

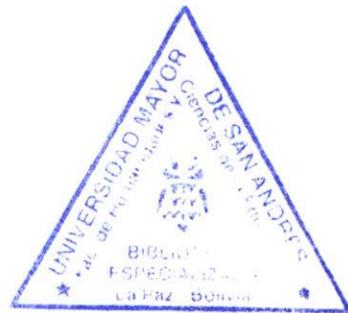
MARC

T-2312

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CS. ED- 542



TESIS DE GRADO

“EL ÁBACO ANDINO Y SU INCIDENCIA EN LA ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS CON NIÑOS/AS DEL PRIMER AÑO, DEL CICLO DE APRENDIZAJES BÁSICOS”

107 h.

TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.

POSTULANTE: CRISTINA VILLCHEZ LÁZARO

TUTORA: Lic. ANA MARIA SELEME GANDOLFO

LA PAZ- BOLIVIA
2009

Tesis
2312

Cristina Villichez Lázaro

*Ich dede mit Familie, a mis padres y hermanos por su apoyo y
rehabilitación incondicional. Ich mi adorada hija Amelina
Wendel que ha sido la motivación constante en la realización
y culminación del presente trabajo de investigación.*

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Mayor de San Andrés por haberme acogido en su casa de estudio. A mi apreciada Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

A los catedráticos de la carrera Ciencias de la Educación que me transmitieron conocimientos teóricos y prácticos que fueron la base, el cimiento sobre la que me formé profesionalmente.

A los niños y niñas del primer año, primer ciclo de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I" en Palca, donde pude aplicar todos mis conocimientos psicopedagógicos en la enseñanza aprendizaje de la matemática.

A los niños y niñas del primer año, primer ciclo de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa "San Jerónimo de Uní" en la localidad de Uní, a la profesora de curso que me permitió hacer mis observaciones y seguimiento de sus aprendizajes como también a los niños y niñas del grupo control.

Agradezco infinitamente a mi tutora Lic. Ana María Seleme Gandolfo por su comprensión y guía en la realización del presente proyecto de tesis.

Cristina Villchez Lázaro

ÍNDICE

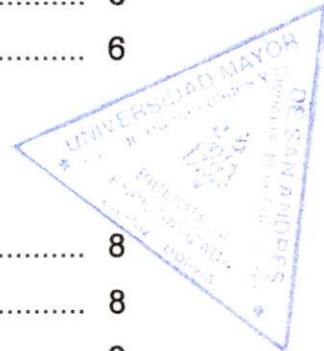
	<i>Pág</i>
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv

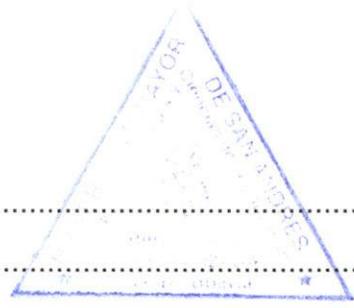
CAPITULO I PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

1 EXPOSICIÓN DEL ESTUDIO	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1.1 Formulación del problema	4
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivo Especifico	5
1.3.JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	6

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2 CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEORICO	8
2.1. EL CONSTRUCTIVISMO	8
2.1.1. El aprendizaje constructivista según Piaget, Vigostky y Ausubel	8
2.2 TEORÍA DE LA PSICOLOGÍA GENÉTICA	10
2.2.1 Esquemas/estructuras (funciones variables)	10
2.2.2. La organización (funciones invariables)	10
2.2.3. La adaptación	11
2.2.3.1.La asimilación	11
2.2.3.2. La acomodación	11
2.2.4. El equilibrio	12
2.2.5. Etapa del desarrollo de la inteligencia de Piaget	12
2.2.6. La etapa Pre-Operacional	13
2.2.6.1.La Función Simbólica	13





2.2.6.2. Imitación Diferida	13
2.2.6.3. Juego simbólico	14
2.2.6.4. Lenguaje	14
2.2.6.5. La génesis del pensamiento	14
2.2.6.6. Pensamiento Intuitivo	15
2.2.7. Limitaciones del pensamiento pre – operacional	15
2.2.7.1. Centración	15
2.2.7.2. Pensamiento irreversible	16
2.2.7.3. Enfoque en estados antes que en transformaciones	16
2.2.7.4. Razonamiento transductivo	16
2.2.8. La etapa de operaciones concretas	17
2.2.8.1. Principales características del pensamiento lógico- concreto .	18
2.2.8.1.1. <i>Descentración</i>	18
2.2.8.1.2. <i>Pensamiento reversible</i>	18
2.2.8.1.3. <i>Pensamiento deductivo – inductivo</i>	18
2.2.9. El perfeccionamiento de las estructuras operativas	19
2.2.9.1. La conservación	20
2.2.9.2. Las estructuras lógica elementales: clasificación y seriación .	21
2.2.9.2.1. <i>Las clasificaciones</i>	21
2.2.9.2.1.1. <i>Colecciones figurales</i>	21
2.2.9.2.1.2. <i>Colecciones no figurales</i>	23
2.2.9.3. Las seriaciones	23
2.3. CONOCIMIENTO LÓGICO – MATEMÁTICO	24
2.3.1. Estructuras Operativas	25
2.3.2. La evolución del conocimiento lógico – matemático.....	26
2.3.3. La construcción de Número	27
2.4. TEORÍA DE LA PSICOLOGÍA CULTURALISTA	29
2.4.1. Funciones Psicológicas Naturales	29

2.4.2. Funciones Psicológicas Superiores	30
2.4.3. Mediaciones	31
2.4.3.1. Mediaciones Individuo – Medio	31
2.4.3.2. Mediaciones Instrumentales	31
2.4.3.3. Mediaciones Semánticas	31
2.4.4. Ley genética fundamental del desarrollo	32
2.4.5. La zona de desarrollo próximo	33
2.5. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	34
2.5.1. Aprendizaje significativo	35
2.6. LEY DE REFORMA EDUCATIVA 1565	36
2.6.1 Una educación intercultural bilingüe	36
2.6.2 Una nueva concepción educativa	36
2.6.3 Objetivos del nivel de educación primaria	37
2.6.4 Primer ciclo de aprendizajes básicos	37
2.6.5 La etnomatemática en la Reforma Educativa	37
2.6.6 Desarrollo de competencias básicas en el área de matemática	38
2.6.7 Enfoque “fenomenológico” de la matemática	38
2.7. ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL ÁBACO	
ANDINO	38
2.7.1. Fases de lo concreto a lo simbólico	39
2.7.2. Los recursos didácticos	40
2.7.3. Materiales no estructurados	41
2.7.4. Materiales estructurados	42
2.9. LA MATEMÁTICA Y LA ETNOMATEMÁTICA	43
2.9.1. La matemática	43
2.9.2. La etnomatemática	43
2.9.3. Aprendizaje de la matemática desde un enfoque etnomatemático	44

2.9.4. La matemática en la época pre – incaica e incaica	45
2.9.5. Sistema de numeración decimal Incaico	45
2.9.6. Elementos auxiliares etnomatemáticos	46
2.9.6.1. La yupana y el quipu	46
2.9.6.1.1. <i>El quipu</i>	47
2.9.6.1.2. <i>La yupana o ábaco andino</i>	48
2.9.6.1.3. <i>Descripción del ábaco andino</i>	49
2.9.6.2. Utilización del ábaco andino en la enseñanza- aprendizaje de la matemática	51
2.9.6.2.1. <i>El ábaco andino para niños de 6 – 7 años</i>	52
2.9.6.2.2. <i>Noción de Adición y Sustracción</i>	53

CAPITULO III SISTEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	54
3.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE NULA	54
3.3. VARIABLES	54
3.3.1. Definición de la variable independiente	54
3.3.2. Definición de la variable dependiente	55
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	55
3.5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	58
3.5.1. Cuadro de diseño de investigación	59
3.5.2. Cuadro de diseño de la experiencia	60
3.6. SUJETOS (POBLACIÓN Y MUESTRA)	60
3.6.1. Población	60
3.6.2. Muestra	61
3.6.3. Población del grupo experimental	62

3.6.3.1. Diagnóstico de Aprendizajes	65
3.6.3.2. Área de lenguaje y comunicación	66
3.6.3.3. Área de Matemática	67
3.6.3.4. Rincones de aprendizaje	67
3.6.3.5. Perfil del niño/a	68
3.6.4. La población del grupo control	69
3.6.4.1. Diagnóstico de aprendizajes	72
3.6.4.2. Área de lenguaje y Comunicación	72
3.6.4.3. Área de matemática.....	73
3.6.4.4. Rincones de Aprendizaje	74
3.6.4.5. Perfil del niño/a	74
3.7. INSTRUMENTOS	76
3.7.1. Instrumentos de clasificación	76
3.7.2. Instrumentos de seriación	76
3.8. PROCEDIMIENTO	77
3.8.1. Primera fase: aplicación de la prueba pre test	77
3.8.2. Segunda fase: Desarrollo del programa basado en el ábaco andino ...	77
3.8.3. Tercera fase: Aplicación de la prueba post test	77

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN (RESULTADOS)	78
4.1. RESULTADOS DEL PRE TEST	78
4.1.1. Resultados del pre test: noción de clasificación	79
4.1.2. Resultados del pre test por sexo: nociones de clasificación.....	80
4.1.3. Resultados del pre test: noción de seriación.....	82
4.1.4. Resultados del pre test por sexo: nociones de seriación	83
4.2. RESULTADOS DE POST TEST	85

4.2.1. Resultados del post test: noción de clasificación	85
4.2.2. Resultados del post test por sexo: nociones de clasificación	87
4.2.3. Resultados del post test: noción de seriación	88
4.2.4. Resultados del post test por sexo: noción de seriación	90
4.3. DIFERENCIA ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS: COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	91
4.3.1. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas entre el grupo control y el grupo experimental en el pre test	93
4.3.2. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños/as del grupo experimental, antes y después del uso del ábaco andino	95
4.3.3. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños/as del grupo control antes y después del uso del ábaco andino	97
4.3.4. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas en los grupos experimental y control luego del uso del ábaco andino	99

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.	101
5.2. RECOMENDACIONES.	103
 BIBLIOGRAFÍA.	 106
ANEXOS	107

LISTA DE ANEXOS:

- Anexo 1:** Ficha de observación para las nociones de clasificación
- Anexo 2:** Ficha de observación para las nociones de seriación
- Anexo 3:** Esquema para la aplicación de prueba de clasificación y seriación
- Anexo 4:** Resultados del pre test prueba de clasificación grupo experimental
- Anexo 5:** Prueba de seriación grupo experimental
- Anexo 6:** Resultados del pre test prueba de clasificación grupo control
- Anexo 7:** Resultados del pre test prueba de seriación grupo control
- Anexo 8:** Resultados del post test prueba de clasificación grupo experimental
- Anexo 9:** Resultados del post test prueba de seriación grupo experimental
- Anexo 10:** Resultados del post test prueba de clasificación grupo control
- Anexo 11:** Resultados del post test prueba de seriación grupo control
- Anexo 12:** Programa de implementación del ábaco andino
- Anexo 13:** Descripción sistemática del programa basado en el ábaco andino
- Anexo 14:** Actividades que realizaron los niños y niñas del grupo experimento
- Anexo 15:** Fotografías



INTRODUCCIÓN

La presente investigación, basada en la implementación del ábaco andino en la enseñanza aprendizaje de la matemática, se realizó con el objetivo principal de apoyar en sus aprendizajes a los niños y niñas de los primeros años de escolaridad y a la vez concientizar a los maestros y maestras sobre la importancia de propiciar experiencias educativas con material concreto.

Los niños/as de los primeros años de escolaridad, aun no comprenden el contenido abstracto de la matemática basado en símbolos, reglas, fórmulas, etc. Para comprender un conocimiento matemático el niño niña debe poder percibirlo a través de sus sentidos como ver, tocar, y manipular principalmente; representarlos gráficamente, para finalmente poder abstraer en forma simbólica.

La ley 1565 de la Reforma Educativa, abre el estudio de la **etnomatemática**, que es un conocimiento práctico, nuevo dentro de la matemática. La etnomatemática nos enseña otra forma práctica de hacer matemática propio de nuestras culturas primigenias; proporciona conocimientos y estrategias que utilizaron los primeros habitantes de nuestro territorio para solucionar de manera práctica problemas matemáticos que se le presentaron en su vida cotidiana.

La Reforma Educativa rescata y revaloriza aquellos elementos y/o instrumentos, Etnomatemáticos para aplicarlos en la enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel primario. El ábaco andino o yupana es un instrumento, etnomatemático aplicable en la enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel Primario.

La estructura del presente trabajo se divide en cinco capítulos. En el primer capítulo se presentan el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos y la justificación de la investigación.

En el capítulo II se desarrolló el marco teórico que sustentó la investigación. Para

este fin, se estudiaron las teorías pedagógicas del Constructivismo basadas en Piaget, Vigostki y David Ausubel; para comprender las bases teóricas del aprendizaje y desarrollo que plantean estos autores.

También se abordó el estudio del pensamiento lógico matemático, la génesis de las estructuras lógicas elementales: Clasificación, Seriación y la génesis de número en el niño niña.

Considerando que los niños y niñas de los grupos control y el grupo experimental se desenvuelven dentro de lo que es el programa de transformación de la Reforma Educativa además se estudio algunos acápite de la ley 1565 de la Reforma Educativa.

En el capítulo III se presenta la metodología de investigación, de tipo cuasi experimental, la formulación de la hipótesis de investigación y la hipótesis nula, la identificación de las variables independientes y dependientes, la operacionalización de variables; así como los instrumentos y procedimientos definidos para el desarrollo del trabajo de campo y análisis de información.

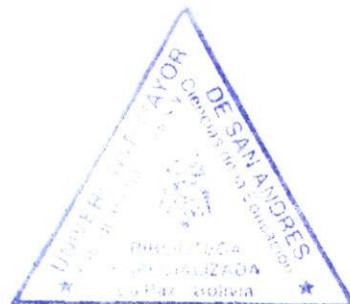
Se hizo un estudio pormenorizado de la población que conforma el grupo experimental y el grupo control. Los niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos conforman la población del grupo control en la Unidad Educativa "San Jerónimo de Uni" en la localidad del mismo nombre y del grupo experimental en la Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I" en la población de Palca.

En el capítulo IV se realiza el procesamiento de la información, obteniendo los resultados de la investigación, a partir de la experiencia de la investigación aplicada.

En el capítulo V, después de hacer un análisis comparativo cuali - cuantitativo de los grupos control y experimental se exponen las conclusiones y recomendaciones de la Investigación.

CAPITULO I

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO



1. EXPOSICIÓN DEL ESTUDIO.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

En el contexto de la educación formal del Nivel Primario, el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática sigue una metodología tradicional de enseñanza, basada en contenidos abstractos y descontextualizados.

Los niños y niñas de los primeros años de escolaridad poseen un pensamiento limitado a cosas concretas, quienes para comprender un conocimiento en matemática deben primero poder percibirlo a través de sus sentidos: como ver, tocar y manipular; a partir de esa experiencia con material concreto el niño y niña podrá construir su conocimiento en matemática.

En la actualidad, los profesores, aun siguen limitándose a la enseñanza tradicional de la matemática, argumentan no contar con los recursos económicos para implementar materiales educativos; sin embargo, se cuenta con una infinidad de recursos naturales (semillas de eucalipto, semillas de maíz, hojas, palitos, piedritas, etc.) del medio, que bien podrían servir para este propósito.

