el tablero principal que contiene las imágenes de decenas frente a ellos y en otro recipiente se encontraran las tarjetas con los numerales que acompañan el material. Las acciones de relación se inician primeramente del 1 al 5, tomar la tarjeta del uno y colocarla sobre el cero que es parte del numeral 10, preguntar ¿qué número se ha formado?, R. (11), ¿por qué números está compuesto el 11?. Verificar las construcciones por las diferentes respuestas que los niños-vayan elaborando. Sucesivamente introducir las demás tarjetas hasta el 5 realizando el mismo procedimiento, luego se puede representar gráficamente tales asociaciones del nombre de los numerales con sus cantidades respectivas, inclusive es posible representar de manera concreta mecanismos de adición vinculados a los numerales que se está formando.

Similar al procedimiento anterior se realizará el trabajo con los numerales del 5 al nueve, es decir la construcción del 15 al 19.

2. Actividades de identificación de decenas

Con el objetivo de sustituir el conteo mecánico, este material proporciona facilidad para encontrar rápidamente la asociación de decenas y unidad, posibilitando realizar asociaciones como las de $10 =$ una decena, $20 = 2$ decenas y así sucesivamente. Por supuesto que esta actividad se puede complementar con el uso de la yupana o palitos de helado, donde cada 10 palitos representan una decena, entonces se harán amarros de cada diez palitos pudiendo hacer un conteo de las decenas, además de visualizar el contenido de cada decena. Es posible también hacer adiciones de decenas, es decir 1 decena más 1 decena, hacen 2 decenas y combinar todas las posibilidades.

BARRAS O VARILLAS

Propósito: Desarrollar nociones de longitud, cantidad; cantidades continuas, discontinuas, Fortalece las relaciones comparativas, clasificación, seriación y relación número cantidad. Posibilita la construcción y visualización de conceptos de dobles y de pares impares. Favorece el proceso de espacialidad.

Descripción: 10 barras o varillas de madera que va de 10 en 10 centímetros, variando el tamaño en orden creciente.

El material de las barras es un material diseñado, dentro la metodología montessoriana, del mismo se recupera la noción de incremento de cantidades sin embargo, la experiencia ha aportado para que este material pueda ser experimentado de muchas maneras, consiguiendo así fortalecer más procesos de los originalmente previstos.

1. Actividades de relaciones comparativas

Siendo que el material se compone de diez varillas o barras de tamaños diferentes que van desde el más pequeño al más grande o viceversa, la idea es inicialmente hacer un reconocimiento de los tres tipos de tamaños, pequeño, mediano, y largo. Solicitar a los niños-as que levante la grande, la mediana, la pequeña, también motivar a que realicen ordenaciones, o secuencias de la grande a la más pequeña o de la más pequeña a la más grande.

Combinar el uso con las otras varillas, utilizar las tres más pequeñas es decir la que significa el 1, 2, 3, 4 y sugerir el ordenamiento de la más pequeña a la más grande, ubicando gradualmente "cuál es más grande que" y "cuál es el más pequeño que".

Proceder del mismo modo hasta realizar todas las combinaciones en el reconocimientos de tamaño.

2. Actividades de relación cuántica

Disponer las barras ordenadas de la más grande a la más pequeña en sentido vertical, de manera que se pueda visualizar el incremento uno a uno, o viceversa.

Orientar la dinámica para el reconocimiento de inclusión, es decir: levantando la varilla que significa una porción, compararla al lado de la de dos y preguntar ¿cuántas veces hay uno en dos?, ¿cuántas veces hay uno en tres?, y así sucesivamente orientar las comparaciones para fortalecer las relaciones de incremento de cantidad.

En una segunda actividad puede utilizarse sólo los numerales pares y realizar la misma acción cuantas veces hay dos en cuatro, cuantas veces hay tres en seis, cuatro en ocho, esta situación promoverá en los niños(as) las construcciones de dobles y mitades, necesarias para el cálculo.

3. Actividades de orientaciones topológicas y seriación

Solicitar el ordenamiento de las varillas en diferentes series, es decir de mayor a menor, las más largas, las más cortas, las medianas. Disponer las varillas en orden ascendente y pedir a los niños que reproduzcan ese patrón en una fila o en una línea realizando desplazamientos corporales.

4. Integración en la relación de algoritmos

Dispuesto el material en sentido vertical donde la varilla más pequeña o 1 este abajo y la más larga o 10 esté arriba, colocar tarjetas con numerales al lado de cada barra o varilla, motivando al reconocimiento simbólico. Luego es posible utilizar los numerales (construir dos juegos del 1 al 10), y solicitar a los niños la construcción del 5, colocando $4+1=5$, $6+1=7$, de esa manera se podrá realizar varias operaciones, no sólo de adición sino también de sustracción, observando las varillas de arriba abajo y sugerir el reconocimiento de las disminuciones a uno. etc.

CILINDROS

Propósito: Fortalece las nociones de dimensionalidad, diámetro, alturas y encaje. Estimula la maduración y coordinación visomotora. Proporciona medios para la construcción de la espacialidad, nociones lógicas y de correspondencia.

Descripción: 4 Bases de madera: A, B, C y D, con orificios de acuerdo a el diámetro de los cilindros. 40 cilindros de diferentes alturas y diámetros, diez para cada base.

Orientaciones para el desarrollo de actividades

Este material de bases para inserciones sólidas es utilizado ampliamente por el Método Montessori, constituye un material muy importante para la construcción de varios conceptos topológicos, dimensiones, percepción visomotriz, se recomienda utilizarlo en varias sesiones de trabajo, es apto para trabajarlo con niños a partir de los 3 años hasta los

Cuando se trabaja con niños-as de educación inicial, será importante orientar para que se agarren las perillas de cada cilindro con los dedos pulgar e índice, formando un movimiento pinza.

1. Actividades de asociación e identificación de diámetros

Utilizar primero la Base A, que significa misma altura, diámetros diferentes. Observar que los niños-as saquen los cilindros de cada encaje, una vez retirados motivar a que los identifiquen por los más gruesos a los más delgados, propiciar experiencias sensoriales, tocarlos, observarlos, luego solicitar que los encajen en sus respectivos lugares, los niños podrán realizar los ensayos que quieran. Por último para verificar podrán volverlos a retirar de sus posiciones y alinearlos delante de la base haciendo énfasis en la relación de correspondencia uno a uno, y dimensión del encaje con el diámetro de cada cilindro.

Otra actividad será la de agruparlos por los más gruesos, los más delgados, orientar para que los niños(as) hagan las comparaciones respectivas y formulen hipótesis como "son todos de la misma altura pero de diferentes diámetros o grosores".

2. Actividades de asociación de identificación de tamaños

El procedimiento será el mismo que el anterior, disponer los cilindros en una hilera delante de la base, y solicitar a los niños que nombren y verbalicen las percepciones que construyan al tocar los cilindros. Será importante orientar para que realicen varios ensayos de encaje y luego reconozcan las diferencias, "el diámetro es el mismo pero la longitud disminuye", Facilitar para que realicen ordenamientos de alto a bajo, identificar cuál es el más alto, cuál el más bajo, cuál es más alto que, etc.

3. Actividades de asociación e y reconocimiento de dos variables

La Base C del juego de cilindro es más complejo por cuanto el diámetro y la longitud disminuyen. Solicitar a los niños el retiro de los cilindros uno a uno de sus bases, luego alinearlos delante de la base, observar que ellos los manipulen creativamente y vayan ensayando hipótesis hasta encontrar las asociaciones y diferencias, preguntar ocasionalmente, son todos iguales? ¿por qué son diferentes? Motivar a que los encajen en sus respectivos lugares.

Verificar o en su caso orientar que se elaboren conceptualizaciones como: "más delgado y más pequeño".

Otra actividad similar a la anterior se realiza con el Bloque D: orientando el mismo procedimiento que los anteriormente descritos. Esta vez, se trabaja la asociación de diámetros en aumento y la longitud disminuye. Es importante que los niños puedan verificar las diferencias, pero sobre todo experimentar sensorialmente los grosores y tamaños.

4. Actividades combinadas

Una vez realizadas las actividades individuales por bloques es posible combinar las acciones repitiendo los procedimientos con los bloques B, C, y D, este ejercicio permitirá asociar los diferentes conceptos y formular muchas hipótesis, además de realizar descubrimientos por parte de los niños.

5. Actividades de percepción sensorial

Estas actividades están orientadas a trabajar la integración sensorial, para ello es necesario utilizar un pañuelo o venda sobre los ojos y solicitar a los niños la identificación de diferentes grosores, longitudes y tamaños. Por ejemplo: de un grupo de cilindros pedirle al niño-a que levante o identifique el más bajo, el más grueso, el más delgado y así realizar varias combinaciones para obtener la mayor cantidad de experiencias sensoriales. Normalmente estas actividades enriquecen las construcciones visuales y hacen huella en el cerebro.

COLOREA LA SEGUNDA
FLOR Y PUNZA DENTRO
DE LA QUINTA



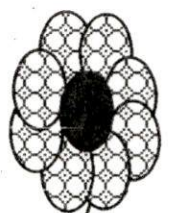
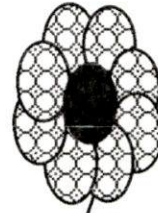
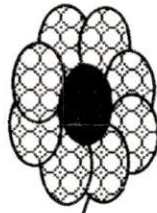
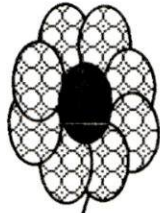
1

2

3

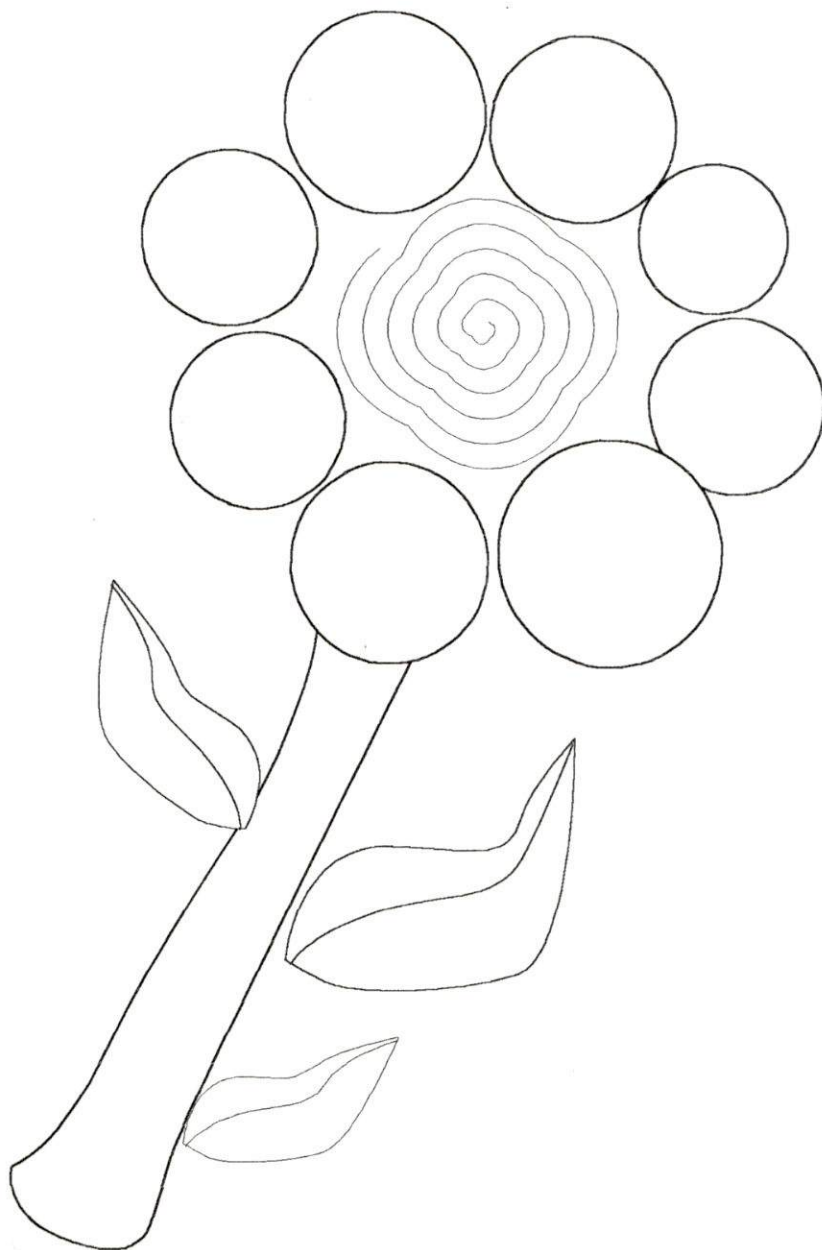
4

5

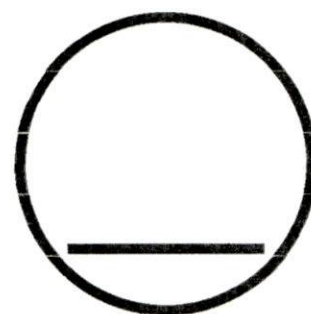


NOMBRE:

FECHA:



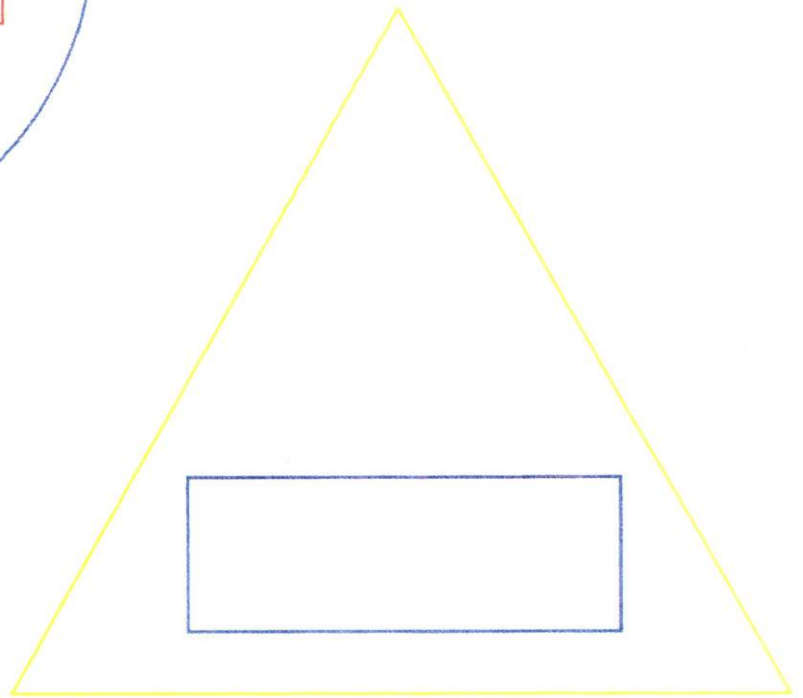
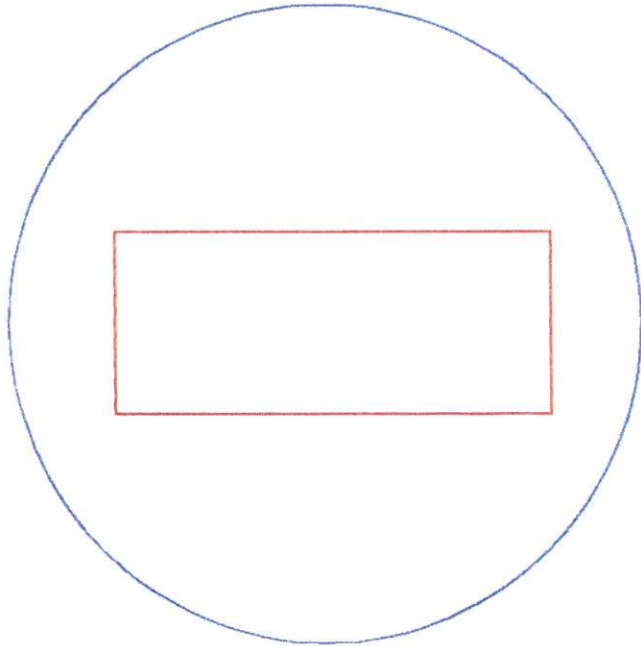
¿Cuántos círculos pintaste?



NOMBRE:

FECHA:

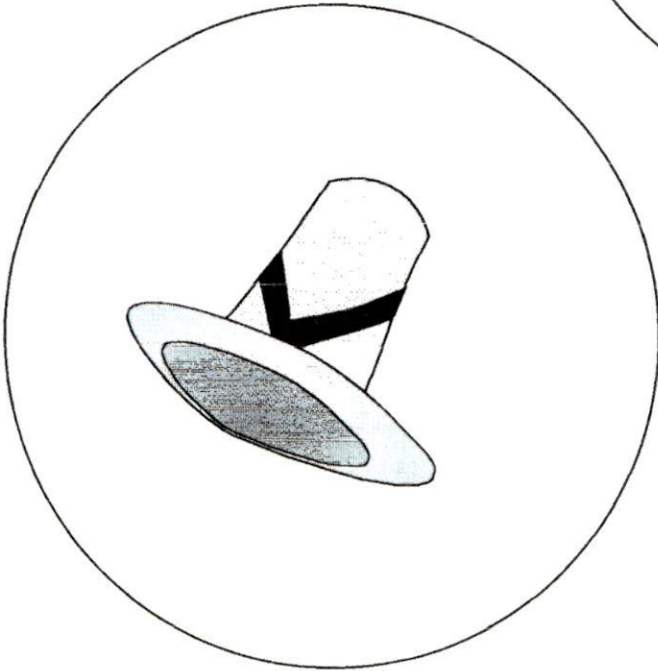
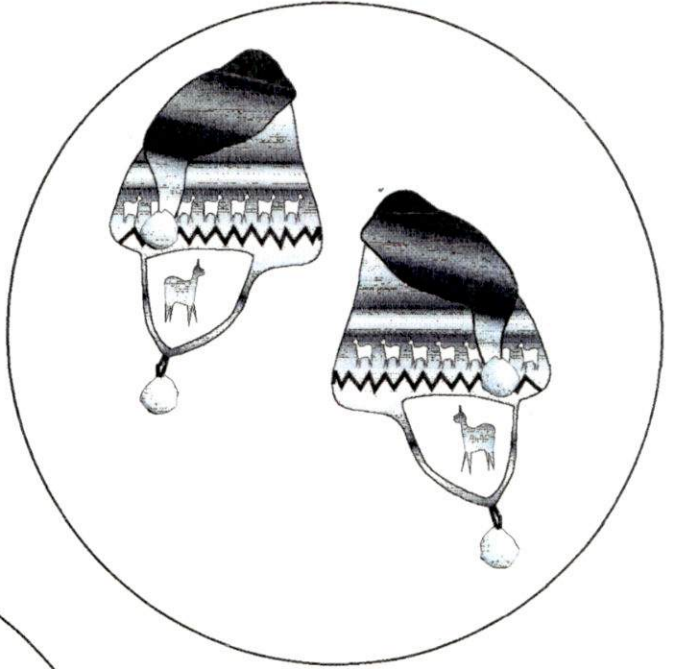
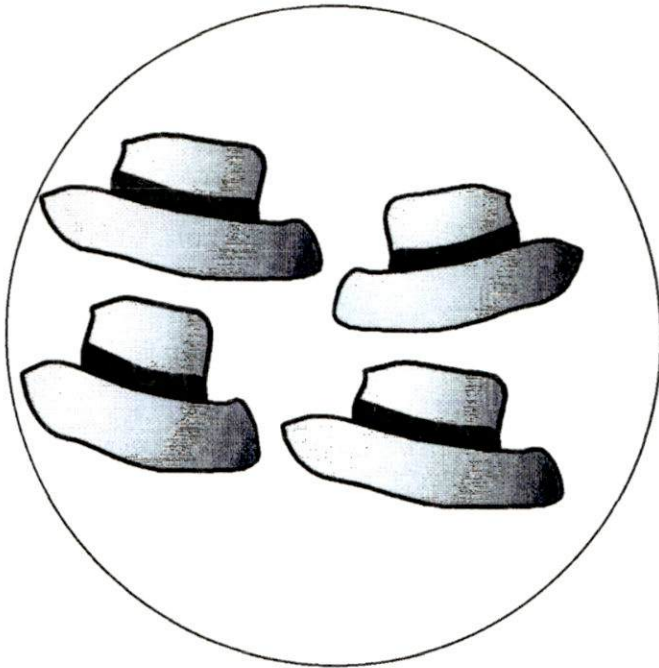
COLOREA CON AMARILLO
EL RECTANGULO QUE ESTA
DENTRO DEL CIRCULO