De esta manera, se observa que el/la profesor/a busca facilitar su trabajo improvisando libros de distintas ediciones que plantean una serie de ejercicios descontextualizados, cuyo objetivo se orienta a que el niño aprenda de memoria procedimientos, reglas y fórmulas para resolver ejercicios convencionales y descontextualizados.

En el marco de la reforma educativa, el Ministerio de Educación dotó de material educativo a las unidades educativas de todo el país, entre los materiales para el área

de matemática están: los módulos de matemáticas, las yupanas, las guías didácticas de matemática para todos los ciclos, etc.

Los módulos de matemática, que está implementando la Reforma Educativa, enfoca otra metodología de enseñanza aprendizaje de la matemática, basada en actividades que el niño - niña debe desarrollar y/o avanzar de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje.

La Reforma Educativa rescata y revaloriza aquellos instrumentos que fueron inventados y utilizados por las culturas originarias para hacer cálculos matemáticos de sus productos de agricultura y ganadería. Actualmente, la yupana, es un ábaco que se aplica en diferentes Unidades Educativas de nuestro país, planteando una nueva metodología de enseñanza – aprendizaje de la matemática, basada en la resolución practica, dando resultados sorprendentes.

A continuación la formulación del problema, que plantea otra metodología de enseñanza aprendizaje de la matemática, con elementos etnomatemáticos (ábaco andino).

1.1.1. Formulación Del Problema.

¿Cómo influye la aplicación y utilización del ábaco andino (yupana) en la adquisición de nociones matemáticas, en niños y niñas del primer año del ciclo de aprendizajes básicos?

1.2. OBJETIVOS:

1.2.1. Objetivo General.

Determinar la incidencia de la aplicación y utilización del ábaco andino (yupana) en la adquisición de nociones matemáticas, en niños y niñas del primer año del ciclo de aprendizajes básicos.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- **Evaluar el nivel de adquisición de nociones matemáticas que tienen los niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos.**
- **Implementar una estrategia basada en el uso del ábaco andino, como medio para mejorar la adquisición de nociones matemáticas en niños y niñas del primer año del ciclo de aprendizajes básicos.**
- **Evaluar el nivel de adquisición de nociones matemáticas, luego de la aplicación del programa basado en el uso del ábaco andino.**
- **Establecer la diferencia estadística de los resultados entre la situación anterior y posterior a la implementación del programa basada en el uso del ábaco andino.**

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación, enfoca el proceso de metodología de aprendizaje - enseñanza de la matemática, con elementos etnomatemáticos (ábaco andino o yupana) propios de nuestra cultura.

La implementación de materiales educativos estructurados y no estructurados, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, plantea otra metodología de aprendizaje enseñanza de la matemática, para niños (as) de los primeros años de escolaridad.

La metodología de enseñanza tradicional de la matemática, basada en contenidos abstractos, dificulta el aprendizaje del niño - niña de los primeros años de escolaridad, cuyo pensamiento se encuentra limitado aún a cosas concretas.

Es necesario promover en los niños niñas de los primeros años de escolaridad, una serie de experiencias educativas con material concreto, para facilitar el aprendizaje del mismo y encaminarlo a ser un constructor de sus propios aprendizajes.

A través de una metodología activa de interacción entre el sujeto – objeto y la mediación del docente, se pretende que el niño y niña construya su conocimiento en matemática.

La implementación y manipulación de materiales educativos en el aprendizaje enseñanza de la matemática, facilita al niño la construcción de su conocimiento en matemática.

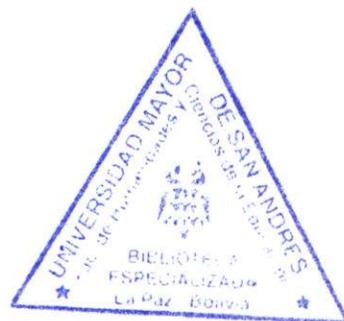
Actualmente se cuenta con una diversidad de materiales didácticos: estructurados y no estructurados para la enseñanza aprendizaje de la matemática, sin embargo; cabe destacar y aplicar aquellos elementos auxiliares etnomatemáticos propios de nuestra cultura que se adecuan al pensamiento de los niños y niñas y favorece su aprendizaje.

1.4. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

La presente propuesta de investigación enfoca la adquisición de nociones matemáticas: concepto de número y operaciones de cálculo matemático (suma y resta), en niños/as del primer año de escolaridad del ciclo de Aprendizajes Básicos. A través de la aplicación de instrumentos etnomatemáticos como el ábaco andino que le permitirá al niño/a comprender la matemática abstracta de manera práctica con elementos de su contexto.

De acuerdo a las etapas de la inteligencia que plantea Piaget, la población de estudio de la investigación comprende niños y niñas que se encontrarían en la etapa preoperatoria aproximadamente entre 5 y 6 años de edad; y operatoria concreta de 7 y 8 años de edad.

Propiciar al niño experiencias educativas con material concreto favorecerá la adquisición de nociones de **clasificación** y **seriación** que conlleva a la construcción de número, la acción de aumentar, añadir, quitar, sacar en el ábaco andino, favorecerá el cálculo de operaciones de suma y resta lo que conlleva al pensamiento reversible para andar y desandar en la solución de problemas lógico matemáticos. La noción de conservación o "invariancia" de la cantidad, se origina alrededor de los 7 a 8 años a pesar de las transformaciones de la bola de arcilla, experimentada por Piaget, el niño deduce que solo cambia la forma y la cantidad permanece invariable, es decir que el niño de la etapa operatoria concreta razona lógicamente y no solo deduce a través de la percepción.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEORICO

2.1. EL CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo, surge "...como un movimiento que se opone al aprendizaje receptivo y pasivo, considerándolo, más bien, actividad organizadora compleja del alumno que elabora sus nuevos conocimientos, a partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones de sus antiguos conocimientos pertinentes, en cooperación con el maestro y sus compañeros."¹ El conocimiento, de acuerdo a esta corriente de pensamiento, se *construye*. A partir de sus conocimientos previos el niño en interacción con el objeto construye y/o reconstruye su conocimiento. "Se construye el conocimiento a través de la interacción del sujeto (experiencia sensorial y razonamiento) y el objeto"² El niño no solo interactúa, sino también actúa sobre el objeto cambiándolo y/o transformándolo, por último para "... conocer un objeto, fenómeno o dato, el sujeto debe actuar sobre él, introduciendo transformaciones."³

El constructivismo. "Contextualiza un marco de interacción humana, un clima psicológico de comunicación y recíproco conocimiento de disponibilidad y limitaciones para el aprendizaje."⁴

2.1.1. El aprendizaje constructivista según Piaget, Vygostki y Ausubel

Piaget plantea que "el aprendizaje humano es una construcción de cada alumno que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, complejidad e integración. El verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona"⁵. El aprendizaje es una construcción interna propia de cada

¹ Calero Perez Mavilo, *CONSTRUCTIVISMO: UN RETO DE INNOVACION PEDAGOGICA*, Editorial San Marcos, Perú 1997, p. 33

² *Op. Cit* p. 39

³ *Op. Cit* p. 38

⁴ *Op. Cit* p. 39

⁵ Calero Perez, Mavilo *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO*, editorial San Marcos, impreso en Perú, 1998 p. 16

uno, que logra modificar su estructura interna en otra de mayor complejidad. “El aprendizaje es un proceso de modificación interna, con cambios no sólo cuantitativos sino cualitativos. Se produce como resultado de un proceso de interacción entre la información que procede del medio y el sujeto activo que aprende.”⁶

Vigostky sostiene que “El aprendizaje es un proceso social donde se desarrollan procesos psicológicos fundamentales: la comunicación, el lenguaje, el razonamiento y otros.”⁷ El aprendizaje es un proceso social de interacción donde intervienen la comunicación, lenguaje y razonamiento fundamentalmente. El niño luego de la interacción con otros niños y/o personas mayores, interioriza sus conocimientos, su aprendizaje en forma individual.

David Ausubel propone un tipo de aprendizaje significativo. “Para que se produzcan aprendizajes significativos son necesarios dos condiciones: que el contenido sea potencialmente significativo (tanto desde el punto de vista lógico, como psicológico), y que el alumno esté motivado.”⁸ Para lograr un aprendizaje significativo es necesario tener presente dos condiciones que el contenido sea significativo, algo conocido por el niño, y que él este motivado a aprender.

Según Ausubel el “... factor que más influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñele a partir de él.”⁹ Algo destacable de esta concepción de aprendizaje son los conocimientos previos, que son la base para la adquisición de los conocimientos nuevos. “Debemos enseñar al niño algo que no conoce por medio de algo que conoce.”¹⁰

Piaget, Vygostki y Ausubel son autores que enfocan el aprendizaje constructivista. Piaget sostiene que el aprendizaje es un proceso individual del sujeto – objeto, el niño actúa sobre el objeto modificándolo y/o transformándolo a partir de ello construye su conocimiento.

⁶ *Ibid p. 16*

⁷ *Op. cit. p. 92*

⁸ *Op. Cit. p. 139*

⁹ *Op. Cit. p. 138*

¹⁰ *Op. Cit. p. 143*

Vygostki tiene otra visión social de aprendizaje, el niño/a se interrelaciona con sus compañeros, interactúa, comparte ideas, conocimientos a partir de ello el niño construye e interioriza sus conocimientos en forma individual.

Ausubel enfatiza en los contenidos de aprendizaje que sean significativos para el niño/a y que este motivado a aprender, estas son dos condiciones para que el niño/as aprenda significativamente y sea el protagonista del proceso de enseñanza - aprendizaje. También refiere a los conocimientos previos, enseñarle algo que no conoce por medio de algo que conoce, a partir de ello, el niño construye su conocimiento.

2.2. TEORÍA DE LA PSICOLOGÍA GENÉTICA

2.2.1. Esquemas /estructuras (funciones variables)

Los esquemas son “Unidades que componen el intelecto; varían en función de la edad; las diferencias individuales y las experiencias.”¹¹ Los esquemas, son las primeras representaciones mentales. Así tenemos los esquemas sensorio motor, esquemas cognitivos y esquemas verbales. “Un esquema es un patrón fijo de comportamiento que los individuos utilizan para pensar en una situación y enfrentarse a ella.”¹² Durante los primeros años de vida, los esquemas se manifiestan solo en comportamientos.

2.2.2. La Organización (funciones invariables)

Es una función innata, que permite que organicemos todo el cúmulo de conocimientos provenientes de nuestros sentidos, en estructuras psicológicas, “...esta función invariable de la especie humana permite que nazcamos con una

¹¹ Calero peréz Mavilo, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 54

¹² Papalia Diane E., *WENDKOS Olds Rally, DESARROLLO HUMANO*, sexta edición, McGRAW HILL, p. 35-36

tendencia a organizar nuestros procesos de pensamiento en estructuras psicológicas cada vez más complejas.”¹³ La organización de pensamiento permite la comprensión e interacción con el mundo.

La organización cognoscitiva avanza de estructuras organizacionales sencillas hasta otras más complejas. Según Piaget, en principio los niños desarrollan esquemas separados para ver y agarrar; con el tiempo, los integran u organizan en uno mas complejo que les permite mirar un objeto mientras lo sostienen (coordinación ojo – mano). “... Así a lo largo de nuestra vida las estructuras simples se combinan y se coordinan para ser cada vez más complejas y más efectivas.”¹⁴

2.2.3. La Adaptación

Los seres vivos viven en un permanente proceso de adaptación. Según Piaget, desde que nacemos “... empezamos a buscar en forma continua e ininterrumpida formas de adaptarnos al mundo de manera satisfactoria.”¹⁵ La adaptación sigue un doble proceso de asimilación y acomodación.

2.2.3.1. La Asimilación.

Es un proceso de incorporación de información nueva, a los conocimientos previos ya existentes. La asimilación “es el proceso mediante el cual se integran nuevos conocimientos a la estructura del niño y lo hace suyo”¹⁶

2.2.3.2. La Acomodación

Es el proceso de acomodación y/o cambio de estructuras previas. “... ajustamos nuestro pensamiento para adaptarlo a la información nueva en lugar de ajustar la

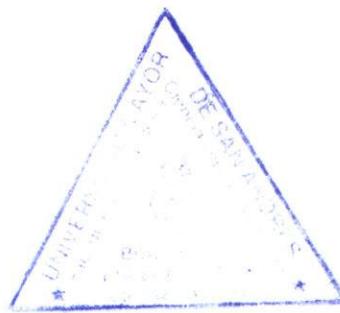
¹³ *Op cit p. 43*

¹⁴ *Ibid p. 43*

¹⁵ *Op. Cit. p. 44*

¹⁶ *Calero Pérez Mavilo, TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 45*

información a esquemas previos.”¹⁷



2.2.4. El equilibrio.

El equilibrio es “... un proceso de autorregulación, una serie de compensaciones activas del sujeto en reacciones a las perturbaciones externas.”¹⁸ El equilibrio y desequilibrio cognitivo son factores determinados por influencias externas al sujeto. El equilibrio permite “... balancear no sólo el mundo del niño y el mundo exterior, sino también las mismas estructuras cognoscitivas del infante. La necesidad de encontrar el equilibrio conduce a que el niño pase de la asimilación a la acomodación.”¹⁹

2.2.5. Etapa del desarrollo de la Inteligencia de Piaget.

Según Piaget el desarrollo de la Inteligencia se sucede por etapas, cada etapa pasa del un nivel inferior de conocimiento a otro nivel superior de conocimiento, cada etapa de desarrollo es diferente a la anterior. Piaget estudio el desarrollo de las etapas cognoscitivas, basándose en la psicología del desarrollo, elaboro la teoría Psicogenética. Definiéndola como aquella que “Estudia los mecanismos y procesos mediante los cuales se pasa de los estados de menor conocimiento a los estados de conocimiento mas avanzado.”²⁰

Cada etapa, tiene características similares, en cuanto a su desarrollo biológico y psicológico. “... cada etapa es una transición de un tipo de pensamiento o comportamiento a otro. Una etapa se cimienta en la anterior y sienta las bases para la que viene.”²¹

Las etapas varían con respecto a la edad cronológica, esto debido a diversos

¹⁷ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 46

¹⁸ Op. Cit. p. 47

¹⁹ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL, p. 36

²⁰ Op cit. p. 19

²¹ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL, p. 35

factores internos e influencias externas a él. “Las influencias sociales pueden acelerar o retardar la aparición de un estadio. Lo importante es que la secuencia, el orden de aparición de las conductas es constante, aunque las edades en que aparezcan sean variables.”²²

Los niños/as de los dos grupos experimental y el grupo control, tienen edades entre los seis, siete y ocho años de edad; los cuales se ubicarían dentro de la etapa de operaciones concretas.

2.2.6. La etapa pre - operacional.

Abarca de los 2 a 7 años de edad, en esta etapa se distinguen además dos tipos de pensamiento; el pre - conceptual de 2 a 4 años de edad; y el intuitivo de 4 a 7 años de edad aproximadamente. La etapa preoperatoria es un avance importante sobre la etapa sensorio motor.

2.2.6.1. La Función Simbólica.

Es “...la habilidad de aprender mediante el uso de símbolos.”²³ La etapa pre operacional se caracteriza por el inicio de la función Simbólica. Los niños presentan la función simbólica de tres maneras: Imitación diferida, Juego Simbólico y Lenguaje

2.2.6.2. Imitación Diferida.

Es la acción mediante la cual el niño imita una acción observada antes. “La imitación diferida es la imitación de una acción observada, después de que ha pasado el tiempo.”²⁴, los niños y niñas imitan diferentes situaciones de la vida familiar y social.

²² Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 47*

²³ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL, p. 216*

²⁴ *Ib. Ibid p. 217*

2.2.6.3. Juego Simbólico.

Es la representación de algo, utilizando otros elementos, que le sirven para dicha acción. "En el juego simbólico al imitar cualquier conducta el niño utiliza algo para representar algo más."²⁵

En el juego simbólico el niño transforma la realidad de acuerdo a su visión de mundo. "En el juego simbólico el niño modifica la realidad en función de su propia representación mental, ignorando todas las semejanzas entre el objeto y lo que ha escogido que represente."²⁶

2.2.6.4. Lenguaje.

A través del lenguaje hablado el niño/a manifestará los hechos pasados en forma de relato y también su pensamiento estará orientado al futuro "El niño es capaz, mediante el lenguaje, de reconstituir sus acciones pasadas bajo la forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal"²⁷

La aparición del lenguaje en el niño, de la etapa pre - operacional, conlleva la modificación de conductas en el aspecto afectivo e intelectual. "Con la aparición del lenguaje las conductas se modifican profundamente en su aspecto afectivo e intelectual."²⁸

2.2.6.5. La génesis del pensamiento

El lenguaje "..., al permitir al sujeto explicar sus acciones, le facilita simultáneamente el poder de reconstituir el pasado, y por tanto de evocar en su ausencia los objetos..."²⁹, esta acción es la génesis del pensamiento en el niño.

²⁵ *Ib. Ibid p. 217*

²⁶ *Ib. Ibid p. 217*

²⁷ *Ib. Ibid p. 218*

²⁸ *Ib. Ibid p. 218*

²⁹ *Piaget Jean, SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGÍA, sexta edición, Buenos Aires, 1988 p. 35*

Durante el estadio comprendido entre los 2 a los 7 años, se encuentran dos formas extremas de pensamiento. "... Esta primera forma es la del pensamiento por incorporación o asimilación puras, de las que el egocentrismo excluye, por consiguiente, toda objetividad."³⁰

2.2.6.6. Pensamiento Intuitivo.

Es un tipo de pensamiento característico, de niños de 4 a 7 años de edad "... hasta los 7 años el niño sigue siendo prelógico, y suple la lógica por el mecanismo de la intuición,..."³¹

La intuición es una forma de pensamiento basado en la percepción. "...Esta intuición es articulada y no global, pero sigue siendo intuitiva, o sea, sometida a la primacía de la percepción."³², razona sobre lo que percibe.

2.2.7. Limitaciones del pensamiento pre - operacional

Según Piaget, en las etapas de desarrollo pre operacional, el pensamiento de los niños presentan un aspecto denominados: centración, pensamiento irreversible enfoque en estados antes que en transformaciones y razonamiento transductivo

2.2.7.1. Centración

Según Piaget, en la segunda etapa pre operacional, los niños presentan el aspecto denominado, centración es decir "... se enfocan o centran en una parte de la situación y descartan las demás, llegando con frecuencia a conclusiones ilógicas. No pueden descentrar o pensar simultáneamente en varios aspectos de una situación."³³

El acto de centración refiere a que el niño enfoca su atención a solo un aspecto sobresaliente o llamativo del objeto, descartando las demás.

³⁰ Calero peréz Mavilo, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 36

³¹ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz - Bolivia, 2000 p. 45

³² ib. *Ibid* p. 45

³³ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO*, sexta edición, McGRAW HILL, p. 217



2.2.7.2. Pensamiento Irreversible

La acción irreversible, es la limitación del pensamiento, en operar en sentido contrario o inverso. “La lógica de los niños (...) está limitada por el carácter de irreversibilidad: o sea, no entender que una operación se puede realizar de dos maneras.”³⁴

Lo característico “...de las intuiciones primarias es, en efecto, el ser rígidas e irreversibles: estas intuiciones son comparables a los esquemas perceptivos...”³⁵

El niño de pensamiento Irreversible “... no es capaz de andar y desandar mentalmente un camino, ni de componer y descomponer un todo, ni llegar a una misma conclusión por diversos caminos.”³⁶

2.2.7.3. Enfoque en estados antes que en transformaciones

En esta etapa, pre operacional, el niño no puede seguir transformaciones ni entender procesos “En este estadio, el niño solo considera los estados inicial y final del objeto, no el proceso de transformación.”³⁷

El niño no percibe las transformaciones de un objeto, solo percibe el inicio y el final de un proceso. “La preocupación del niño por los estados inicial y final y su virtual desinterés por los procesos de transformación limitan su capacidad de razonamiento.”

2.2.7.4. Razonamiento Transductivo

En esta etapa pre operacional, los niños razonan por transducción “... se mueven de un nivel particular a otro nivel particular sin tomar en cuenta el aspecto general.”³⁸ El niño razona de específico a específico. Y no de general a específico (deducción) o

³⁴ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL, p. 219

³⁵ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 46

³⁶ Ib. Ibid p. 219

³⁷ Calero peréz Mavilo, TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 34

³⁸ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL, p. 218.

de específico a general (inducción). Piaget llamo a este tipo de razonamiento Transducción. Empieza a aparecer en el niño al iniciarse el lenguaje y dura hasta los cuatro a cinco años.

2.2.8. La etapa de operaciones concretas

Stover, señala que, según Piaget, el pensamiento del niño se encuentra limitado, a operar sobre objetos concretos "... el niño ya produce el pensamiento, lo opera, entendiendo por pensamiento en esa etapa al funcionamiento de una inteligencia operativa."³⁹ Los niños y niñas de esta etapa de inteligencia, operan sobre objetos concretos y no tanto sobre enunciados verbales.

La etapa de operaciones concretas, abarca de los 7 a los 12 años de edad aproximadamente. "... los niños entran en la etapa de las operaciones concretas cuando pueden pensar con lógica acerca del aquí y el ahora."⁴⁰

El pensamiento del niño, no razona a partir de enunciados verbales o hipótesis. "Las primeras operaciones aparecen en la primera etapa, pero llamó a estas operaciones concretas, porque operan sobre objetos y todavía no sobre hipótesis expresadas verbalmente"⁴¹ El pensamiento de los niños y niñas, en esta etapa, se basa en lo concreto, o sea el niño debe poder ver, tocar y manipular principalmente el objeto estudiado, para construir su conocimiento.

"En la etapa de operaciones concretas los niños son mucho mejores que los del nivel pre operacional para clasificar, trabajar con números, manejar conceptos de tiempo y espacio, y distinguir la realidad de la fantasía."⁴² En esta etapa los niños/as trabajan la noción de número, pero a partir de objetos concretos "... aunque el niño ya razona lo hace sobre acciones u objetos concretos de los cuales se irá independizando hasta llegar al final de la etapa al manejo de la inteligencia operatoria plena"⁴³

³⁹ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 94

⁴⁰ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO*, sexta edición, McGRAW HILL, p. 287

⁴¹ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 95

⁴² Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO*, sexta edición, McGRAW HILL, p. 288

⁴³ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 94

La etapa de operaciones concretas es una etapa donde el niño/a aprende, construye su conocimiento a partir de la manipulación de objetos concretos con el apoyo del docente llegara al manejo de la inteligencia plena.

2.2.8.1. Principales características del pensamiento lógico- concreto

2.2.8.1.1. Descentración

La descentración es una característica del pensamiento operatorio. Los niños ya pueden descentrar o enfocar su atención en otros aspectos más del objeto “Esto significa que pueden tomar en cuenta todos los aspectos de una situación en lugar de concentrarse en uno solo.”⁴⁴ Para clasificar objetos los niños/as toman en cuenta varios aspectos como ser: color, forma, tamaño, etc.

2.2.8.1.2. Pensamiento Reversible.

Los niños/as, en esta etapa logran comprender el proceso reversible o inverso de una operación. Así al realizar seriaciones, ordenan los palitos de pequeño a grande o viceversa “Comprenden que la mayor parte de las operaciones son reversibles...”⁴⁵

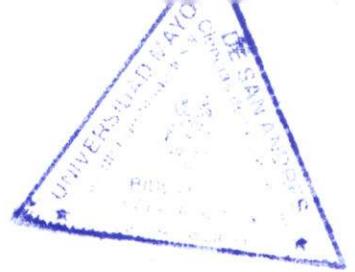
2.2.8.1.3. Pensamiento Inductivo - deductivo.

El pensamiento del niño hacia el final de las operaciones concretas sobrepasa el razonamiento transductivo e inicia el desarrollo del pensamiento inductivo y deductivo razona de lo particular a lo general y viceversa “..., sobrepasa la limitación del razonamiento transductivo e inicia al final del sub. – estadio el desarrollo del pensamiento inductivo y deductivo.”⁴⁶

⁴⁴ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO, sexta edición, McGRAW HILL*, p. 288

⁴⁵ *Ibid.* p. 288

⁴⁶ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 94*



2.2.9. El perfeccionamiento de estructuras operativas

Durante la etapa concreta el niño perfecciona ciertas estructuras operativas que enumeramos a continuación.

La adquisición de la **reversibilidad** “No hay verdaderas operaciones sin reversibilidad, pues una operación es una transformación reversible, es decir implica la posibilidad de desandar en el pensamiento los pasos dados en el tratamiento de un problema, cuando no conducen a su resolución.”⁴⁷, la resta es una operación inversa de la suma, es un ejemplo claro de reversibilidad, si la suma es la acción de aumentar, añadir, la resta consiste en la forma de operar quitando, sacando.

El concepto de conservación o “invariancia” La adquisición de la reversibilidad es inseparable de la noción de conservación “La adquisición de la reversibilidad en los procesos lógicos está sujeta a un proceso de alcance más general denominado de conservación o “invariancia”⁴⁸, habiendo percibido las transformaciones de la bola de arcilla, utilizado por Piaget, el niño de la etapa concreta, es capaz de asimilarlo en términos de reversibilidad, es decir desandar un proceso y deducir que solo cambia la forma la cantidad permanece invariable, asociando el concepto de ‘invariancia’ al de cantidad

La seriación “consiste propiamente en ordenar un conjunto de objetos o elementos en sentido creciente o decreciente.”⁴⁹ El niño en la etapa de operaciones concretas logra seriar en forma creciente o decreciente sistemáticamente objetos cuyas diferencias de tamaño sean poco aparentes.

La clasificación “se establece en función de determinadas relaciones que tienen en cuenta uno o varios aspectos de los elementos clasificados. Su aplicación significa que el individuo es capaz de asimilar que un objeto concreto puede

⁴⁷ Biblioteca práctica para padres y educadores, PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA INFANTIL, La Infancia, Primera edición, edita: CULTURAL, S.A., Madrid – España, p. 241

⁴⁸ Ib Ibid p. 242

⁴⁹ Ib Ibid p. 245

pertenecer simultáneamente a distintas categorías clasificatorias: especie, clase, subclase, etc.⁵⁰ en la etapa de operaciones concretas el niño clasifica relacionando los aspectos forma, tamaño, color en clase y subclase.

La construcción de número Hacia los 7 años “..., la sucesión de los números se constituye gracias a operaciones consistentes simultáneamente en sumar de manera inclusiva (clase) y de ordenar (seriación) con la operación inversa, que procura la conservación del todo, mientras la seriación procura el medio de distinguir, de todos modos, una unidad de la siguiente.” El proceso de la clasificación y seriación conlleva a la construcción de número natural. De acuerdo al descubrimiento de Piaget “El número entero puede ser concebido como una síntesis de la clase y de la relación asimétrica (orden) y de ahí su carácter simultáneamente ordinal y cardinal⁵¹, para dicha acción el niño requiere manejar un mínimo de operaciones lógicas, las cuales en su mente se van estructurando en forma progresiva

Concepto básico de cálculo “los niños adquieren fácilmente los conceptos básicos del cálculo llevados por la misma necesidad espontáneamente que tienen de contar, medir, unir y relacionar objetos.⁵², mediante la ‘acción’ de operar sobre la yupana con elementos auxiliares etnomatemáticos (piedritas, semillas) el niño adquiere la noción de suma como la operación de aumentar añadir y la resta como la operación de quitar y/o sacar.

2.2.9.1. La Conservación.

Otra de las características del pensamiento del niño en la etapa de las operaciones concretas, es la adquisición de noción de conservación. El niño toma conciencia de que a pesar de los cambios o transformaciones en la disposición de elementos el volumen de la cantidad, sigue siendo la misma. “Conservación es la habilidad para reconocer que dos cantidades iguales de materia permanecen idénticas en

⁵⁰ *Ib Ibid p. 245*

⁵¹ *Piaget Jean, SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA, Sexta edición, Lima Perú , 2003 p. 164*

⁵² *Biblioteca práctica para padres y educadores, PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA INFANTIL, La Infancia, Primera edición, edita: CULTURAL, S.A., Madrid – España, p. 201*

sustancia, peso o volumen hasta que se les añade o quita algo.”⁵³ Los niños de la etapa concreta empiezan a adquirir la habilidad para reconocer que dos cantidades permanecen idénticas a pesar de la variación en la disposición de los mismos.

A través de diversas experiencias educativas de clasificación y seriación, los niños logran interiorizar la noción de conservación. “Como resultado de sus acciones los niños interiorizan ideas de clases y series; cuando esto ocurre han alcanzado el período de las operaciones concretas. Son capaces de explicar las clases de objetos que han separado y de comprender las relaciones que hay entre ellos.”⁵⁴

La adquisición de nociones de conservación es el inicio para desarrollar en el niño la noción de clasificación y de seriación y por ende la de número.

2.2.9.2. Las estructuras lógicas elementales: Clasificaciones y Seriaciones.

A continuación describimos las clasificaciones y seriaciones que realizan los niños/as del primer estadio, porque concierne a los niños/as del grupo experimento y grupo control, acerca de las clasificaciones y seriaciones que realizaron.

2.2.9.2.1. Clasificaciones

El niño del primer estadio tiende a clasificar de una manera particular en “colecciones figúrales”, o sea dispone los elementos en el espacio haciendo una figura o forma de una casa, flor, puente, etc.

2.2.9.2.1.1. Colecciones figúrales

Según Piaget los niños/as que pertenecen al primer estadio aun no disponen los elementos en colecciones y subcolecciones sobre semejanzas y diferencias sino que los reúnen en colecciones figúrales que están a mitad de camino entre un objeto espacial y una clase.

⁵³ Papalia Diane E., WENDKOS Olds Rally, *DESARROLLO HUMANO*, sexta edición, MCGRAW HILL, p. 288

⁵⁴ *Ibid* p. 288

Las colecciones figúrales y colecciones no figúrales se realizan por el niño a una edad así las "... colecciones figúrales de todos los tipos entre los 2 y medio y 5 años, seguidas (a veces desde los 4 años y medio, pero en general después de los 5 años y medio) de colecciones no figúrales, y (desde los 7-8 años) de clases propiamente dichas."⁵⁵

En la etapa de colecciones figúrales "...el niño dispone los elementos a clasificar agrupándolos según las configuraciones espaciales que comportan un significado desde el punto de vista de las propiedades 1 ó 2"⁵⁶

Al realizar las colecciones figúrales el niño toma en cuenta dos propiedades que se citan a continuación:

1. "Las cualidades comunes a sus miembros y a aquellos de las clases de las que forma parte, así como las diferencias específicas que distinguen a sus propios miembros de los de las demás clases (comprensión)"⁵⁷.