NOMBRE:

FECHA:

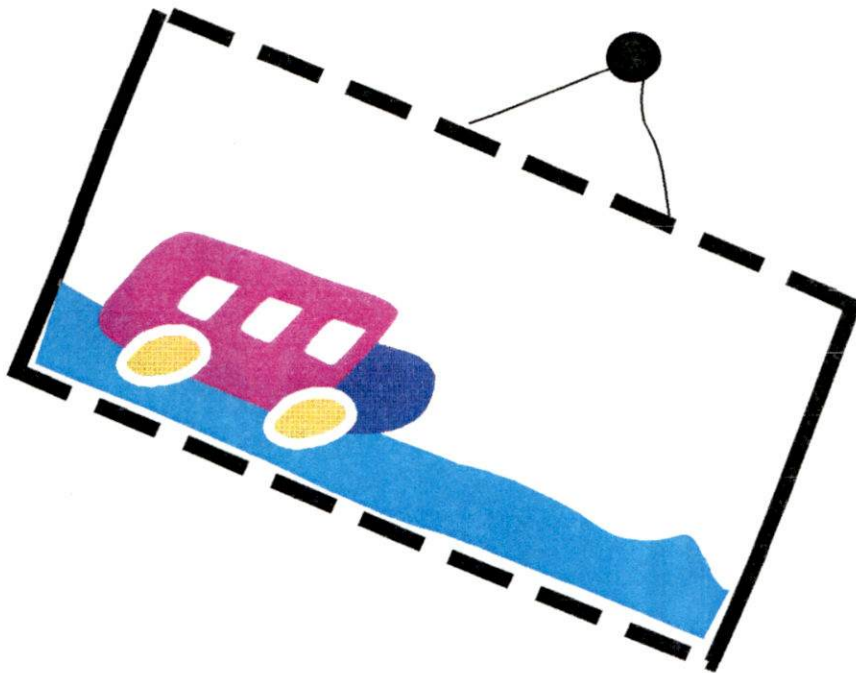
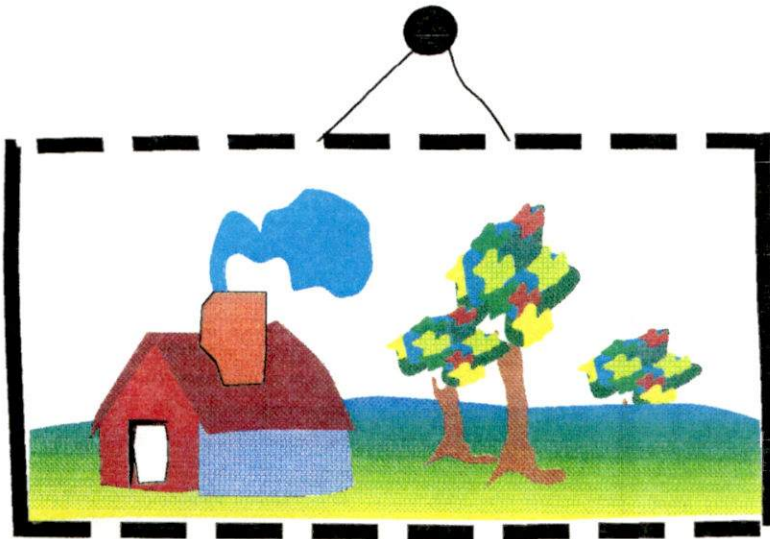
MARCA CON UNA X GRUPO QUE TIENE 4 SOMBREROS



NOMBRE:

FECHA:

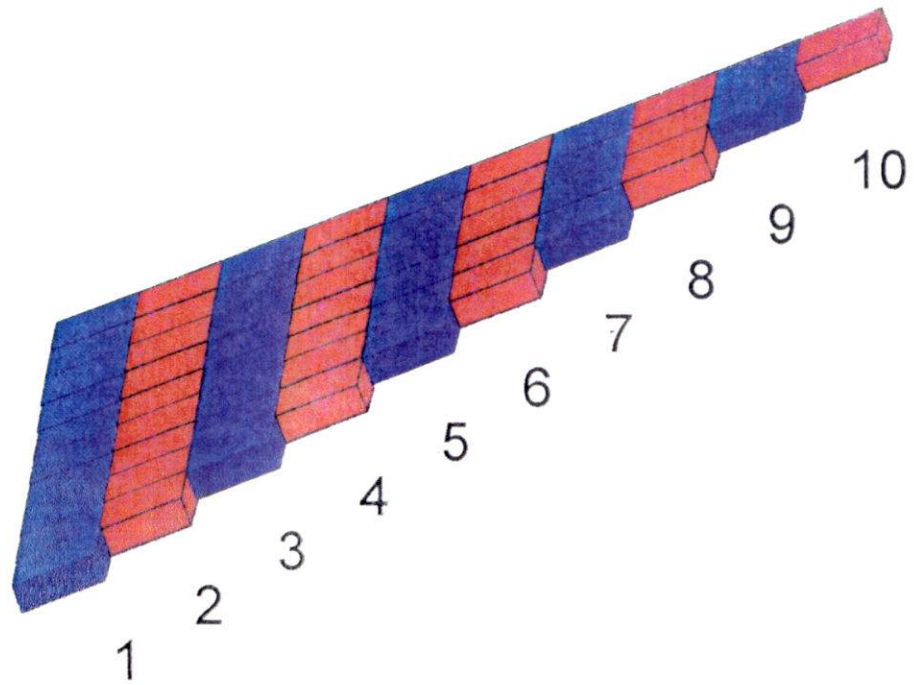
REPASA CON COLOR AZUL LAS LINEAS LARGAS DE CADA RECTANGULO



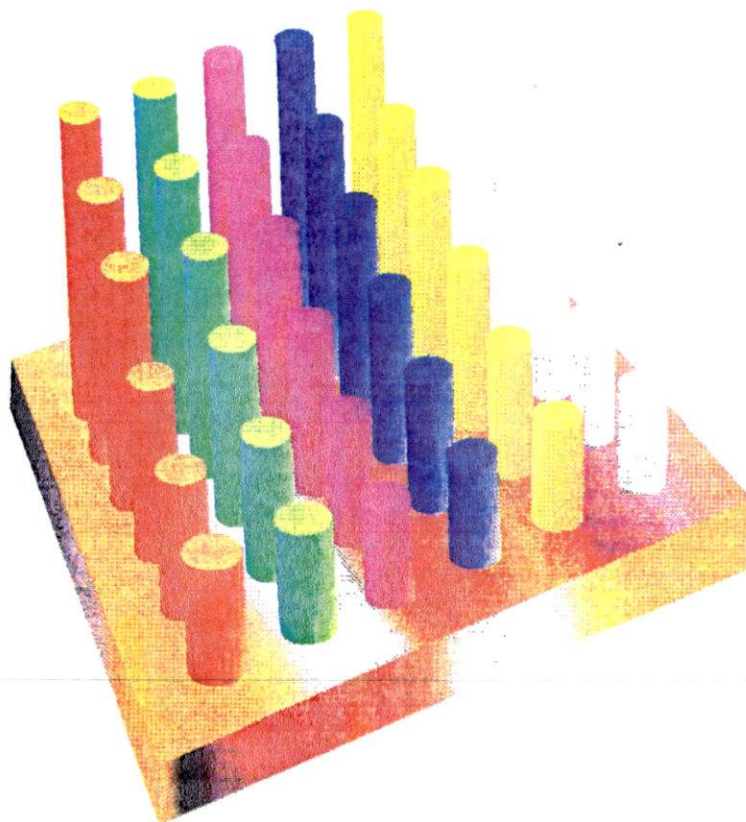
NOMBRE:

FECHA:

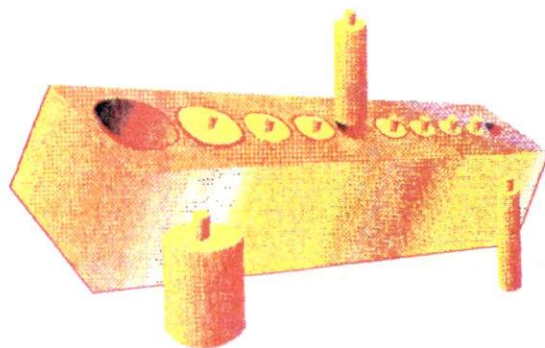
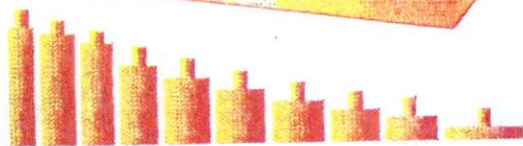
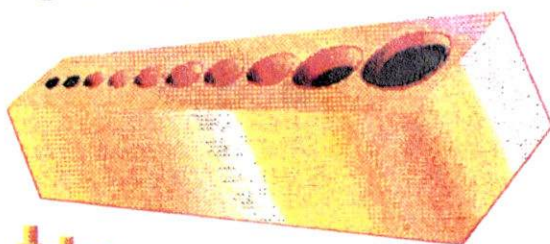
Barras



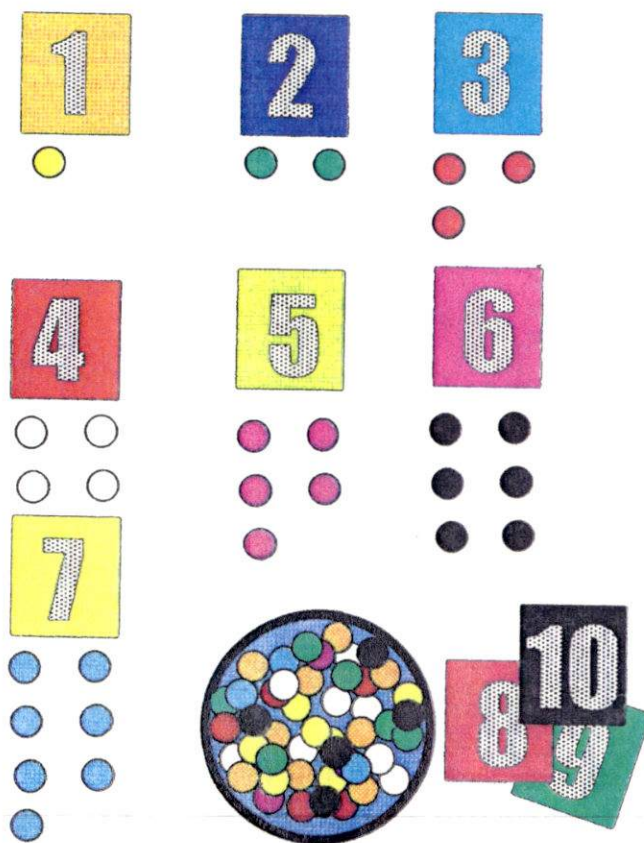
Nociones de Clasificación



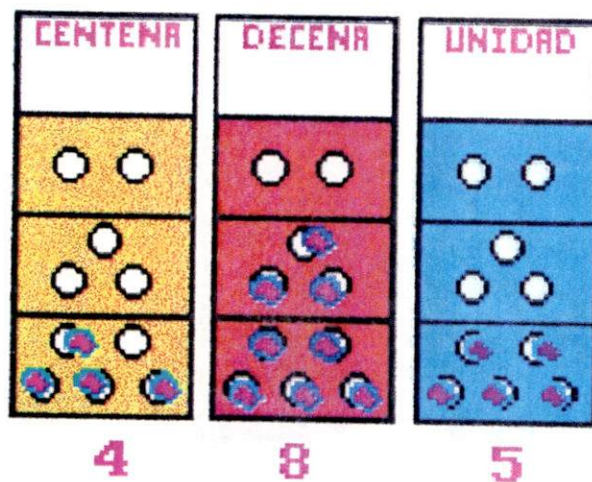
Cilindros



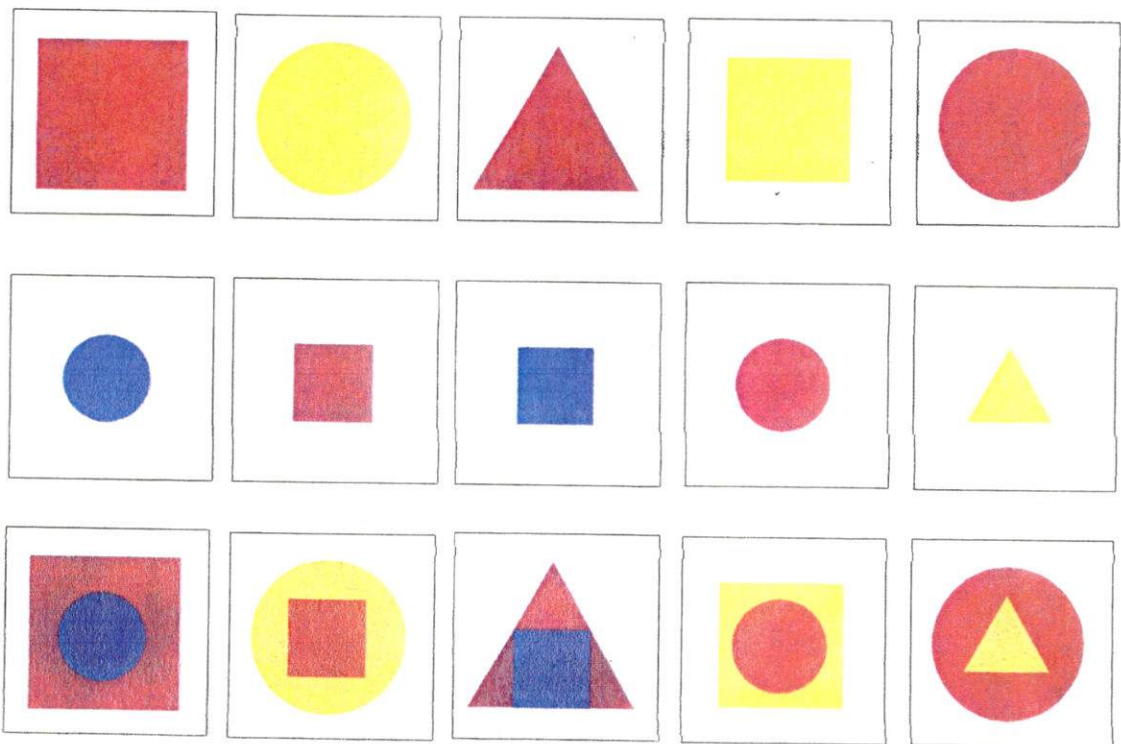
Relación número - cantidad



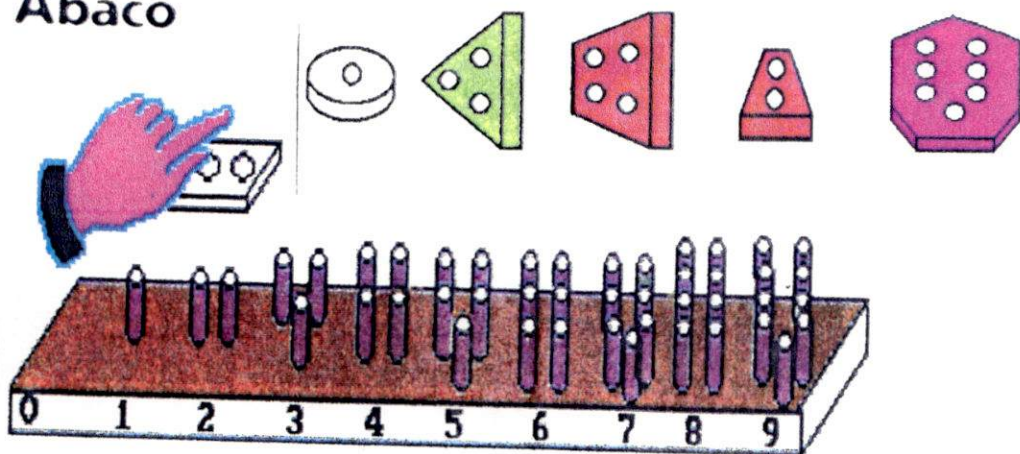
La Yupana



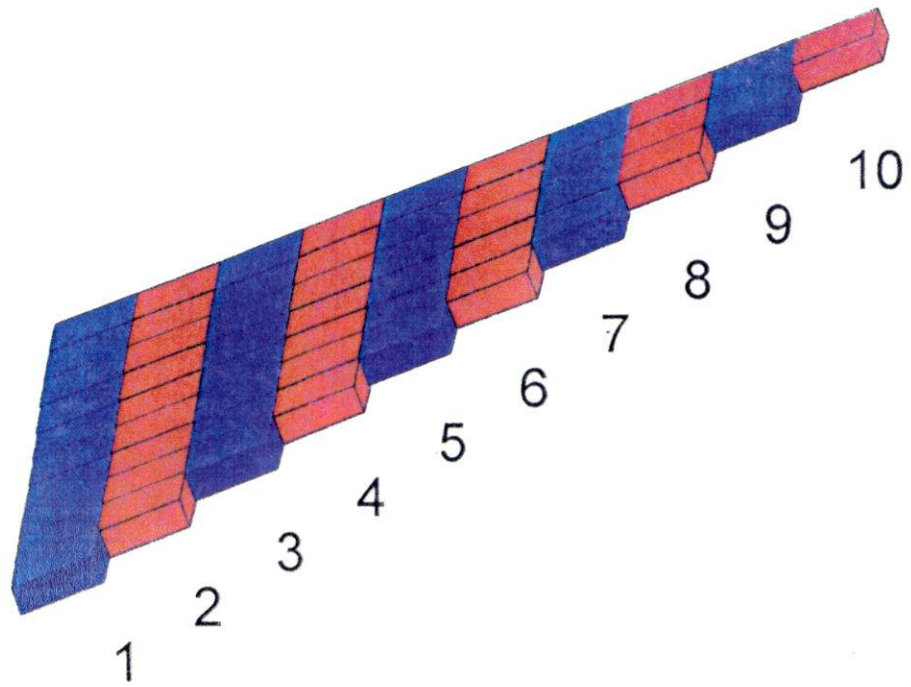
Tarjetas figura - fondo



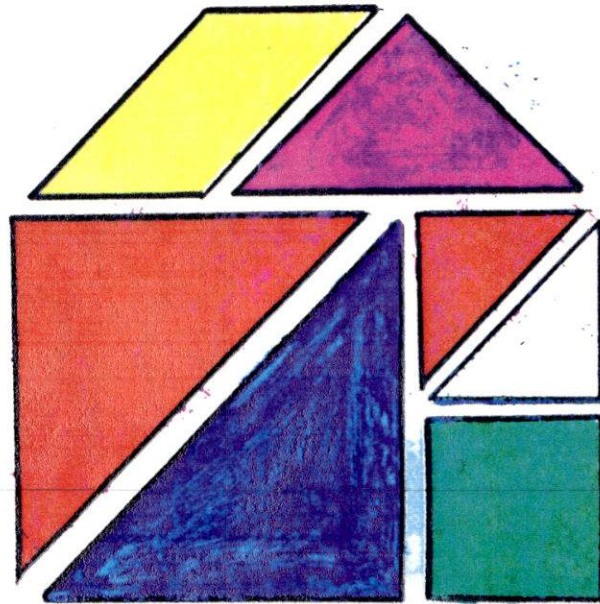
Ábaco



Barras



El Tangram



**INSTRUMENTOS DE
OBSERVACIÓN Y
APLICACION**

ANEXO 2

CUESTIONARIO No. 1.