Agrupando tomando en cuenta cualidades comunes que presenta la figura u objeto y también las diferencias específicas que presentan.

2. Las relaciones de parte a todo (pertenencias e inclusiones) determinadas por los cuantificadores "todos", "algunos" (incluyendo a algún) y "ninguno" aplicados a los miembros de la clase considerada y a los de las clases de que forma parte, pero en tanto están calificadas bajo (extensión de la clase)⁵⁸. También el niño tiende a clasificar haciendo la inclusión de la parte al todo, usando los cuantificadores todos, algunos, ninguno.

Los niños y niñas de la etapa pre operacional (2-5 años), tienden a clasificar en colecciones figúrales, según las configuraciones espaciales, considerando los puntos de vista de las propiedades uno y dos anteriormente señalados.

⁵⁵ *Op. cit.* p. 33-34

⁵⁶ *Op. cit.* p. 30

⁵⁷ *Op. cit.* p. 29

⁵⁸ *Op. cit.* p. 30



Disponen los objetos no sólo según sus semejanzas y diferencias individuales, sino yuxtaponiéndolos espacialmente en filas en cuadrados, en círculos, etc. De modo que su colección implica una figura en el espacio (casa, puente, auto, flor, etc.). El niño clasifica siguiendo una intención propia.

2.2.9.2.1.2. Colecciones no figurales

“... el estadio II es el de las colecciones no figurales y comienza en el momento en que el sujeto es capaz de construir colecciones pequeñas o grandes fundada sólo sobre la semejanza y sin configuración espacial particular...”⁵⁹ Sin embargo cabe destacar que las colecciones no figurales en el estadio II, aún siguen siendo “... “colecciones” y no clases, es decir que los elementos en juego deben seguir siendo perceptibles, estar próximos el uno del otro y reunidos por medio de un criterio suficientemente intuitivo o figurativo (en comprensión); constituyen así, por su reunión, una entidad representativa estática, desprovista de esa modalidad reversible que caracterizará las clases operatorias.”⁶⁰

Las clasificaciones propiamente dichas recién comienzan en el niño hacia la edad de 8 años. “Este encaje de clases en extensión se consigue hacia los ocho años y caracteriza entonces la clasificación operatoria”⁶¹

2.2.9.3. Las Seriaciones

La diferencia entre las seriaciones y clasificaciones, residen en que en la primera “...se percibe una relación, mientras que una clase como tal no podría ser percibida...”⁶² Las clasificaciones y Seriaciones, se diferencian en cuanto a la forma de operar con ellas. La seriación es posible a través de comparaciones de similitudes y/o diferencias; mientras que una clasificación en sí, es una operación más compleja.

⁵⁹ *Op. cit p. 110*

⁶⁰ *Ibid p. 110*

⁶¹ *Piaget Jean y Inhelder, Barbel, PSICOLOGIA DEL NIÑO, NUEVA EDICIÓN, ed. Morata SA. Fundación Madrid 1920, p. 106*

⁶² *Piaget Jean, Inhelder Barbel, GENESIS DE LAS ESTRUCTURAS LOGICAS ELEMENTALES (Clasificaciones y Seriaciones), Quinta edición, Editorial Guadalupe, Buenos Aires Argentina, 1983 p. 268*

La acción de seriar objetos concretos de tamaños similares, ya esta presente en niños y niñas de la primera etapa (2-5 años) "..., bajo una forma de tanteo no sistemático, la seriación ya esta presente desde el nivel sensorio motriz, al menos cuando las diferencias entre los elementos a seriar son perceptivamente suficiente para evidenciar por simple inspección de conjunto..."⁶³

En el primer estadio, la seriación de los 10 elementos fracasa, logra seriar de entre 3 a 4 elementos que no logra coordinar "... , el niño fracasa en la seriación de los 10 elementos iniciales: procede por parejas o por series de 3 ó 4 que luego no puede coordinar."⁶⁴

En el segundo estadio, el niño logra la seriación por tanteo, luego de varios intentos. "... el sujeto logra la seriación, pero por tanteo empírico, y consigue intercalar los elementos intermedios mediante nuevos tanteos y, en general recomenzando todo"⁶⁵

En el tercer estadio "..., que comienza hacia los 7-8 años, el sujeto usa un método sistemático que consiste en buscar primeramente, entre todo los elementos el más chico (o el más grande), luego el más pequeño entre todos los restantes, etc. únicamente este método puede ser considerado como operatorio..."⁶⁶

La seriación es un proceso que: "...consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones crecientes o decrecientes."⁶⁷

2.3. CONOCIMIENTO LÓGICO – MATEMÁTICO.

El conocimiento lógico matemático es una construcción interna propia del sujeto "... no se adquiere básicamente por transmisión verbal ni está en la apariencia de los objetos. De la pelota citada no podemos decir que es grande o pequeña, a no ser

⁶³ *Ibid* p. 268

⁶⁴ *Op. cit* p. 270

⁶⁵ *Ibid* p. 270

⁶⁶ *Op. cit* p. 271

⁶⁷ Piaget Jean y Inhelder, Barbel, *PSICOLOGIA DEL NIÑO, NUEVA EDICIÓN*, ed Morata SA. Fundación Madrid 1920, p. 104

que la pongamos en relación con otras pelotas; el establecimiento de esta relación es una actividad mental que el niño realiza.⁶⁸, es muy importante propiciar a los niños experiencias educativas con material concreto donde el niño pueda ver y manipular principalmente.

El niño abstrae el conocimiento de la realidad a través de 'acciones' que interioriza Piaget distingue dos tipos de abstracciones "...la puramente empírica, propia del conocimiento físico, y la reflexiva, que es la que el niño pone en acción en el proceso del conocimiento lógico – matemático y que requiere una actividad mental interna realizada por él mismo, sin que nadie pueda reemplazarle en esta tarea⁶⁹ a través de la reflexión el niño interioriza su conocimiento en matemática.

La adquisición de conocimiento en matemática es "..., un proceso de abstracción reflexiva, que se origina en las propias acciones del sujeto sobre los objetos, a diferencia de la abstracción empírica, que permite la aprehensión de las propiedades de los objetos."⁷⁰

2.3.1. Estructuras Operativas

El pensamiento del niño opera sobre objetos concretos "La lógica en el niño (...) se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias, es decir, que el acto lógico consiste esencialmente en operar, y por lo tanto en actuar sobre las cosas o sobre los demás. Una operación es efectivamente una acción, real o interiorizada, pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comporta leyes de totalidad⁷¹, el niño opera, razona sobre objetos concretos manipulables. Una operación reversible significa que toda operación corresponde a una operación inversa por ejemplo la resta es una operación inversa de la suma.

⁶⁸ Cascallana, Ma. Teresa INICIACIÓN A LA MATEMÁTICA, Materiales y recursos didácticos, primera edición, editorial Aula XXI/ Santillana, España, 1998, p. 16 - 17

⁶⁹ *Ib* *ibid* p. 17

⁷⁰ Parra Cecilia, Siz Irma (comps) DIDÁCTICA DE MATEMÁTICAS Aportes y reflexiones, Paidós Educador, Buenos Aires, Barcelona, Mexico, 1994, p. 281

⁷¹ Piaget Jean, SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGÍA, Biblioteca de Psicología, Sexta Edición, Lima – Perú, 2003, p. 159

Propiciar a los niños de experiencias educativas con material concreto conlleva a desarrollar su conocimiento lógico matemático "... las acciones constituían el punto de partida de las futuras operaciones de la inteligencia, ya que la operación es una acción interiorizada que se ha vuelto reversible y se coordina con otras formando estructuras operatorias de conjunto."⁷², las acciones de los niños son interiorizadas y son el punto de partida de las operaciones de la inteligencia que se forma progresivamente.

A través de la acciones el niño interioriza y abstrae a partir de la coordinación de las acciones "Las operaciones lógico matemáticas derivan de las acciones mismas, ya que son el producto de una abstracción que procede a partir a partir de la coordinación de las acciones, y no a partir de los objetos"⁷³

2.3.2. La evolución del conocimiento lógico – matemático

Empieza con la formación de los primeros *esquemas perceptivos y motores*, que permitirán al niño/a la manipulación de los objetos.

Una actividad posterior básica es la agrupación de los objetos, que en un principio es realizada por el niño/a de forma espontánea y sin ningún criterio, para después realizar una selección subjetiva de esos objetos. Esta primera selección es una tentativa de *clasificación*, cuyos criterios van desde los mas convencionales hasta los más arbitrarios. A partir de ello aparecen las primeras *clases*, donde el niño/a reconoce los elementos que pertenecen y los que no a una clase. "Las clasificaciones en un principio son muy reducidas en número y amplias en extensión; a medida que se desarrolla su pensamiento lógico se hacen más numerosas y restringidas, al considerar un mayor número de criterios de clasificación de forma simultánea."⁷⁴, estos criterios de clasificación entre otros son el tamaño, forma, color.

⁷² *Ib Ibid p. 109*

⁷³ *Ib Ibid p. 112*

⁷⁴ *Ibid p. 22*

Los niños van elaborando progresivamente nuevas relaciones entre los objetos, distinguen semejanzas y diferencias y de las relaciones de *equivalencia*, mayor que, menor que, estas relaciones de equivalencia posibilitan "... las relaciones de orden y la realización de las primeras seriaciones de elemento con arreglo a criterios dados. *Las seriaciones pueden guiarse por criterios y reglas cada vez más complejos.*"⁷⁵

A partir de estas actividades, los niños van adquiriendo el concepto intuitivo de cantidad muchos, algunos, pocos, estos conceptos son previos al del número natural. "Un concepto básico que habrán de adquirir para asentar sobre él todo el conocimiento lógico matemático es el de conservación; deberán llegar a la conclusión de que el número de elementos es independiente de la configuración perceptiva de éstos..."⁷⁶ El niño/a asimilará que la cantidad es siempre la misma, sin importar la disposición de las cantidades.

2.3.3. La construcción de número

"..., no basta al niño, de ninguna manera, saber contar verbalmente "uno, dos, tres, etc. Para estar en posesión del número. Un sujeto de 5 años puede muy bien, por ejemplo, ser capaz de numerar los elementos de una hilera de 5 fichas y pensar en cambio que si se reparten las 5 fichas en dos subconjuntos de 2 ó 3 elementos, estas subclases no equivalen a la colección total inicial."⁷⁷ Esta es una prueba de que el niño/a aun no tiene noción de conservación. Un niño de 5 años puede muy bien saber contar los números verbalmente, pero esto no significa que este en posesión de número.

"... un número es inteligible sólo en la medida en que permanece idéntico a sí mismo, cualquiera sea la disposición de las unidades de que está compuesto: es lo que se llama la "invariancia" del número."⁷⁸ Si se disponen los elementos de diferente forma a la pregunta el niño responderá que no hay la misma cantidad de elementos esto es una "invariancia" del número.

⁷⁵ *Ibid* p. 22

⁷⁶ *Ibid* p. 22

⁷⁷ Piaget Jean, Szeminska Alina, *GENESIS DEL NUMERO EN EL NIÑO*, 5ª Edición by Editorial Guadalupe, Buenos Aires, 1975 p 12

⁷⁸ *Op. cit.* p. 20

“La construcción de los números enteros se efectúa, en el niño, en estrecha ligazón con la de las seriaciones y de las inclusiones de clases.”⁷⁹ Para que el niño/a adquiera la noción de número es necesario trabajar con los niños/as en el nivel inicial las Seriaciones y Clasificaciones, “... no podría hablarse, naturalmente, de números operatorios antes que se haya constituido una conservación de los conjuntos numéricos, con independencia de las disposiciones espaciales.”⁸⁰ Los números como tal existen para el niño/a una vez que haya logrado la noción de conservación.

El número surge de la correspondencia recíproca de uno a uno, término a término entre dos conjuntos, y a la cuantificación de los mismos, “...el número procede, simplemente, de una correspondencia; punto por punto, entre dos clases o dos conjuntos. Pero hay dos estructuras de correspondencias: las correspondencias cualificada, fundadas en las semejanzas de los elementos (p. Ej., una nariz para una nariz, una frente para una frente, etc. en la correspondencia entre un modelo y su copia) y las correspondencias “cualesquiera” o “uno a uno”. Porque éstas conducen por sí solas al número, ya que implican la unidad numérica.”⁸¹ Trabajar con los niños/as la correspondencia biunívoca y recíproca, conlleva a percibir la equivalencia de cantidades, origina el concepto de número.

“..., el número resulta ante todo de una abstracción de las cualidades diferenciales, que tiene por resultado hacer cada elemento individual equivalente a cada uno de los otros: $1=1=1$, etc. Estableciendo esto, tales elementos son clasificables según las inclusiones ($<$): $1 < (1 + 1) < (1 + 1 + 1)$, etc. Pero al mismo tiempo son seriables y el solo medio de distinguirlos y de no contar dos veces el mismo en esas inclusiones es seriarlos (en el espacio o en el tiempo) (...) el número aparece así como constituyendo simplemente una síntesis de la seriación y de la inclusión...”⁸² El concepto de número debe ser trabajado desde las clasificaciones y las seriaciones.

⁷⁹ *Op.cit.* p. 106

⁸⁰ *Op. cit.* p. 107

⁸¹ *Ibid* p. 107

⁸² *Ibid* p. 107

2.4. TEORÍA DE LA PSICOLOGÍA CULTURALISTA.

Su promotor Vygotski “Sostiene que el desarrollo se realiza a través de la evolución cultural que da fruto las funciones psicológicas superiores. Requiere de mediaciones instrumentales referidas al lenguaje y sociales surgidas de la actividad conjunta y cooperativa.”⁸³ La construcción del conocimiento, se da dentro de la sociedad, a través del lenguaje y la comunicación el niño/a adquiere conocimiento.

Esta teoría culturalista sostiene que través del lenguaje el hombre se comunica y transmite cultura. “Las funciones psicológicas superiores se originan en la comunicación, se manifiestan en la construcción del lenguaje (...) En este sentido, la dimensión histórica del lenguaje en los diferentes procesos de interacción social, explica la formación de la cultura.”⁸⁴ El lenguaje es un medio de transmisión de la cultura.

2.4.1. Funciones Psicológicas Naturales

Según Stover, la teoría de Vygostki, desarrollada y sistematizada por la escuela histórica cultural, parte por diferenciar las funciones psicológicas del hombre en naturales y superiores. “... las funciones mentales naturales “inferiores”, tales como la percepción elemental, la memoria, la atención y la voluntad...”⁸⁵ Las funciones psicológicas naturales, son principalmente biológicas en el hombre, el sentido del oído, tacto, vista, etc., transmiten la primera información proveniente de los sentidos al plano de las Funciones Psicológicas Superiores. “Las funciones psicológicas naturales en este sentido son las primeras formas de organización perceptiva que el sujeto capta de la realidad.”⁸⁶

⁸³ Calero Perez Mavilo, *CONSTRUCTIVISMO: UN RETO DE INNOVACION PEDAGOGICA*, Editorial San Marcos, Perú 1997, p. 53

⁸⁴ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 19

⁸⁵ *Op. cit.* p. 107

⁸⁶ *Op. cit.* p. 104

2.4.2. Funciones Psicológicas Superiores.

Las funciones psicológicas naturales son transformadas y dan paso a "... las funciones superiores o culturales, que son específicamente humanas y van apareciendo gradualmente en el curso de una transformación radical de las funciones inferiores."⁸⁷

Las funciones psicológicas superiores son aquellas que están encargadas de "...organizar la percepción de los estímulos provenientes del exterior, compararlos con esquemas previos y en base a dicho orden y comparación construir contenidos mentales dotados de sentido."⁸⁸ Las funciones Psicológicas Superiores son aquellas que partiendo de las naturales, están dirigidas a constituir la conciencia y por lo tanto el pensamiento.