I. INFORMACIÓN PERSONAL DEL DOCENTE:

NOMBRE..... EDAD..... SEXO

CATEGORÍA EN EL MÁGISTERIO AÑOS DE SERVICIO.....

UNIDAD EDUCATIVA..... CURSO:

1. ¿Cómo define usted a los Materiales Educativos Estructurados .

.....

.....

.....

2.Cuál es la importancia que Ud. asigna a los materiales educativos en la área de matemáticas? Explique por qué?

.....

.....

3. En la Unidad Educativa dónde trabaja actualmente, alguna vez se ha comprado o dotado de materiales educativos estructurados, si los hay cuál es su procedencia.

.....

.....

4. Describa cuál es su experiencia con respecto a los materiales educativos. Ha elaborado alguna vez material educativo estructurado, para que áreas ? (matemáticas, lenguaje , ciencias).

.....

.....

Si tiene algún comentario o sugerencia con respecto a las preguntas anote en éste espacio o al reverso de la hoja.

.....

**CUESTIONARIO A PADRES DE FAMILIA
ADMINISTRACIÓN EN ENTREVISTA PERSONAL**

NOMBRE..... EDAD..... SEXO

LUGAR DE NACIMIENTO: IDIOMA

NUMERO DE HIJOS-AS: GRADO DE INSTRUCCIÓN.....

PROFESIÓN U OCUPACIÓN:

1. Antes de ingresar a la escuela, su hijo o hija sabía algo de matemáticas?, por ejemplo, contar, reconocer tamaños, formas, colores, sumar, etc., cómo ha aprendido - quién le ha enseñado ?

.....
.....
.....

2. ¿Qué es lo que más le interesa que su hijo o hija aprenda en matemáticas?

.....
.....
.....

3. ¿ Quién le ayuda en sus tareas o trabajos para la casa?

.....
.....
.....

4. Cuando no entiende alguna tarea de matemática, han utilizado alguna vez algún material , juego o tapitas, piedras, etc. para hacerle entender. Explique cuales y como lo hizo.

.....
.....
.....

5. Cree usted necesario que los niños-as deben tener en sus aulas "juegos didácticos o materiales" para aprender?

.....
.....
.....

6. ¿ En qué idioma le hablan normalmente ? Cuando le explican algo que no entiende de su tarea, en que idioma lo hacen?

.....
.....
.....

PAUSEO PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES DIARIAS.

1. OBSERVAR AMPLIAMENTE TODAS LAS ACCIONES EDUCATIVAS QUE SE DESARROLLAN EN LA SALA DE TRABAJO Y ANOTAR DETALLADAMENTE EN EL CUADERNO DE REGISTRO ANECDÓTICO.
2. REGISTRAR LOS DATOS DEL TIEMPO Y ASISTENCIA
FECHA.....HORA INICIO HORA DE TÉRMINO.....
ASISTENCIA DE NIÑOS-AS:
3. REGISTRAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
TIPOS DE MOTIVACIONES PARA EL USO DE MATERIALES EDUCATIVOS.
CADA UNO SACA EL MATERIAL QUE QUIERE
LA(EL) MAESTRA-O HA ELEGIDO ALGUNOS MATERIALES Y LES REPARTE:
POR GRUPOS: POR PAREJA: INDIVIDUALMENTE:
SE AVANZA UN TEMA Y SE USA EL MATERIAL PARA COMPLEMENTO Y APOYO
LA (EL)MAESTRA-O, QUE HABILIDADES PEDAGÓGICAS DESARROLLA PARA HACER USO DEL MATERIAL.
MOTIVA AL DESCUBRIMIENTO. DIRIGE LAS ACTIVIDADES CON INTENCIONALIDAD EDUCATIVA.
PERMITE LAS CONSTRUCCIONES PROPIAS. ES AUTORITARIO O SU ACTITUD DIRIGIDA.
SE OBSERVA ARTICULACIÓN ENTRE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y MATERIALES EDUCATIVOS POR PARTE DE LOS MAESTROS(AS)
QUIENES TIENEN MAYOR INICIATIVA PARA TRABAJAR CON MATERIALES: NIÑOS O NIÑAS
COMO SE DESENVUELVEN LAS ACTIVIDADES CON LOS MATERIALES EDUCATIVOS, CREA AMBIENTE MAS TRANQUILO.....SE DISPERSAN Y CREA DESORDEN.....
LOS NIÑOS COMPARTENSE HAN ESTABLECIDO REGLAS.....ESTA AFECTANDO AL DESARROLLO DE ACTITUDES DE RELACIÓN INTERPERSONAL:
ANOTAR MAYOR (+) O MENOR (-) PARA IDENTIFICAR LAS ACTITUDES LOGROS O LIMITACIONES.
TOLERANCIA RESPONSABILIDAD SOLIDARIDAD PACIENCIA..... ATENCIÓN
ORGANIZACIÓNCOOPERACIÓN DISCIPLINA PARTICIPACIÓN.....
QUÉ MATERIALES SE UTILIZAN CON MAYOR FRECUENCIA. QUE PROCESOS SE TRABAJA CON MATERIALES EDUCATIVOS.
3. DESCRIBIR EL NOMBRE DEL MATERIAL, SITUACIÓN DE APRENDIZAJE Y PROCESO QUE SE DESARROLLA. ANOTAR LAS VERBALIZACIONES DE LOS NIÑOS Y NIÑAS, RAZONAMIENTOS QUE REALIZAN Y LOGROS O DIFICULTADES EN CADA UNO DE LOS MATERIALES Y PROCESOS QUE TRABAJAN.
4. HACER PREGUNTAS A LOS NIÑOS -AS EN CADA UNA DE LAS SESIONES DE TRABAJO?
TE PARECE BIEN LO QUE ESTAS HACIENDO POR QUE ?
COMO LOGRASTE ESE RESULTADO? explica con el material
EXPLICA LOS PASOS QUE HAS SEGUIDO.
QUE MATERIAL TE AYUDA A ENTENDER ESO?
TE GUSTA TRABAJAR EN MATEMÁTICAS? TE PARECE FÁCIL ?
ENTIENDES LO QUE ESTAS HACIENDO? QUIEN TE HA AYUDADO O COMO LO APRENDISTE
ES DIVERTIDO UTILIZAR LOS MATERIALES. POR QUE?
CUANDO CREES QUE APRENDES MÁS RÁPIDO, CUANDO TE ENSEÑA LA MAESTRA O CUANDO CONSTRUYES UN MATERIAL SOLO O CON TUS COMPAÑEROS.
CREES QUE TAMBIÉN SERIA INTERESANTE TRABAJAR CON MATERIALES PARA APRENDER OTRAS MATERIAS.
INDAGAR EN TODO MOMENTO PARA COMPROBAR LA NATURALEZA DE LOS RAZONAMIENTOS MATEMÁTICOS
PRACTICO REPETITIVO RESOLUTIVO POR DESCUBRIMIENTO
MEMORÍSTICO POR ENSAYO Y ERROR
5. OBSERVAR EL ESTADO DE ANIMO DE LOS MAESTROS Y MAESTRAS, DE LOS NIÑOS Y NIÑAS.
PREDISPOSICIÓN PARA EL TRABAJO, INTERÉS, SENTIMIENTOS.

EVÁLUACIÓN PSICOPEDAGÓGICA PARA EL NIVEL INICIAL

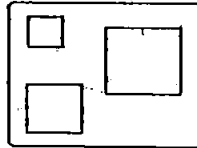
FUENTE: Adaptación pruebas razonamiento matemático N. Millicic (escala basada en la teoría de Piaget)

NOMBRE: EDAD MESES

Primera Parte:

Material: tizas, caja, cartulinas, pelota

1. COLOCA LAS TIZAS DENTRO LA CÁJA
2. PON LA PELOTÁ SOBRE LA MESA
3. COLOREA EL CUADRADO MÁS GRANDE



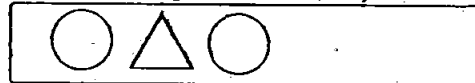
Material: Tarjeta N° 1

Segunda Parte

Material: Caja de fichas de colores, tarjetas con tres formas geométricas básicas, hojas de papel, lápices y gomas.

1. Separa las fichas en tres grupos por seleccionando por colores.
2. Completa la serie (colocar las tarjetas: círculo, triángulo, círculo,)

Material: Tarjeta N° 2



3. Sobre la hoja con la cara dibujada. Consigna: Dibuja lo que le falta.



Material: Tarjeta N° 3

4. Alinear los lápices en frente del evaluado, Consigna: "Dale a cada lápiz su goma".

Tercera Parte

Material: Plantilla con dos hileras, una de patitos(5) y otra de perritos más grandes (5), 2 cajas de cartón o plástico, roja o azul, una bolsa de más de 20 bolitas o cachinas, plantilla de un conjunto de sombreros dibujados.

Material: Tarjeta N° 3



1. Presentar las cajas de cartón vacías y una bolsa de cachinas.
Consigna, coloca muchas bolitas en la caja roja y pocas en la caja azul.
2. Presentando la lámina de los perritos, Preguntar: ¿Hay la misma cantidad de ositos que de patitos, ¿Dónde hay más?
3. Presentado la lámina de los sombreros dentro del conjunto.
Consigna: Completa la cantidad.

HOJA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES

Nº de Observaciones : Fecha: Horario: U.E.

Material Utilizado: Cods. (0.25/4 Insuficiente) (0.50-4 Con dificultad), (0.75-8)

Satisfecho), (100-16 óptimo)

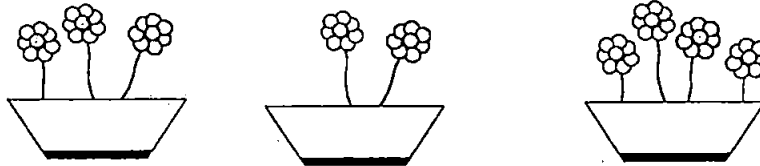
1. PROCESOS DE FORTALECIMIENTO APRENDIZAJES	CODIGO			
Nociones Topológicas / Arriba, Abajo, al centro, alrededor, dentro, encima, debajo, sobre.				
Nociones Lógicas: clasificación, seriación, codificación.				
Correspondencia: unívoca, biunívoca.				
Relación Número-Cantidad: igual a, relación concepto cantidad y correspondencia				
Resolución de Problemas: plantear soluciones, ensayos, hipótesis, demostraciones, afirmaciones.				
Espacialidad: manejo corporal, lateralidad, espacio limitado, orientaciones.				
Ordinalidad: ligares de posición, en serie, adelante, detrás, primero segundo, etc.				
Cardinalidad Relación Numérica, construcción de cifras, escritura, ubicación, concepto, valor posicional.				
Pen. Geométrico: figuras planas, cuerpos, lados, esquinas, relaciones con los cuerpos y figuras.				
2. MÉTODO Y DESARROLLO				
Conocimiento teórico-práctico				
Manejo sistemático de la metodología				
Inclusión de principios pedagógicos				
Iniciativas propias, elaboración de materiales				
Creatividad				
Desarrollo de destrezas y habilidades				
Transferencias / hojas pedagógicas u otros				
3. ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS				
Lúdicas				
Corporales				
Dinámicas de grupo				
Trabajo individual				
4. TIEMPO				
Todos los días de la observación				
Todos los días				
Limitado a sólo a la actividad dinámica				
5. ACTITUDES MAESTRAS				
Organizadores-dinamizadoras				
Observaciones-actitudes pasivas				
Iniciador-mediador-orientador				
6. ACTITUDES DE LOS NIÑOS Y NIÑAS				
Alegria y diversión en los procesos				
Desarrollo socio-afectivo: interacción entre pares, respeto, cooperación, comunicación				

OBSERVACIONES:

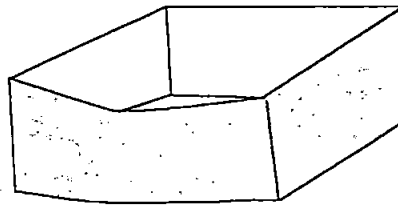
PRUEBA PSICOPEDAGÓGICA (Adaptaciones a pruebas de Pre-cálculo-Piaget-N. Milicic)

NOMBRE EDAD: AÑOS.....
MESES SEXO U.E. IDIOMAS:

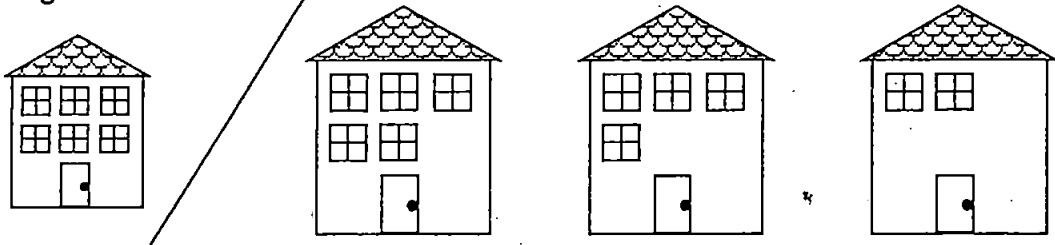
I. 1. Marca con una cruz la maceta que tiene más flores.



2. Dibuja pocas bolitas o cachinas dentro la caja.



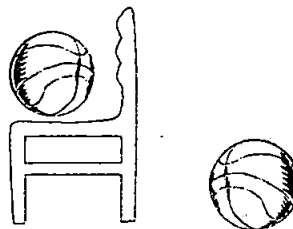
3. Completa las ventanas que faltan en cada casa, de manera que todas sean iguales al modelo.



4. Dibuja una vela en cada candelero.



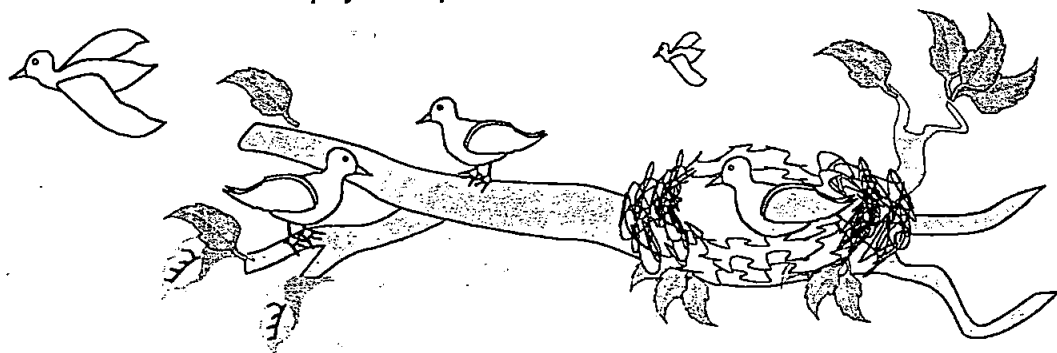
II. 5. Marca con una cruz la pelota que está sobre la silla.



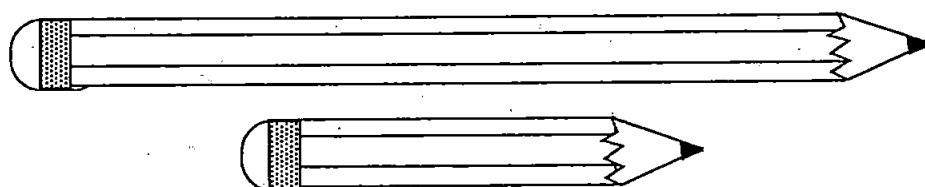
6. Dibuja una cuchara entre los platos.



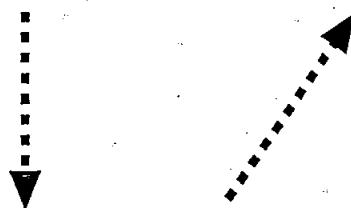
7. Marca con una cruz el pajarito que está dentro del nido.



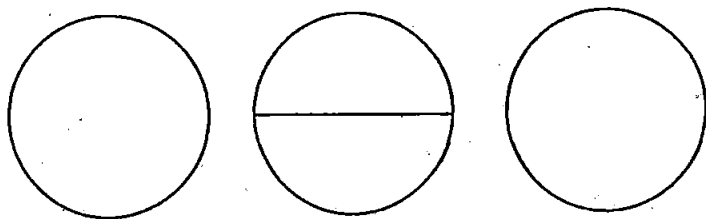
III. 8. Colorea el lápiz más largo.



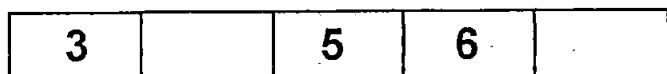
9. Repasa la flecha que señala hacia arriba.



IV. 10. Fijate en la serie: círculo entero, círculo partido, círculo entero...
¿Qué le sigue?



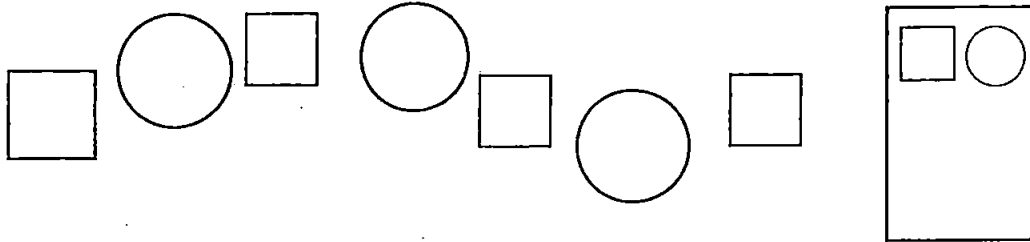
11. Escribe los numerales que faltan.



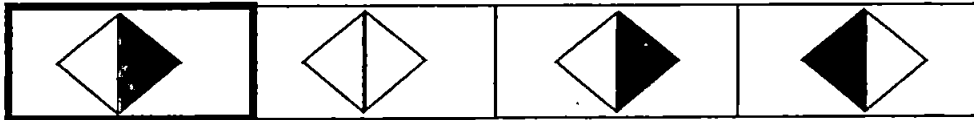
12. Marca con una cruz los triángulos pequeños y blancos.



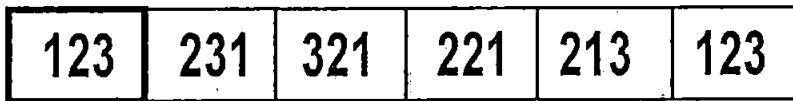
13. Clasifica: cuántos círculos, cuántos cuadrados, cuántos triángulos.