Stover señala haciendo referencia a Vygostki "... las funciones mentales superiores del ser humano deben considerarse productos de una actividad mediada."⁸⁹ Las funciones mentales superiores son producto de una actividad mediada, no son procesos aislados sino mediados por el docente.

La teoría histórica - cultural entiende como acción mediadora al grado de influencia que tienen las funciones psicológicas superior de un individuo en las funciones psicológicas de otro individuo "..., la teoría histórico cultural enfatiza el papel del otro en la formación del yo."⁹⁰

2.4.3. Mediaciones

Vygostki plantea las Mediaciones en tres niveles Mediación Individuo Medio, Instrumental y Semántica.

⁸⁷ *Op. cit. p. 19*
⁸⁸ *Op. cit. p. 105*
⁸⁹ *Op. cit. p. 18*
⁹⁰ *Op. cit. p. 109*

2.4.3.1. Mediaciones individuo-medio

Estas mediaciones son la percepción que el individuo hace de la realidad a través de sus sentidos. “Las mediaciones individuo – medio, se constituyen en una base fundamental del proceso cognitivo.”⁹¹ De acuerdo a esta cita la mediación individuo – medio es fundamental para el proceso cognitivo. “El niño como organismo y el ambiente como cultura son inseparables. Ambos reaccionan el uno sobre el otro. La cultura le ayuda a llevar a cabo sus potencialidades de desarrollo, le ayuda a aprender, pero el proceso adquisitivo está siempre limitado por el proceso natural del crecimiento del niño.”⁹² La cultura influye en su aprendizaje, acorde a su nivel de desarrollo (crecimiento y maduración).

2.4.3.2. Mediaciones instrumentales.

Son instrumentos que el hombre utiliza en la satisfacción de necesidades. “Se refieren básicamente a aquellos instrumentos materiales creados por el aporte tecnológico de una cultura.”⁹³

2.4.3.3. Mediaciones semánticas.

Referidas al lenguaje “La mediación semántica se da a través del lenguaje; se dice que el lenguaje es el mediador de mediadores.”⁹⁴ A través del lenguaje expresamos nuestro pensamiento, conocimiento, saberes. “El lenguaje es portador de cultura y en su dimensión social, como mediador del proceso cognitivo, lo que hace es transmitir, compartir, y comunicar contenidos mentales dotados de sentido.”⁹⁵

En la escuela “...el lenguaje, considerado como un mediador cultural porque va a permitir al niño recibir información de su medio y luego producir una nueva

⁹¹ *Ibid* p. 109

⁹² Calero peréz Maviño, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 92

⁹³ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 110

⁹⁴ *Ibid* p. 110

⁹⁵ *Ibid* p. 110

información.⁹⁶ A través del lenguaje el niño se comunica e interactúa con los demás y a partir de ello construye su conocimiento en forma individual.

2.4.4. Ley genética fundamental del desarrollo

Indica que: "Cualquier función superior humana, existe primero en forma externa, inter psíquica, y sólo después, en proceso particular de interiorización, se vuelve individual, intrapsíquica."⁹⁷ Los conocimientos son transmitidos en forma externa inter. Psíquica y sólo después se interiorizan en forma individual intrapsíquica. "...los conocimientos se construyen primero en un proceso de interacción social (adulto-niño, niño-niño), luego ese proceso se interioriza gracias a la mediación semiótica del lenguaje, lo cual permite a los interlocutores maximizar la información recepcionada."⁹⁸

A través del lenguaje el niño/a se comunica intercambia opiniones, conocimientos luego ese proceso se internaliza, el niño/a reflexiona acerca de sus aprendizajes en forma individual se hace una auto evaluación de lo aprendido. "... las interacciones van a marcar el potencial de desarrollo en el niño y el plano de la subjetividad va a marcar la consolidación del desarrollo actualmente alcanzado."⁹⁹

La interacción con otras personas va a permitir demostrar el potencial del desarrollo en el niño y en el plano subjetivo el niño va interiorizar y/o consolidar el conocimiento. "... la relación que existe entre el plano de las interacciones sociales (lo que el niño puede hacer con la ayuda del otro) y el plano de la subjetividad (lo que el niño ya es capaz de hacer por sí solo) es la instancia donde ocurre el proceso de aprendizaje y Vygostki lo llama Zona de Desarrollo Próximo."¹⁰⁰

⁹⁶ Calero Pérez Mavilo, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 92

⁹⁷ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 112

⁹⁸ Calero Pérez Mavilo, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGOGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 96

⁹⁹ *Op. cit* p. 113

¹⁰⁰ *Ibid* p. 113

2.4.5. La zona de desarrollo próximo

Se define como un "... espacio de interacción existente entre lo que el niño es capaz de hacer con ayuda (a través de la interacción social desempeñada por el proceso educativo) y lo que es capaz de hacer por sí solo (los aprendizajes ya asimilados)."¹⁰¹ Es un espacio de ayuda, de apoyo del docente hacia el estudiante y/o de un estudiante destacado hacia otro de sus compañeros/as que presentan dificultades de aprendizaje.

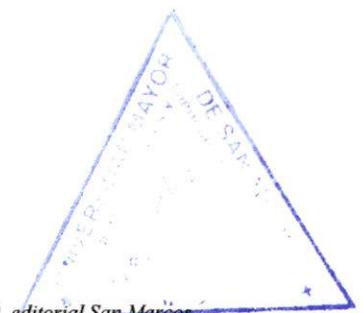
"La zona de desarrollo Próximo, es un espacio de interculturalidad en el cual usamos lo que el niño sabe, y de ahí lo vamos introduciendo a nuevos códigos en un trabajo compartido."¹⁰² Es un espacio de comunicación e interacción de conocimientos previos del niño y conocimientos nuevos que posee el adulto.

La Zona de Desarrollo Próximo es la zona intermedia entre el Nivel de Desarrollo Real, lo que el niño posee en conocimientos (conocimientos previos). Y el Nivel de Desarrollo Potencial lo que el niño puede lograr "... El nivel de desarrollo Real definido por la capacidad de resolución de problemas, de manera autónoma e independiente. El nivel de desarrollo potencial, por la capacidad de resolución de problemas sólo o con ayuda de otros (...). La distancia entre ellos es la Zona de Desarrollo Próximo"¹⁰³

¹⁰¹ *Ibid* p. 113

¹⁰² Calero Pérez Mavilo, *TEORIAS Y APLICACIONES BÁSICAS DEL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO*, editorial San Marcos, Impreso en Perú, 1998 p. 111

¹⁰³ *Ib* *ibid* p 109



La Zona de Desarrollo Próximo, es también, un espacio Intercultural de comunicación y Evaluación de las capacidades cognitivas del niño y de metodologías de enseñanza. "... la Zona de Desarrollo Próximo posibilita la evaluación psicológica de las capacidades cognitivas del niño así como la evaluación pedagógica de las practicas educativas."¹⁰⁴ Uno de los principales aportes de la zona de desarrollo próximo a la pedagogía es el de revisar y redefinir radicalmente el concepto y la practica de la evaluación. "... la evaluación ya no es una mera operación de clasificación cuantitativa de los conocimientos adquiridos, sino el ejercicio que permite examinar el real funcionamiento del plano intrapsicológico, (lo que ya el niño es capaz de hacer por si solo) su nivel de desarrollo actual, y el nivel de ejecución que alcanza funcionando a nivel ínter psicológico."¹⁰⁵ La zona de desarrollo próximo es un espacio de evaluación cualitativa de los conocimientos actuales del niño y los conocimientos futuros que pueda lograr. "El criterio metodológico de evaluación en la Zona de Desarrollo Próximo, nos permite además, explicarnos el presente del niño, evaluarlo con mayor criterio cualitativo y a partir de ello, ensayar un pronóstico realmente constructivo, educativo."¹⁰⁶ La acción del maestro influye en la formación del niño, quién procura la interiorización de aprendizajes y apoya en el logro de niveles crecientes de desarrollo. "El maestro es, en ese sentido, un modelador de la Zona de Desarrollo Próximo y procura la interiorización del aprendizaje y el logro de niveles crecientes de desarrollo."¹⁰⁷

2.5. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Plantea un tipo de Aprendizaje Significativo, basado en la. "... integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del alumno."¹⁰⁸ Esta teoría toma en cuenta los conocimientos previos del estudiante, a partir del cual se introducen los conocimientos nuevos.

¹⁰⁴ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 152

¹⁰⁵ Op. cit. p. 154

¹⁰⁶ Ibid p. 154

¹⁰⁷ ib ibid p. 168

¹⁰⁸ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 90

2.5.1. Aprendizaje Significativo.

De acuerdo a la teoría de Ausubel el aprendizaje es significativo cuando los conocimientos nuevos pueden relacionarse sin arbitrariedad con los conocimientos previos. Esto implica una total integración y el logro de un proceso de asimilación bidireccional.

La primera condición de un aprendizaje significativo radica en que "..., la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe,..."¹⁰⁹ Al darse la primera condición y resultar una relación armónica y responsable entre el viejo y nuevo conocimiento, el alumno adopta una actitud favorable para la tarea que emprende, dotándole significado propio a los contenidos que asimila.

La segunda condición radica en que "La estructura cognoscitiva previa del sujeto debe poseer las necesarias ideas relevantes para que puedan ser relacionados con el nuevo conocimiento."¹¹⁰ A partir de los conocimientos previos se integran los conocimientos nuevos, pero no de manera arbitraria. Los conocimientos previos determinan en última instancia el aprendizaje significativo del niño. Esta claro que el Aprendizaje Significativo depende de la naturaleza del material que se va ha aprehender; como también de los conocimientos e ideas que posea el alumno.

La tercera condición para el Aprendizaje Significativo es que el sujeto debe manifestar una disposición significativa hacia el aprendizaje "..., la disponibilidad y otras propiedades importantes, de contenidos pertinentes en las estructuras cognoscitivas de alumnos diferentes constituyen las variables y determinantes decisivos de la significatividad potencial."¹¹¹

¹⁰⁹ Ausubel David P. ; Trad. Roberto Helier Domínguez, *PSICOLOGIA EDUCATIVA: Un punto de vista Cognoscitivo*, Mexico, Trillas, 1978 p. 56

¹¹⁰ Stover Jennifer W., Crespo Boris A. *PSICOLOGIA DE LA EDUCACION TOMO II*, primera edición, editorial sinergia, La paz – Bolivia, 2000 p. 96

¹¹¹ Ausubel David P. ; Trad. Roberto Helier Domínguez, *PSICOLOGIA EDUCATIVA: Un punto de vista Cognoscitivo*, Mexico, Trillas, 1978 p. 57

La disposición hacia el aprendizaje, los contenidos, los materiales didácticos y los conocimientos previos constituyen el potencial necesario para un aprendizaje significativo.

2.6. LA LEY DE REFORMA EDUCATIVA 1565

La ley de Reforma Educativa 1565, promulgada el 7 de julio de 1994, planteó y aplicó dos programas a nivel nacional. Uno de Mejoramiento del Sistema Educativo, que tiene duración limitada, en el nivel secundario. Otro de transformación a largo plazo, en el nivel primario, este último tendiente a transformar totalmente el Sistema Educativo.

2.6.1. Una educación intercultural Bilingüe

La Reforma Educativa reconoce la diversidad de culturas y lenguas que existen en nuestro país, tomando en cuenta esta diversidad plantea una educación. "...intercultural y bilingüe, porque asume la heterogeneidad socio cultural del país en un ambiente de respeto entre todos los bolivianos, hombres y mujeres."¹¹²

2.6.2. Una Nueva Concepción Educativa

Basada en la investigación, el trato horizontal, la construcción del conocimiento en base a las teorías actuales del constructivismo. La Reforma Educativa plantea "Estructurar y desarrollar una concepción educativa basada en la investigación, la creatividad, la pregunta, el trato horizontal, la esperanza y la construcción del conocimiento, en base a los métodos más actualizados de aprendizaje."¹¹³(Capítulo IV Art 8, numeral tres, la ley de RE.)

¹¹² MEC y D, VEIPS., *Nuevo compendio de legislación sobre la reforma educativa y leyes conexas, La Paz - Bolivia, 1994 p. 51*

¹¹³ *Ib Ibid p.55*

2.6.3. Objetivo del Nivel de Educación Primaria

Este nivel tiene como objetivo desarrollar aspectos cognoscitivos, afectivos y psicomotores en el educando, quién avanza a su propio ritmo de aprendizaje. “El nivel primario se orienta al logro de los objetivos cognoscitivos, afectivos y psicomotores de los educandos, con una estructura desgraduada y flexible que le permita avanzar a su propio ritmo de aprendizaje, sin pérdida de año, hasta el logro de los objetivos del nivel.”¹¹⁴ .

2.6.4. Primer ciclo de Aprendizajes Básicos.

El nivel primario está estructurado por ciclos de aprendizajes, “El ciclo de aprendizajes básicos, primero del nivel primario y de tres años de duración promedio, pone énfasis en la adquisición de competencias que posibilitan la comunicación oral y escrita, el desarrollo de la abstracción, del pensamiento lógico- matemático y en particular, del manejo de operaciones básicas en la resolución de problemas.”¹¹⁵ (Capítulo V, Art. 33, ley de R.E.).

El primer ciclo de aprendizajes básicos tiene como meta desarrollar competencias relacionadas con la comunicación oral y escrita en el área de Lenguaje, el desarrollo de la abstracción, del pensamiento lógico y el manejo de operaciones básicas en el área de matemática.

2.6.5. La etnomatemática en la Reforma Educativa

La reforma educativa abre el camino para investigar, rescatar y valorar la matemática propia de nuestras culturas y poder aplicarlo en educación. “..., pone especial cuidado en el desarrollo de actitudes de valoración de la etnomatemática, a fin de despertar su interés y la curiosidad por continuar explorándola, descubriéndola y utilizándola.”

¹¹⁴ *ib. Ibid p. 56*

¹¹⁵ *Ibidem pág 89*

2.6.6. Desarrollo de Competencias Básicas en el área de Matemáticas

De acuerdo a los nuevos planteamientos de la Reforma Educativa, la enseñanza de la matemática se orienta en "...el desarrollo de la abstracción, del pensamiento lógico – matemático y, en particular, del manejo de operaciones básicas en la resolución de problemas." El área de matemática, en el primer ciclo de aprendizajes básicos, está orientado a desarrollar la abstracción, el pensamiento lógico y el manejo de operaciones básicas matemáticas: suma, resta, multiplicación y división de números naturales.

2.6.7. Enfoque "fenomenológico" de la matemática

La enseñanza - aprendizaje de la matemática, en el primer ciclo de aprendizajes básicos, debe ser concreta los niño/as deben tener la posibilidad de manipular los elementos "La matemática se aprende haciendo matemática."¹¹⁶ A esta forma de hacer matemática Treffers denomina "fenomenológica" "Transformar la enseñanza de la matemática supone, entonces, asumir un enfoque fenomenológico, según el cual se supone en evidencia el nexo entre la teoría matemática y el contexto propio de los estudiantes. Por ello se favorece el uso de sus propias estrategias, la reflexión sobre las mismas, el uso de material concreto y la construcción de concepto matemático."¹¹⁷

La matemática que plantea debe ser aplicable en el contexto, recurre a estrategias propias e inventadas por él en la resolución de operaciones, el niño/a a esta edad razona y abstrae a partir de la manipulación de material concreto.