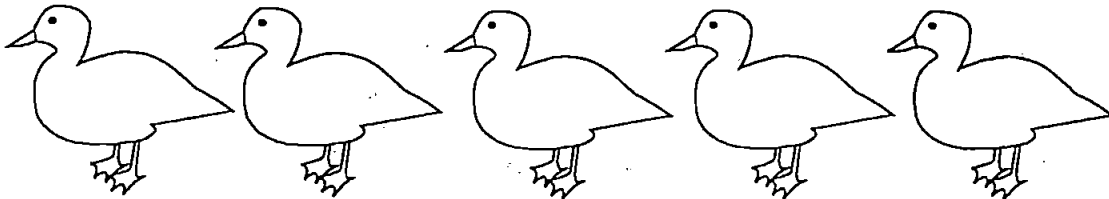
14. Marca la figura que es igual al modelo.



15. Marca con una cruz el número que es igual al modelo.



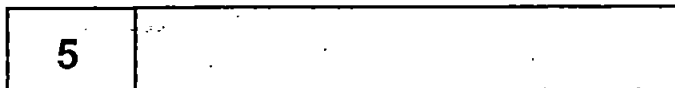
V. 16. Colorea el tercer patito.



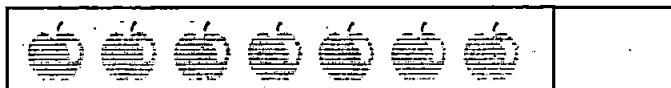
17. Marca con una cruz el número que está antes del 8.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

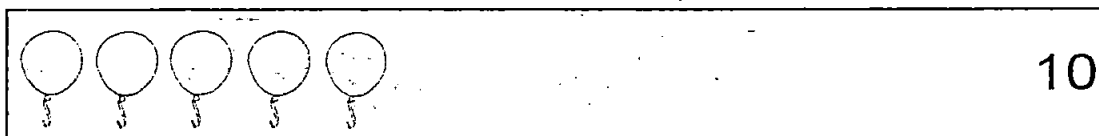
VI.18. Dibuja palitos de fósforo en la cantidad que se indica en el cuadro.



19. Cuenta y coloca el numeral que le corresponde.



20. Dibuja para completar los globos que faltan.



PUNTAJES: I. II. III. IV. V. VI. Total correctas: T. Incorrectas:

ANEXO 3
TABLAS Y
PROCEDIMIENTO DE
CALCULO ESTADISTICO

GRADO DE APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS POR NIVEL DE EDUCACIÓN Y UNIDAD EDUCATIVA

	EDUCACIÓN INICIAL			PRIMERO DE PRIMARIA			SEGUNDO DE PRIMARIA	
	La Merced AO	Villa Callapa BO	Ulasawa PO	La Merced A1	Villa Callapa B1	Ulasawa P1	La Merced A2	Villa Callapa B2
TODOS LOS MATERIALES								
Metodología	0.75	0.68	0.78	0.71	0.64	0.76	0.70	0.64
Tiempo	0.72	0.64	0.75	0.69	0.62	0.72	0.66	0.62
Aprendizaje	0.69	0.62	0.74	0.68	0.61	0.72	0.65	0.61
Actitud	0.73	0.68	0.77	0.70	0.84	0.75	0.69	0.63
Total	0.72	0.65	0.76	0.70	0.63	0.74	0.68	0.62
TANGRAM								
Metodología	0.77	0.70	0.85	0.76	0.75	0.78	0.71	0.65
Tiempo	0.80	0.65	0.80	0.79	0.72	0.75	0.70	0.65
Aprendizaje	0.78	0.65	0.79	0.80	0.74	0.79	0.71	0.60
Actitud	0.85	0.76	0.80	0.81	0.75	0.80	0.72	0.62
Total	0.80	0.69	0.81	0.79	0.74	0.78	0.71	0.63
BLOQUES LÓGICOS								
Metodología	0.80	0.73	0.78	0.74	0.70	0.69	0.70	0.63
Tiempo	0.78	0.72	0.75	0.73	0.71	0.68	0.68	0.61
Aprendizaje	0.72	0.70	0.75	0.73	0.69	0.68	0.65	0.60
Actitud	0.74	0.75	0.72	0.78	0.70	0.75	0.69	0.62
Total	0.76	0.73	0.75	0.75	0.70	0.70	0.69	0.62
YUPANA								
Metodología	0.78	0.69	0.83	0.72	0.73	0.70	0.74	0.71
Tiempo	0.75	0.67	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69
Aprendizaje	0.75	0.65	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.67
Actitud	0.76	0.69	0.73	0.73	0.70	0.73	0.74	0.73
Total	0.76	0.68	0.72	0.72	0.71	0.70	0.72	0.70
TARJETAS FF								
Metodología	0.78	0.75	0.83	0.74	0.70	0.80	0.69	0.63
Tiempo	0.78	0.73	0.83	0.72	0.68	0.73	0.68	0.60
Aprendizaje	0.78	0.70	0.80	0.75	0.67	0.73	0.65	0.60
Actitud	0.82	0.74	0.82	0.71	0.71	0.74	0.70	0.61
Total	0.79	0.73	0.82	0.73	0.69	0.75	0.68	0.61
CUBOS								
Metodología	0.55	0.60	0.80	0.55	0.45	0.78	0.60	0.40
Tiempo	0.50	0.43	0.75	0.45	0.35	0.70	0.40	0.40
Aprendizaje	0.45	0.40	0.77	0.40	0.37	0.71	0.40	0.40
Actitud	0.50	0.45	0.80	0.40	0.43	0.73	0.56	0.40
Total	0.50	0.47	0.78	0.45	0.40	0.73	0.49	0.40
BARRAS								
Metodología	0.71	0.53	0.75	0.68	0.45	0.70	0.60	0.63
Tiempo	0.68	0.49	0.73	0.65	0.36	0.70	0.55	0.58
Aprendizaje	0.67	0.47	0.70	0.63	0.40	0.69	0.60	0.57
Actitud	0.70	0.55	0.74	0.64	0.43	0.71	0.65	0.62
Total	0.69	0.51	0.73	0.65	0.41	0.70	0.60	0.60

GRADO DE APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS POR NIVEL DE EDUCACIÓN Y UNIDAD EDUCATIVA

	EDUCACIÓN INICIAL				PRIMERO DE PRIMARIA			SEGUNDO DE PRIMARIA	
	La Merced AO	Villa Callapa BO	Utasawa PO	La Merced A1	Villa Callapa B1	Utasawa P1	La Merced A2	Villa Callapa B2	
ABACO									
Metodología	0,72	0,68	0,71	0,78	0,68	0,80	0,72	0,72	
Tiempo	0,69	0,66	0,70	0,75	0,67	0,80	0,72	0,70	
Aprendizaje	0,66	0,65	0,69	0,71	0,67	0,76	0,71	0,70	
Actitud	0,68	0,66	0,70	0,76	0,70	0,80	0,73	0,71	
Total	0,69	0,66	0,70	0,75	0,68	0,79	0,72	0,71	
F.									
ASOCIACIÓN									
Metodología	0,80	0,70	0,82	0,73	0,63	0,72	0,72	0,65	
Tiempo	0,73	0,66	0,75	0,73	0,68	0,68	0,70	0,65	
Aprendizaje	0,70	0,66	0,75	0,70	0,65	0,70	0,68	0,61	
Actitud	0,77	0,73	0,80	0,75	0,64	0,70	0,70	0,64	
Total	0,75	0,69	0,78	0,73	0,65	0,70	0,70	0,64	
CILINDROS									
Metodología	0,82	0,75	0,82	0,75	0,70	0,75	0,78	0,65	
Tiempo	0,75	0,73	0,78	0,74	0,69	0,74	0,71	0,63	
Aprendizaje	0,73	0,72	0,74	0,71	0,65	0,70	0,70	0,60	
Actitud	0,78	0,75	0,82	0,72	0,68	0,73	0,73	0,66	
Total	0,77	0,74	0,79	0,73	0,68	0,73	0,73	0,64	
DECENAS									
Metodología			0,70	0,67	0,65	0,80	0,75	0,70	
Tiempo			0,70	0,66	0,60	0,73	0,74	0,70	
Aprendizaje			0,69	0,66	0,60	0,72	0,71	0,70	
Actitud			0,71	0,68	0,63	0,75	0,72	0,72	
Total			0,70	0,67	0,62	0,75	0,73	0,71	

ANÁLISIS DE VARIANZA
PUNTAJE FINAL DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN INICIAL, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

	UE donde no se hizo aplicación de los materiales educativos (Grupo C)	UE donde se hizo aplicación de los materiales educativos con aprovechamiento intermedio (Grupo B)	UE donde se hizo aplicación de los materiales educativos con aprovechamiento satisfactorio (Grupo A)
	5	9	7
	5	8	10
	9	5	9
	6	9	8
	6	7	9
	9	7	8
	5	9	8
	6	8	8
	6	8	9
	7	5	8
	3	8	10
	10	10	9
	8	7	9
	5	10	9
	5	8	6
	6	8	7
	4	10	10
	5	8	10
	7	8	8
	8	7	9
	7	7	10
	7	8	7
	7	7	7
	5	6	7
	7	7	10
		8	10
		7	10
		7	10
		8	9
		8	9
		7	9
		8	
		6	
		8	
		7	
		9	
		10	
		7	
		6	
n	25	39	30
Ti	158,0	300,0	260,0
Sum(x/n)	6,3	7,7	8,7
Sum(x ²)	1.064,0	2.366,0	2.294,0
T _i ² /N	998,6	2.307,7	2.253,3

ANÁLISIS DE VARIANZA
PUNTAJE FINAL DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN INICIAL, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

Total	Resultados
N	94
T	718,0
T ² /N	5.484,3
SUM(Sum(x ²))	5.724,0
SUM(T _i ² /N)	5.559,6
Suma de cuadrados total SUM(Sum(x ²))-(T ² /N)	239,70
Suma de cuadrados dentro de los grupos SUM(Sum(x ²))-SUM(T _i ² /N)	164,41
Suma de cuadrados entre los grupos SUM(T _i ² /N)-(T ² /N)	75,29

ANÁLISIS DE VARIANZA
PUNTAJE FINAL DE LOS ALUMNOS DE PRIMERO PRIMARIA, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA
DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

	UE donde no se hizo aplicación de los materiales educativos (Grupo C)	UE donde se hizo aplicación de los materiales educativos con aprovechamiento intermedio (Grupo B)	UE donde se aplicación de los materiales educativos con aprovechamiento satisfactorio (Grupo A)
	5,5	8,0	9,0
	6,0	7,5	8,5
	7,0	9,0	7,5
	6,5	7,0	9,5
	6,0	6,0	8,5
	7,0	9,0	8,0
	6,5	7,0	7,5
	6,0	8,5	9,0
	5,0	7,0	7,5
	5,5	7,5	8,5
	5,0	8,0	9,5
	5,5	7,5	9,0
	6,0	8,5	8,5
	7,0	7,5	9,5
	5,5	6,5	9,0
	8,0	7,0	10,0
	7,0	8,0	8,5
	5,0	6,5	7,0
	5,0	7,0	8,5
	6,0	7,5	6,5
	6,5	7,0	8,5
	6,5	7,0	8,5
	6,0	6,0	7,5
	4,5	7,5	8,0
		5,5	9,5
		9,0	7,5
		8,5	9,0
		7,5	10,0
		8,0	8,5
		8,0	
n	24	30	29
Ti	144,5	224,5	246,5
Sum(xi/n)	6,0	7,5	8,5
Sum(xi ²)	886,3	1.703,3	2.116,8
T _i ² /N	870,0	1.680,0	2.095,3
Total		Resultados	
N		83	
T		815,5	
T ² /N		4.564,3	
SUM(Sum(xi ²))		4.706,3	
SUM(T _i ² /N)		4.645,3	
Suma de cuadrados total SUM(Sum(xi ²))-(T ² /N)			141,91
Suma de cuadrados dentro de los grupos SUM(Sum(xi ²))-SUM(T _i ² /N)			60,98
Suma de cuadrados entre los grupos SUM(T _i ² /N)-(T ² /N)			80,93

ANÁLISIS DE COVARIANZA
PUNTAJE INICIAL Y FINAL DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN INICIAL, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

Total	Resultados	
N		94
SUM(Ty)		444,0
SUM(Tx)		718,0
SUM(Sum(y _i ²))		2320,0
SUM(Sum(x _i ²))		5724,0
SUM(Sum(y _i *x _i))		3496,0
SUM(Ty ²)		66798,00
SUM(Tx ²)		182564,00
SUM(Ty)/N		4,7
SUM(Tx)/N		7,6
Suma de cuadrados total $SUM(Sum(y_i*x_i)) - ((SUM(Ty)*SUM(Tx))/N)$		104,6
Suma de cuadrados dentro de los grupos $SUM(Sum(y_i*x_i)) - ((Tx_1*Ty_1/n_1)+(Tx_2*Ty_2/n_2)+(Tx_3*Ty_3/n_3))$		120,3
Suma de cuadrados entre los grupos $((Tx_1*Ty_1/n_1)+(Tx_2*Ty_2/n_2)+(Tx_3*Ty_3/n_3)) - ((SUM(Tx)*SUM(Ty))/N)$		-15,7

ANÁLISIS DE VARIANZA

	X			Y		
n	25	39	30	25	39	30
T _i	158,0	300,0	260,0	129,0	174,0	141,0
Sum(x _i /n) ó Sum(y _i /n)	6,3	7,7	8,7	5,2	4,5	4,7
Sum(x _i ²) ó Sum(y _i ²)	1.064,0	2.366,0	2.294,0	735,0	862,0	723,0
T _i ² /N	998,6	2.307,7	2.253,3	665,6	776,3	662,7
N	94			94		
T	718,0			444,0		
T ² /N	5.484,3			2.097,2		
SUM(Sum(x _i ²))	5.724,0			2.320,0		
SUM(T _i ² /N)	5.559,6			2.104,6		
Suma de cuadrados total $SUM(Sum(x_i^2)) - (T^2/N)$			239,70			
Suma de cuadrados dentro de los grupos $SUM(Sum(x_i^2)) - SUM(T_i^2/N)$			164,41			
Suma de cuadrados entre los grupos $SUM(T_i^2/N) - (T^2/N)$			75,29			
Suma de cuadrados total $SUM(Sum(y_i^2)) - (T^2/N)$			222,81			
Suma de cuadrados dentro de los grupos $SUM(Sum(y_i^2)) - SUM(T_i^2/N)$			215,35			
Suma de cuadrados entre los grupos $SUM(T_i^2/N) - (T^2/N)$			7,46			

ANÁLISIS DE COVARIANZA
PUNTAJE INICIAL Y FINAL DE LOS ALUMNOS DE PRIMERO DE PRIMARIA, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA
DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

	UE donde no se hizo aplicación de los materiales educativos (Grupo C)		UE donde se hizo aplicación de los materiales educativos Con aprovechamiento Intermedio (Grupo B)		UE donde se hizo aplicación de los materiales educativos con aprovechamiento satisfactorio (Grupo A)	
	Prueba Inicial (Y)	Prueba Final (X)	Prueba Inicial (Y)	Prueba Final (X)	Prueba Inicial (Y)	Prueba Final (X)
	4,0	5,5	3,0	8,0	6,0	9,0
	5,0	6,0	4,0	7,5	8,0	8,5
	5,0	7,0	6,0	9,0	10,0	7,5
	3,5	6,5	4,0	7,0	8,0	9,5
	7,0	6,0	3,5	6,0	4,0	8,5
	5,0	7,0	6,0	9,0	6,0	8,0
	7,0	6,5	5,0	7,0	4,0	7,5
	4,0	6,0	4,5	8,5	4,5	9,0
	6,0	5,0	6,0	7,0	5,0	7,5
	5,0	5,5	4,5	7,5	4,0	8,5
	6,0	5,0	5,0	8,0	5,5	9,5
	3,0	5,5	6,0	7,5	6,0	9,0
	4,0	6,0	6,0	8,5	6,0	8,5
	5,0	7,0	4,0	7,5	9,0	9,5
	3,0	5,5	5,0	6,5	5,5	9,0
	6,0	8,0	4,0	7,0	7,0	10,0
	9,0	7,0	6,0	8,0	6,0	8,5
	4,0	5,0	5,0	6,5	4,0	7,0
	4,0	5,0	5,5	7,0	5,0	8,5
	7,0	6,0	5,0	7,5	4,0	6,5
	5,0	6,5	4,0	7,0	5,0	8,5
	7,0	6,5	6,0	7,0	6,0	8,5
	7,0	6,0	5,0	6,0	6,0	7,5
	6,0	4,5	5,0	5,5	6,0	8,0
	4,0	4,5	4,0	5,5	7,0	7,5
	7,0	6,0	4,5	8,5	8,0	9,0
	5,0	6,0	6,0	7,5	6,0	10,0
	6,0	4,5	6,0	8,0	7,0	8,5
n	24	24	30	30	29	29
T_Y	127,5		151,5		174,5	
T_X		144,5		224,5		246,5
Sum(Y/n)	5,3		5,1		6,0	
Sum(X/n)		6,0		7,5		8,5
Sum(Y²)	730,3		794,3		1115,8	
Sum(X²)		886,3		1703,3		2116,8
Sum(Y*X)	775,8		1145,3		1496,3	

ANÁLISIS DE COVARIANZA
PUNTAJE INICIAL Y FINAL DE LOS ALUMNOS DE PRIMERO DE PRIMARIA, SEGÚN UNIDAD EDUCATIVA DONDE SE HIZO O NO, LA APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS

Total	Resultados	
N		83
SUM(Ty _i)		453,5
SUM(Tx _i)		615,5
SUM(Sum(y _i ²)		2640,3
SUM(Sum(x _i ²)		4706,3
SUM(Sum(y _i *x _i)		3417,3
SUM(Ty _i ²)		69658,75
SUM(Tx _i ²)		132042,75
SUM(Ty)/N		5,5
SUM(Tx)/N		7,4
Suma de cuadrados total SUM(Sum(y _i *x _i) - ((SUM(Ty _i)*SUM(Tx _i))/N)		54,2
Suma de cuadrados dentro de los grupos SUM(Sum(y _i *x _i) - ((Tx ₁ *Ty ₁ /n ₁) + (Tx ₂ *Ty ₂ /n ₂) + (Tx ₃ *Ty ₃ /n ₃))		32,6
Suma de cuadrados entre los grupos ((Tx ₁ *Ty ₁ /n ₁) + (Tx ₂ *Ty ₂ /n ₂) + (Tx ₃ *Ty ₃ /n ₃)) - ((SUM(Tx _i)*SUM(Ty _i))/N)		21,6

ANÁLISIS DE VARIANZA

	X			Y		
n	24	30	29	24	30	29
T _i	144,5	224,5	246,5	127,5	151,5	174,5
Sum(x _i /n) ó Sum(y _i /n)	6,0	7,5	8,5	5,3	5,1	6,0
Sum(x _i ²) ó Sum(y _i ²)	886,3	1.703,3	2.116,8	730,3	794,3	1.115,8
T _i ² /N	874,0	1.680,0	2.095,3	677,3	765,1	1.050,0
N	83			83		
T	615,5			453,5		
T ² /N	4.564,3			2.477,9		
SUM(Sum(x _i ²)	4.706,3			2.640,3		
SUM(T _i ² /N)	4.645,3			2.492,4		
Suma de cuadrados total SUM(Sum(x _i ²) - (T ² /N)				141,91		
Suma de cuadrados dentro de los grupos SUM(Sum(x _i ²) - SUM(T _i ² /N)				60,98		
Suma de cuadrados entre los grupos SUM(T _i ² /N) - (T ² /N)				80,93		
Suma de cuadrados total SUM(Sum(y _i ²) - (T ² /N)				162,39		
Suma de cuadrados dentro de los grupos SUM(Sum(y _i ²) - SUM(T _i ² /N)				147,82		
Suma de cuadrados entre los grupos SUM(T _i ² /N) - (T ² /N)				14,57		