2.7. ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON EL ÁBACO ANDINO.

La metodología de enseñanza aprendizaje de la matemática a niños/as del primer año y primer ciclo de Aprendizajes Básicos siguió tres fases:

¹¹⁶ Ministerio de Educación Cultura y Deportes. VEIPS, ÚNST. Guía Didáctica de Matemática. La Paz – Bolivia 1998 pg. 1

¹¹⁷ Ibidem pág 1

“Fase intuitiva – concreta: Que abarca un conjunto de actividades libres o dirigidas, con material...”¹¹⁸ En esta fase, se propicia a los niño/as una serie de experiencias educativas con material concreto, en este caso la YUPANA sirvió para este cometido y también la manipulación de los elementos auxiliares (maíces y piedritas), los niños y niñas tienen la oportunidad de manipular los materiales representar las cantidades numéricas en la yupana, resolver operaciones básicas de matemática.

En la “Fase representativo conceptual: Qué incluye actividades que implican el uso de gráficos y/o símbolos.”¹¹⁹ Con el apoyo de la docente los niños/as dibujan la yupana y pintan los hoyitos con las cantidades numéricas.

En la Fase Simbólica o abstracta los niños/as representan simbólicamente el número de la cantidad representada en la yupana.

En la fase Simbólica es necesario complementar con otras actividades que ayuden a consolidar la lectura y escritura de números y plantearle otras formas de resolución de operaciones de suma y resta, en el caso de los niños y niñas que cursan el Primer Año y Primer Ciclo de Aprendizajes Básicos.

En la yupana o ábaco andino es posible trabajar las tres fases al mismo tiempo, ya que el niño al manipular la yupana y elementos auxiliares trabaja la fase concreta, después con el apoyo de la docente representa gráficamente una yupana y pinta los hoyitos ocupados por las cantidades numéricas y finalmente el niño/a representa el símbolo (número) de la cantidad numérica representada a nivel concreto y gráfico en la yupana.

2.7.1. Fases de lo concreto a lo simbólico

Según Piaget el niño/a de la etapa operacional posee un pensamiento concreto, es así que para asimilar un conocimiento en matemática debe poder percibirlo a través

¹¹⁸ Villavicencio Ubillus, Martha. *COMO UTILIZAR EL ABACO ANDINO*, Impreso en Editorial Camarlinghi SRL. La Paz – Bolivia p. 19

¹¹⁹ *Ibid* p. 19

de sus sentidos como ver y manipular principalmente "... para la resolución de los problemas lógicos el niño tiene que observar unos objetos concretos, tener la posibilidad de manipularlos, operar sobre ellos y comprobar por sí mismo el resultado de sus acciones"¹²⁰

Una fase posterior también básica para facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto "...es la representativa o simbólica, en la que el niño ya no opera sólo sobre los objetos concretos, sino que también lo hace sobre sus representaciones gráficas simbólicas."¹²¹ En la fase representativa gráfica el niño/a abstrae representando gráficamente (mediante dibujos) las cantidades numéricas representadas en la yupana (fase concreta). "La representación gráfica de las acciones constituye un avance en el desarrollo del mundo simbólico del niño y es un paso previo para comprender los signos. Esta representación va de los símbolos relacionados con el objeto, como el dibujo, a otros símbolos convencionales de cada grupo de niños, para pasar a los signos matemáticos convencionales."¹²²

Por último, la fase abstracta, "...en la que puede pasar del símbolo al signo y operar sobre signos abstractos y arbitrarios, como son los números."¹²³ En esta fase el niño/a utiliza signos convencionales para representar las cantidades numéricas.

2.8. LOS RECURSOS DIDÁCTICOS.

Son los instrumentos que facilita, el docente, a los niños/as en la adquisición de conocimientos matemáticos. Los recursos didácticos son "... necesario(s) en la enseñanza de las matemáticas en las primeras edades por dos razones básicas: Primero posibilita el aprendizaje real de los conceptos- el niño puede elaborarlos por sí mismo a través de las experiencias provocadas, sin esperarse que surjan espontáneamente. Segundo, ejerce una función motivadora para el aprendizaje, en especial si se saben crear situaciones interesantes para el niño, en las que sea un

¹²⁰ Cascallana M.ª Teresa, *Iniciación a la matemática Materiales y recursos didácticos*, SANTILLANA, PRINTED IN SPAIN, 1988, P. 27

¹²¹ *Ibid* p. 27

¹²² *Ibid* p. 27

¹²³ *Ibid* p. 27

sujeto activo y no pasivo-receptivo.”¹²⁴

Los recursos didácticos son necesarios en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los primeros años de escolaridad, porque el niño que tiene un pensamiento operacional necesita operar sobre objetos concretos para poder comprender un conocimiento en matemática. Segundo los materiales didácticos motivan al niño a aprender porque puede ver y manipular. En el nivel de educación primaria “..., el niño necesita actuar sobre objetos y establecer relaciones entre ellos y sus propiedades para construir sus conceptos matemáticos.”¹²⁵

2.8.1. Materiales no estructurados.

Los materiales no estructurados constituyen los juguetes didácticos, aquellos que puede manipular, agrupar, clasificar, seriar, etc., es partir de esta experiencia que el niño/a evoluciona su lógica matemática. “El primer material utilizado para la enseñanza es el que procede de sus propios juegos, los juguetes representativos, como animales, muñecos, coches, etc., a partir de ellos se pueden establecer relaciones lógicas básicas, se pueden agrupar, clasificar, ordenar, seriar...Partimos de este material por se de interés y significativo para el niño.”¹²⁶

Los materiales de desecho son también de gran utilidad en la enseñanza aprendizaje de la matemática. “El material de desecho y de uso corriente es también de gran utilidad. No debemos olvidar que una misma actividad debe realizarse con materiales diversos para favorecer el proceso de generalización de los conceptos; además, la manipulación de diferentes objetos conlleva paralelamente el conocimiento físico y social de los mismos- es decir, cómo son y para que sirven- lo que redundará en un mayor dominio de los mismos.”¹²⁷ Existen una diversidad de materiales no estructurados en nuestro contexto y que los podemos utilizar en la enseñanza

¹²⁴ *Op. cit* p. 29

¹²⁵ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnicos – Pedagógicos, *GULA DIDACTICA, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*, Primera edición, segunda reimpresión, Industrias offset color s.r.l., La Paz – Bolivia 1998 p. 61

¹²⁶ Cascallana M.ª Teresa, *Iniciación a la matemática Materiales y recursos didácticos*, SANTILLANA, PRINTED IN SPAIN, 1988, P. 30

¹²⁷ *Ibid* p. 30

aprendizaje de la matemática están: los juguetes, cajitas, botellas, bolsitas vacías, etc. Y otros propios de su medio: semillas, pajas, hojas, piedritas, etc., "... estos recursos que, sin haber sido diseñados con propósitos didácticos, pueden ser utilizados en el aprendizaje de la Matemática..."¹²⁸

2.8.2. Materiales Estructurados.

Los materiales estructurados están diseñados con un propósito, de facilitar el aprendizaje del niño/a, así la yupana o ábaco andino es un material estructurado en base al sistema de numeración decimal, diseñado trabajar el valor posicional de número, la adquisición de nociones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división, etc.

"En una fase más abstracta se introducirá de modo progresivo un material más estructurado y diseñado especialmente para la enseñanza de las matemáticas, como son los bloque lógicos, las regletas cuisenaire, etc. Estos materiales no son figurativos y presupone una mayor capacidad de abstracción, pero a la vez son previos al uso exclusivo de los signos numéricos."¹²⁹ En la cita también se menciona otros recursos para trabajar la noción de número, sin embargo la yupana o ábaco andino es un material accesible a nuestro medio que puede ser diseñado en cualquier material inclusive, sobre un cartón o papel. Algunas veces son diseñados por el maestro, para apoyar un determinado aprendizaje, "... es aquel que ha sido diseñado para apoyar al educando en la construcción de determinados conceptos, descubrimiento de relaciones o construcción de procedimientos matemáticos."¹³⁰

¹²⁸ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnicos – Pedagógicos, *GUIA DIDACTICA, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*, Primera edición, segunda reimpresión, Industrias offset color s.r.l., La Paz – Bolivia 1998 p. 62

¹²⁹ Cascallana M.ª Teresa, *Iniciación a la matemática Materiales y recursos didácticos*, SANTILLANA, PRINTED IN SPAIN, 1988, P. 31

¹³⁰ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnicos – Pedagógicos, *GUIA DIDACTICA, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*, Primera edición, segunda reimpresión, Industrias offset color s.r.l., La Paz – Bolivia 1998 p. 62 ibídem p. 63

2.9. LA MATEMÁTICA Y LA ETNOMATEMÁTICA

2.9.1. La matemática

“La matemática es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. Tuvo sus orígenes en el siglo VI a. C, hace más de 25 siglos.”¹³¹ La matemática es una ciencia exacta, basada en signos, símbolos, fórmulas, etc., es abstracta para la comprensión de los niños/as.

2.9.2. La etnomatemática

La Reforma Educativa rescata y valoriza aquellos saberes de las culturas. La etnomatemática es un conocimiento nuevo dentro de la matemática se define como un “... conjunto de conocimientos matemáticos, teóricos y prácticos, producidos o asimilados y vigentes en sus respectivo contexto sociocultural, que supone los procesos de: contar, clasificar, ordenar, calcular, medir, reorganizar el espacio y el tiempo, estimar e inferir.”¹³²

Son saberes inventados y utilizados por las culturas, para solucionar problemas matemáticos de su contexto, enfoca otra forma práctica de hacer matemática. Hoy en día es rescatado en educación para la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en el Nivel Primario.

D'Ambrosio aclara que en la actualidad etnomatemática “... involucra grupos culturales identificables, como sociedades nacionales-indígenas (tribus), grupos sindicales, niños de ciertos rangos de edades, sectores profesionales, etc. Esto implica considerar la etnomatemática de los albañiles, la de los ingenieros, la de los niños vendedores callejeros,...”¹³³ el término etno hace referencia a un grupo de individuos que inventan formas propias de hacer matemática.

¹³¹ Lizarzaburu alfonso E., Zapata Soto Gustavo, *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina, Experiencias y desafíos*, EDICIONES MORATA, S. L. (2001), Impreso en España, p. 173

¹³² Chipana, Nestor Jorge, *MATEMATICA – TOMO I, primera edición, editorial sinergia, La Paz –Bolivia, 2001 p. 35*

¹³³ *Op cit p. 3*

“La etnomatemática es parte de la cultura materna (C1) de un grupo sociocultural autóctono y la matemática es parte de lo que hemos llamado la segunda (C2) en efecto, la matemática, entre otras características, tiene la de ser patrimonio cultural de las sociedades letradas.”¹³⁴ La relación de diferencia que existe, es que la etnomatemática es propia de la cultura y la matemática es una ciencia universal.

La etnomatemática en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, contribuye a que el niño/a se identifique con su cultura, adquiera confianza y comprenda la matemática en su forma práctica desde su cultura. “En el área de matemática se incorpora la dimensión histórica de la etnomatemática, primero, considerando que su conocimiento puede contribuir al afianzamiento de la identidad cultural y autoestima del educando y, segundo en la medida en que el rescate de algunos de sus contenidos sea útil para la educación matemática intercultural en la actualidad...”¹³⁵

2.9.3 Aprendizaje de la matemática desde un enfoque etnomatemático

La Reforma Educativa rescata y revaloriza aquellos instrumentos etnomatemáticos que fueron inventados y utilizados por las culturas, para la enseñanza de la matemática. La etnomatemática es un conocimiento práctico dentro de la matemática que apoya a los niños y niñas de los primeros años de escolaridad a comprender la matemática desde una fase concreta, a partir de su contexto “..., con este nuevo enfoque el proceso de aprendizaje se centra en el niño como constructor de sus aprendizajes a partir de su contexto”¹³⁶ el ábaco andino, apoya a los niños y niñas a trabajar la matemática de una forma práctica donde los educandos tienen la oportunidad de percibir a través de sus sentidos como ver, tocar y manipular principalmente, los elementos auxiliares (maíces, semillas y piedritas) y a partir de la manipulación e interacción del sujeto-objeto y con la mediación del docente los niños y niñas construyen sus conocimiento en matemática.

¹³⁴ Lizarzaburu alfonso E., Zapata Soto Gustavo, *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina, Experiencias y desafíos*, EDICIONES MORATA, S. L. (2001), Impreso en España, p. 174

¹³⁵ Ministerio de desarrollo humano, SNE, UNSP, UNICOM. *Nuevos Programas de Estudio de la Reforma Educativa*, 1995 pg. 54

¹³⁶ Lizarzaburu E. Alfonso, Zapata Soto Gustavo, (Comps.), *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina, Experiencias y desafíos*, EDICIONES MORATA, S.L. (2001), España, pg.155

2.9.4 La matemática en la época pre-incaica e incaica

En la época pre-incaica se da un tipo de educación no formal, muy vinculada a las necesidades y a la vida de la comunidad. "la educación es local, reducida a pequeños grupos humanos. El pueblo crea una formación polivalente abiertamente práctica, orientada a la utilización de la tierra, el cuidado doméstico y las actividades manuales, la caza, el trabajo de metales, etc. Cada familia educa a sus hijos comunicándoles sus destrezas, habilidades y tradiciones"¹³⁷

En los tiempos incaicos se distingue dos tipos de educación: La educación de la nobleza gobernante, y La educación elemental y práctica del pueblo.

La nobleza incaica recibe educación especializada. "En el Yachaywasi, los adolescentes son instruidos en astronomía, aritmética, geometría práctica, medicina, religión, trabajo manual, artes y ejercicios físicos."¹³⁸ Y además "...estos alumnos también reciben información sobre el manejo de quipus, armas e historia imperial"¹³⁹

La educación en el periodo pre incaico e incaico es desescolarizado, se da en el seno de su familia y en su comunidad "el ayllu".

Por información de los cronistas sabemos que los quipucamayos o contadores del Incanato utilizaron dos instrumentos muy importantes: la yupana y los quipus.

2.9.5. Sistema de numeración decimal incaico

Al revisar antiguos diccionarios de la lengua quechua se puede evidenciar que los Incas tuvieron un sistema de numeración decimal, "...los incas tuvieron un sistema de numeración decimal que usaron mucho antes de la conquista española."¹⁴⁰ El uso del sistema de numeración decimal en el imperio Incaico se corrobora a través del texto presentado por el cronista peruano GUAMAN POMA DE AYALA (Siglo XVI) en su obra "Nueva Corónica y Buen Gobierno".

¹³⁷ Villavicencio Ubillus, Martha, *La Matemática en la Educación Bilingüe: El caso Puno*, 2da. Edición 1995, pg16

¹³⁸ *Ibid* pg.17

¹³⁹ *Ibid* pg. 17

¹⁴⁰ *Ibid* pg. 18

El texto presentado por GUAMAN POMA DE AYALA, nos permite deducir que en el imperio de los Incas se utilizó una tabla de cálculo: La yupana o ábaco andino.

2.9.6. Elementos auxiliares etnomatemáticos

La yupana y el quipu son dos instrumentos etnomatemáticos propios de nuestra cultura, ambos tienen una estructura basada en el sistema de numeración decimal, de derecha a izquierda asume un valor posicional en Unidades, Decenas, centenas, etc. , también el cero, en la yupana, es la ausencia de cantidad y en el quipu la ausencia de nudo "... , existe una correspondencia entre las columnas de la yupana y las cuerdas del quipu, donde los nudos están dispuestos, al igual que las fichas en los casilleros de la yupana, de acuerdo con una colocación por altura que les asigna su valor. Por otro lado, se indica el cero recurriendo al vacío, y en el quipu se expresa por la inexistencia de nudos."¹⁴¹

2.9.6.1. La yupana y el Quipu

La semejanza entre la yupana y el quipu es evidente "...existe una correspondencia entre las columnas de la yupana y las cuerdas del quipu, donde los nudos están dispuestos, al igual que las fichas en los casilleros de la yupana, de acuerdo con una colocación por altura que les asigna su valor. Por otro lado, se indica el cero recurriendo al vacío, y en el quipu se expresa por la inexistencia de nudos."¹⁴²

Luego de efectuado el cálculo en la yupana, estos datos eran registrados en el Quipu cuya función era registradora, posibilitándose el archivo de una mayor cantidad de datos.

De acuerdo a la estructura de la yupana y del quipu, se estaría evidenciando que el sistema de numeración usado en el Incanato fue posicional en base 10.

¹⁴¹ Villavicencio Ubillús, Martha, *La matemática en la Educación Bilingüe: El caso de Puno, 2da Edición 1995- Autorizada a Libros Peruanos S.A., P. 35*

¹⁴² *Ibid* pg 35

2.9.6.1.1.El Quipu.

Investigaciones hechas por cronistas como Guamán Poma, Garcilazo de la Vega, Acosta, entre otros, "...señalan la existencia de una matemática precolombina, al igual que diversos elementos auxiliares (quipus, ábacos), usos y términos prácticos cotidianos de nuestras poblaciones originarias"¹⁴³



El quipu, se describe como "... una cuerda de algodón o lana de unos cuatro a cinco milímetros de diámetro, de la cual cuelgan, a manera de flecos, cuerdecitas más pequeñas (dos o tres milímetros) en la que se distinguen nudos. La cuerda principal y sus colgantes son generalmente de diferentes colores y los nudos no siempre tienen la misma forma y tamaño. Además de las cuerdas colgantes, muchos quipus presentan otras que han sido denominadas auxiliares o subsidiarias, que son atadas a una cuerda colgante o que penden a su vez de otra subsidiaria."¹⁴⁴ El quipu era considerado un instrumento de memoria donde se registran a través de nudos datos cuantitativos de productos agrícolas y de ganadería.

"En la época precolombina, uno de los métodos de cálculo mas utilizado era el "quipu" que era una "colección de cuerdas de colores con nudos."¹⁴⁵ El quipu al igual que la yupana se basa en el sistema de valor posicional, en el quipu cada cuerda de color tiene un valor diferente.

En el imperio incaico "La finalidad (del quipu) consistía en registrar información aritmética y estadística."¹⁴⁶ Las investigaciones dan cuenta de la representación de la

¹⁴³ Op. cit. p. 21

¹⁴⁴ Villavicencio Ubillús, Martha, PROGRAMA DE EDUCACION Y ETNOMATEMATICA EN PAISES DE LA SUBREGION ANDINA: BOLIVIA, ECUADOR Y PERU, p. 333

¹⁴⁵ Parraga Chirveches, Ramiro; Ramiro Bellot Francisco, LA ETNOMATEMATICA, Quechua Aymara. CEE, La Paz MEC-CEE, 1990 P. 50

¹⁴⁶ Ibid. P.51

yupana y el quipu; expresada por Felipe Guamán Poma de Ayala en su obra “Nueva Crónica y Buen Gobierno. “Los comentarios acerca de los ‘quipus’ indican que se trataba de altas estadísticas, de sistemas de escritura, instrumentos (nemotécnicos) de recuperación y registro de unidades de medida, información, etc.”¹⁴⁷



La yupana es un complemento del quipu; porque si bien la yupana nos sirve de instrumento de cálculo en la realización de operaciones, el quipu constituyo un instrumento de memoria para registrar esos datos o cálculos realizados en la yupana.

2.9.6.1.2. La Yupana o ábaco andino.

La yupana es un ábaco que se empleo para calcular en el Imperio Incaico, yupana es un vocablo quechua que significa “lo que sirve para contar”¹⁴⁸

La yupana o abaco andino esta estructurado en base al sistema de numeración decimal, “...es un recurso muy útil para que el niño comprenda un sistema de numeración posicional y procedimientos de cálculo de las operaciones con números naturales”¹⁴⁹ sirve para la adquisición de nociones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales.

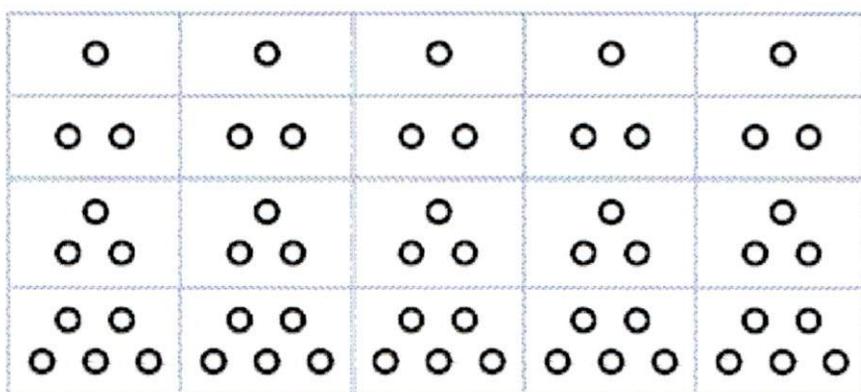
La yupana o ábaco andino apoya “... al desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas y razonamiento matemático...”¹⁵⁰

¹⁴⁷ Op. cit. p.49

¹⁴⁸ Villavicencio Ubillus, Martha. COMO UTILIZAR EL ABACO ANDINO, Impreso en Editorial Camarlinghi SRL. La Paz – Bolivia p.9

¹⁴⁹ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnicos – Pedagógicos, GUIA DIDACTICA, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, Primera edición, segunda reimpresión, Industrias offset color s.r.l., La Paz – Bolivia 1998 p. 61

¹⁵⁰ Ibid p. 61



Es un recurso didáctico valioso que "... evita errores conceptuales en los niños en el reconocimiento del valor de las cifras en la escritura de un número y facilita la comprensión del cero."¹⁵¹, el niño percibe que un maíz en la columna de decenas es igual a 10 unidades = 1 decena, una piedrita en la columna de unidades es igual a una unidad, etc. También comprende que la ausencia de cantidad, en la yupana, es igual a cero.

El valor posicional "...es el valor que adquiere cada cifra de un número de acuerdo al lugar en el que se encuentre, ya que cada cifra, al ir de derecha a izquierda, en cada posición asume un nuevo valor que es la cifra multiplicada por la base de diez. Se conoce con la denominación de unidades, decenas, centenas, etc."¹⁵² El ábaco andino permite trabajar el valor posicional de número, así cada maíz o piedrita asume un valor diferente en cada columna de derecha a izquierda en unidades, decenas, centenas, etc.

2.9.6.1.3. Descripción del ábaco andino.

Guaman Poma de Ayala en su obra "Nueva Corónica y Buen Gobierno"... , presenta el dibujo del Contador mayor y Tesorero Curaca Contador Chaua, señalando en primer plano como podemos observarlo en la réplica de la ilustración, un personaje de pie con un quipu extendido entre sus manos. En la parte inferior, a la izquierda,

¹⁵¹ Op. cit. p. 64

¹⁵² Op. cit p. 49

representa el esquema de la yupana: una tabla rectangular cuya superficie tiene cuatro columnas y cinco filas, sostenida sobre uno de los lados más cortos. Se observa también que cada casillero contiene uno o más “círculos” dispuestos siempre en la misma forma, de modo que en una columna hay cinco “círculos” por casillero, en otra tres por casillero, en la otra dos por casillero y en la última columna un círculo por casillero.”¹⁵³

La yupana presentada por Guamán Poma de Ayala, en su versión original, consta “... de 4 filas y 5 columnas. Cada columna de la yupana representa las unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc., respectivamente. Cada columna contiene 4 rectángulos en los que hay 5, 3, 2 y 1 hoyitos, de abajo hacia arriba. Usualmente, en el hoyito de la parte superior de cada columna se indica la letra inicial del nombre de las unidades del orden correspondiente. Para representar números en la yupana se puede utilizar piedrecillas o pequeños objetos que se ubican en cada uno de los hoyitos”¹⁵⁴

La yupana o ábaco andino, es una tabla estructurada por columnas y filas. En las columnas de derecha a izquierda empieza por la columna de unidades, decenas, centenas, etc. En la filas, en el recuadro de la parte inferior se observa cinco hoyitos, en el recuadro del medio tres hoyitos, en el recuadro de la parte superior dos hoyitos lo que hacen un total de 10 hoyitos, en la parte de arriba esta escrito la inicial de U., D., C., etc.

Según relata el Padre Acosta, las cuentas, aún las más embarazosas, se hacían “puntualísimamente, sin errar un tilde, también informa “los indios toman sus granos y ponen uno aquí, tres acullá, ocho no sé donde, luego pasan un grano de aquí, truecan de allí y así salen con su cuenta”¹⁵⁵

¹⁵³ Villavicencio Ubillús, Martha, *La matemática en la Educación Bilingüe: El caso de Puno, 2da Edición 1995- Autorizada a Libros Peruanos S.A., P. 21*

¹⁵⁴ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, *GUIS DIDACTICA DE MATEMATICA, Editora Hemenca Ltda., La Paz – Bolivia p. 64-65*

¹⁵⁵ Villavicencio Ubillús, Martha, *La matemática en la Educación Bilingüe: El caso de Puno, 2da Edición 1995- Autorizada a Libros Peruanos S.A., P. 21*

El padre Juan de Velasco tiene también información con respecto a la yupana, pero no así con respecto al procedimiento de cálculo, al respecto sostiene que “se trata de ciertos archivos o depósitos hechos de madera, de piedra o barro, con diversas separaciones, en las cuales se colocaban piedrecillas de distintos tamaños, colores y figuras angulares”¹⁵⁶

2.9.6.2. Utilización del ábaco andino en el aprendizaje de la matemática.

El ábaco andino constituye un material auxiliar en la enseñanza-aprendizaje de la matemática la “...introducción de ábacos andinos como materiales auxiliares para el aprendizaje del sistema de numeración decimal y las operaciones aritméticas fundamentales respondió, por una parte, a requerimientos de tipo didáctico metodológico inspirados en la psicología de Jean Piaget, y por otra, a razones de afianzamiento de la identidad cultural de los educandos.”¹⁵⁷ El ábaco andino es un material concreto manipulable se adecua al pensamiento concreto del niño/a quien para poder comprender un conocimiento en matemática primero debe poder percibirlo a través de sus sentidos como ver, tocar y manipular principalmente, a partir de la interacción entre sujeto – objeto el niño/a construye su conocimiento en matemática. Por otra parte cabe señalar que el ábaco representa otra forma práctica de hacer matemática propia de nuestras culturas, que posibilita que el niño/a adquiera confianza y se identifique con su cultura.

La yupana originaria presentada por Guaman Poma de Ayala, para su aplicación “...se adecuo la estructura originaria de la yupana, habiéndose ideado una secuencia metodológica para su uso como material auxiliar en la fase intuitiva-concreta del aprendizaje de matemática y, en la fase representativo conceptual, mediante representaciones gráficas y simbólicas de números y de las operaciones aritméticas.”¹⁵⁸

¹⁵⁶ *Ibid* pg. 21-22

¹⁵⁷ Alfonso E. Lizazaburu, Gustavo Zapata Soto (Comps.) *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina, Experiencias y desafíos*, EDICIONES MORATA, S.L., Madrid – España, 2001 pg. 179

¹⁵⁸ *Ibid* pg. 179

En la fase intuitiva-concreta, el niño puede percibir las cantidades numéricas en la yupana y en la fase representativo conceptual el niño representa esas cantidades numéricas mediante dibujos, para finalmente representar el símbolo de las cantidades numérica.

2.9.6.2.1. El ábaco andino para niños/as de 6 a 7 años

Para trabajar con niños y niñas de los primeros de escolaridad, Primer Año, del primer ciclo de Aprendizajes Básicos. "Se recomienda utilizar una yupana con dos columnas: la de las Unidades (U) y la de las Decenas (D)."¹⁵⁹, para trabajar con niños/as de 6 - 7 años de edad, es recomendable el diseño de una yupana solo con dos columnas de Unidades y Decenas, porque los niños/as del primer año y primer ciclo de aprendizajes básicos, inician la construcción del concepto de número y adquieren la noción de suma y resta de números naturales, pero "... de acuerdo a los requerimientos de aprendizaje del educando, puede tener dos o mas columnas..."¹⁶⁰, es optativo de acuerdo al nivel de aprendizaje del niño/a.

"Para representar números en la yupana se puede utilizar piedrecitas o pequeños objetos que se ubican en cada uno de los hoyitos."¹⁶¹ Para representar las cantidades numéricas, se pueden utilizar los recursos del medio como ser: piedritas y semillas pequeñas. "Para registrar los números se usaban granos o piedritas, (...) Los granos de piedra se colocan de abajo hacia arriba."¹⁶², de la misma manera se empieza a trabajar la numeración, colocando las piedritas de abajo hacia arriba en la yupana empezando por la columna de unidades.

En la adición y Sustracción de números naturales. Para resolver la suma de $14 + 21$ "Colocamos en la yupana las piedrecitas correspondientes al número 14 (cuatro en la

¹⁵⁹ Villavicencio Ubillus, Martha. *COMO UTILIZAR EL ABACO ANDINO*, Impreso en Editorial Camarlinghi SRL. La Paz – Bolivia p.12

¹⁶⁰ Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria, Unidad Nacional de Servicios Técnicos – Pedagógicos, *GUIA DIDACTICA, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*, Primera edición, segunda reimpresión, Industrias offset color s.r.l., La Paz – Bolivia 1998 p. 65

¹⁶¹ *Ibid* p. 65

¹⁶² Montaluisa Ch. Luís, *COMUNIDAD ESCUELA Y CURRÍCULO*, Editores: Massimo Amadio y Anna Lucia D'Emilio, UNICEF, Santiago de Chile, 1998 pg. 73

columna de las unidades y una en la de las decenas). En la parte externa, colocamos las piedritas correspondientes al 21, respetando la posición de las unidades y decenas. Después ubicamos las piedritas que están afuera dentro de las columnas, obteniendo así la suma de 14 más 21, o sea 35¹⁶³. Para la resta, que es una operación inversa se quitan las piedras correspondientes.

2.9.6.2.2. Noción de adición y sustracción

“A partir de los seis años, pueden empezar a familiarizarse con el significado de cada una de las cuatro reglas aritméticas en base a las ideas de juntar o reunir (suma y multiplicación) y quitar o repartir (resta y división) respectivamente.”¹⁶⁴

Los niños y niñas de la población de Palca tienen muchas oportunidades de adquirir estas nociones de cálculo matemático, porque sus padres son agricultores que comercializan sus productos agrícolas, para ello recurren a diferentes estrategias de cálculo propio de su contexto y aquellos procedimientos convencionales de resolución de operaciones matemáticas que aprende en la escuela.

¹⁶³ *Ibid* pg. 74

¹⁶⁴ *Biblioteca práctica para padres y educadores, PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA INFANTIL, La Infancia, Primera edición, edita: CULTURAL, S.A., Madrid – España, p. 201*

CAPITULO III SISTEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

El presente estudio, planteó la siguiente hipótesis, en respuesta tentativa al problema de investigación:

“La aplicación de una estrategia basada en el uso del ábaco andino, facilita la adquisición de nociones matemática en niños y niñas del primer año de Aprendizajes Básicos”

3.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS NULA

Para comprobar la hipótesis de investigación se planteo La hipótesis nula de la siguiente manera:

“La aplicación de una estrategia basada en el uso del ábaco andino, NO facilita la adquisición de nociones matemática en niños y niñas del primer año de Aprendizajes Básicos”

3.3. VARIABLES

La hipótesis planteada presenta dos variables: variable independiente y variable dependiente.

3.3.1. Definición de la variable independiente:

- Estrategia basada en el uso del ábaco andino (yupana).

3.3.2. Definición de la variable dependiente:

- Adquisición de nociones matemáticas.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE TEÓRICA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES
Aplicación de un programa, basado en el uso del ábaco andino o yupana, a niños/as del primer año de aprendizajes básicos.	Implementar una estrategia de aprendizaje enseñanza de la matemática, basado en la yupana o ábaco andino, para apoyar en sus aprendizajes a niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos.	Competencia	Adquisición de nociones de número (cardinalidad) y de operaciones básicas de suma y resta, a través de la manipulación del ábaco andino o yupana.	Conceptual Procedimental Actitudinal
		Indicadores / subindicadores	Pautas de evaluación específica, que mide cualitativamente los logros alcanzados por el educando.	Adquiere concepto de número. Aprende el uso del ábaco andino. Construye su conocimiento en matemática.
		Contenidos	Conjunto de temas seleccionados y ordenados secuencialmente de acuerdo al programa basado en la yupana.	Cardinalidad. Valor posicional de número en base 10. Operaciones básicas de suma y resta.

		<p>Actividades.</p>	<p>Son las diferentes acciones organizadas por el docente, tomando en cuenta los recursos didácticos y el tiempo disponible.</p>	<p>Manipula material concreto (ábaco andino, piedritas y maíces)</p> <p>Realiza la acción de aumentar.</p> <p>Realiza la acción de quitar.</p> <p>Juega la regla de los grupos de 10 en la yupana o ábaco andino</p>
		<p>Metodología</p>	<p>Son los procedimientos y estrategias que el docente utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.</p>	<p>Representación concreto de los números en la yupana.</p> <p>Representación gráfica (dibujo de una yupana y los hoyitos que se encuentran con piedritas).</p> <p>Representación simbólica y convencional de los números.</p>
		<p>Recursos didácticos</p>	<p>Son los recursos concretos y disponibles con los que se cuenta en el desarrollo de una actividad.</p>	<p>Materiales estructurados (ábaco andino)</p> <p>Materiales no estructurados (piedritas y maíces)</p>

		Tiempo	Es el período que comprende 45 minutos, dentro de una jornada laboral en educación.	Tiempo de duración de cada sesión, en función del interés y motivación del niño (a).
		Evaluación	Es un proceso continuo que permite valorar cualitativa y cuantitativamente el nivel de aprendizaje del educando y la metodología de enseñanza del docente.	Diagnóstica Formativa Sumativa

VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE TEÓRICA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES
Facilita la adquisición de nociones Matemáticas, a niños y niñas del Primer Año de aprendizajes básicos.	Propiciar experiencias educativas, con material concreto. (Ábaco andino) Para favorecer la adquisición de nociones matemáticas a niños/as del primer año de aprendizajes básicos.	Operaciones pre - lógicas	Es la capacidad del niño (a) de poder asociar la cantidad al número, independientemente de la distribución de los objetos o del espacio que ocupen.	Conservación de número
		Concepto de número	Es la asignación de un número (símbolo) a un grupo de objetos con características similares.	Cardinalidad
		Sistema de numeración decimal	Es el sistema adoptado universalmente y consta de 10 símbolos que son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. A partir de los cuales se van formando otros números mayores.	Valor posicional de número en Unidades y Decenas
		Cálculo	La operación de quitar y/o aumentar en la yupana es una estrategia para que los niños(as) adquieran la noción de suma y resta.	Resuelve operaciones básicas de suma y resta.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó responde a una metodología de investigación cuasiexperimental.

El diseño cuasi experimental requiere de dos grupos representativos: un grupo experimental y otro grupo control.

Al grupo experimental se aplicó el programa, basado en la yupana; y la observación de seguimiento, al grupo control, de todo el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, no hay intervención ni aplicación de ninguna propuesta educativa, de parte del investigador.

"El grupo experimental es el que recibe la variable independiente o tratamiento. El grupo de control puede recibir no tratamiento, un placebo o un tratamiento alternativo"¹⁶⁵

Una característica fundamental de este diseño metodológico es que el investigador "... no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control."¹⁶⁶ , en este caso se conformaron los grupos experimental y grupo control, con anterioridad, al inicio de gestión, con las Inscripciones.

Es decir, que el investigador no intervino para conformar los grupos, sino que ya fueron conformados con anterioridad de acuerdo a las inscripciones, lo cual es aplicable en contextos educativos.

Los dos grupos experimental y control presentaron similares características: en cuanto a edad (6, 7 y 8 años de edad), el nivel socio económico, la cultura y la lengua materna aymara, el espacio geográfico en que se desenvuelven tiene

¹⁶⁵ *ib id* p. 102

¹⁶⁶ Buendía Eximan Leonor, Colás Bravo Pilar, Hernández Pina Fuensanta, *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*, MCGRAW-HILL/Interamericana de España, S.A.U. 1998 P. 101

similares características. Ambas Unidades Educativas atienden el nivel Inicial, Primaria, Primaria Superior y Secundaria.

Ya conformado los dos grupos experimental y control fueron sujetos a la aplicación de una prueba inicial pre test y pos test en el mismo transcurso de tiempo. "Este diseño, (...), incluye dos grupos, uno de control y otro experimental, a los que se les ha aplicado pre test y pos test al mismo tiempo"¹⁶⁷ Los dos grupos deben ser equiparables, en cuanto a número de alumnos, edad, conocimientos previos, equidad de género, etc.

Haciendo un análisis comparativo: "Los diseños experimentales y cuasi experimentales difieren en el grado de control de las amenazas de la validez interna y externa. Mientras que los diseños experimentales controlan mejor las amenazas que afectan a la validez interna (relación causa-efecto), los diseños cuasi experimentales controlan la validez externa (la generalización). La única salvedad es que en la interpretación y en las conclusiones el investigador debe hacer constar cuáles son las limitaciones de los resultados alcanzados"¹⁶⁸

Otra de las características destacables de esta metodología cuasi - experimental es la aplicación del programa en una situación real de campo.

3.5.1 Cuadro de diseño de la investigación.

GRUPO	PRE - PRUEBA	EXPERIENCIA	POST - PRUEBA
G ₁	O ₁	-	O ₂
G ₂	O ₁	X	O ₂

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

¹⁶⁷ ib ibid p. 102

¹⁶⁸ ib ibid p. 101

- G₁** Representa al Grupo de Control de la Unidad Educativa “San Jerónimo de Uni”
- G₂** Representa al Grupo Experimental de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I”
- G₁** Es la prueba aplicada antes del experimento
- X** Señala la aplicación del Experimento
- O₂** Representa la Post – prueba aplicada después del experimento al grupo de control y al grupo experimental

3.5.2. Cuadro de diseño de la experiencia

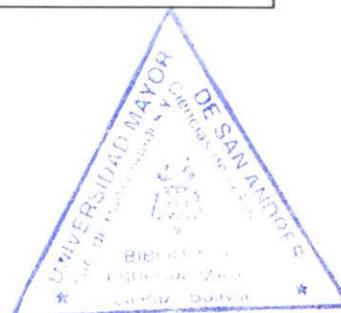
GRUPOS	PRE - PRUEBA	EXPERIENCIA	POST - PRUEBA
G ₁	Prueba de Clasificación y Seriación	-	Prueba de Clasificación y Seriación
G ₂	Prueba de Clasificación y Seriación	Aplicación del programa basado en la yupana	Prueba de Clasificación y Seriación

Fuente: Elaboración Propia

3.6. SUJETOS (POBLACIÓN Y MUESTRA)

3.6.1. Población

En la presente investigación la población de estudio comprende el primer ciclo de aprendizajes básicos del nivel primario. El primer ciclo comprende el 1º, 2º y 3º año de escolaridad primaria.



La población del grupo experimental de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I” tiene una población total 90 alumnos/as aproximadamente, en el primer ciclo de aprendizajes básicos.

La población del grupo control de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni” tiene una población aproximada de 99 alumnos/as, en el primer ciclo de aprendizajes básicos.

3.6.2. Muestra.

Representa el subconjunto de la población, en esta investigación el subconjunto de la población total del Primer Ciclo de Aprendizajes Básicos ,comprende el primer año de escolaridad, tanto de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I”, como de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni”.

Ambos grupos se conformaron a inicio de gestión educativa, de acuerdo a las inscripciones, que tomo en cuenta la edad del niño/a, 6 años cumplidos, y si había cursado el Nivel Inicial

En el **grupo experimental**, la muestra comprende el Primer Año, del primer ciclo de Aprendizajes Básicos, en el Nivel Primario de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I”, en la localidad de PALCA.

El curso del primer año del nivel primario, de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I” cuenta con un total de 34 alumnos/as Inscritos, cuyas edades oscilan entre los 5, 6, 7 y 8 años de edad.

En el **grupo control**, la muestra comprende el primer año, del primer ciclo de Aprendizajes Básicos, en el Nivel Primario de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni”, en la localidad de UNI.

El curso del primer año del nivel primario de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni” cuenta, en un principio con un total de 43 alumnos/as Inscritos, cuyas edades oscilan entre los 6,7 y 8 años de edad.

3.6.3 Población del Grupo Experimental

Cuadro estadístico de alumnos/as Inscritos en el primer año, en la gestión 2003

ALUMNOS/AS	EIDADES				TOTAL
	5á	6á	7á	8á	
Niños	1	7	4	-	
Niñas	1	14	6	1	
Total	2	21	10	1	34

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro estadístico de alumnos/as Inscritos indica que en el Primero de Primaria hay 34 alumnos en total: 22 niñas y 12 niños. Inscritos, cuyas edades oscilan entre los 5, 6, 7 y 8 años de edad, destacando la edad de los 6 años cumplidos.

Con las inscripciones se conformo el grupo de niños/as del primer año de Aprendizajes Básicos de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo”

Después de las Inscripciones los alumnos redujeron a un total de 32 alumnos: 21 niñas y 11 niños

El Distrito de Educación de Palca; cuenta con 7 núcleos que se hallan en las diferentes poblaciones de: PALCA, KILLIWAYA, OVEJUYO, TIHUACU, COHONI, TAHUA-PALCA, CAYINWAYA.

La Unidad Educativa central “Pedro Domingo Murillo I”, se encuentra en la localidad de Palca a 23 Km. aproximadamente de distancia de la ciudad de La Paz. Palca es la

capital de la provincia Murillo, en el Departamento de La Paz.

La Escuela fue fundada hacia el año 1973, fue la primera escuela fiscal mixta en el distrito de Palca; en ese entonces abarcaba solo el Nivel Primario. Posteriormente el aumento de población en edad escolar hizo que su cobertura se ampliara hacia el nivel Primario Superior y Nivel Secundario.

La Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I" funciona como núcleo central, cuenta con 5 escuelas anexas, que se encuentran bajo su administración en las poblaciones de Choquecota, Ventilla, Amachuama, Huayllarawi y Karsi.

La Unidad Educativa Central "Pedro Domingo Murillo I", actualmente abarca el Nivel Inicial, (primer año de Preparación Escolar); Nivel Primario (1ro, 2do, 3ro, 4to y 5to y 6to, Nivel Primario Superior 7mo y 8vo) y Nivel Secundario (1ro, 2do, 3ero y 4to). Funciona en el Turno mañana.

Cuenta en su plantel docente con 21 profesores/as. Una directora núcleo, un secretario y una portera. El personal docente, con un total de 21 profesores: 1 profesora del Nivel Inicial 6 profesores del Nivel Primario (de primero a sexto), 12 profesores de materias y 3 profesores de la especialidad de Religión, Educación Física y Música.

La Unidad Educativa tiene Resolución Ministerial Nº 753 emitido en La Paz, en Junio 12 de 1991, en la parte mas sobresaliente del documento dice: "Autorizar el funcionamiento de la Unidad Educativa "PEDRO DOMINGO MURILLO" de la localidad de Palca, Provincia Murillo del Departamento de La Paz, estructurado con los ciclos Básicos, Intermedio y Nivel Medio del Sistema Educativo Nacional." En la parte inferior de la hoja firman: Subsecretario de Educación Urbana, Ministro de Educación y Cultura, Dirección Nacional Asesoría Jurídica M.E.C.

Los niños y niñas del Nivel Primario, están dentro del programa de Transformación de la Reforma Educativa. Las Unidades Educativas del distrito de Palca, entraron a formar parte de la Reforma Educativa el año 1997, habiendo concluido el Primer ciclo de Aprendizajes Básico en (1999) y el Segundo Ciclo de Aprendizajes Esenciales (2002) y este año (2003), ingresan al Tercer Ciclo de Aprendizajes Aplicados, con el 7^{mo} y 8^{vo} de Primaria. El Nivel Secundario trabaja con el Programa de Mejoramiento de la Reforma Educativa.

La educación en el Nivel Primario se encuentra estructurada en 3 ciclos: Primer Ciclo de Aprendizajes Básicos (1º, 2º, y 3º año); Segundo Ciclo de Aprendizajes Esenciales (4º, 5º, y 6º año) y Tercer Ciclo de Aprendizajes Aplicados (7º y 8º año).

El distrito de Palca comprende el área urbana y rural. La mayoría de la población se dedica al trabajo de la agricultura, su clima templado favorece el cultivo de hortalizas, tubérculos, frutas, hongos, etc. que se lo realiza dos veces al año. Sus habitantes, son gente humilde que vive de la producción agrícola principalmente. La actividad económica principal es el comercio de sus productos agrícolas y de ganadería. Y la cría de ganado vacuno, aunque en menor proporción por su espacio geográfico accidentado.

Otro porcentaje de la población se dedica a la explotación de minerales de donde extraen oro.

Otros emigran a las ciudades en busca de trabajo en las industrias manufactureras, construcción, servicios domésticos y otros trabajos informales; otros dedicados al comercio minoritario de productos de consumo.

Los medios de transporte con los que cuenta son terrestres: Buses, minibuses, camiones, etc., que hacen su recorrido diariamente, transportando sus productos agrícolas hacia la ciudad y otras poblaciones.

La comunidad de Palca cuenta con varias Instituciones: Sub prefectura, Alcaldía, Dirección Distrital de Educación, Unidad Educativa, Iglesia, Hospital, Además de organizaciones comunitarias: Junta de Vecinos, Junta Escolar y otras organizaciones.

En cuanto a su cultura y lengua, en esta región predomina el idioma aymará, como lengua materna y el castellano como segunda lengua, existe un bilingüismo oral. Porque hablan y se comunican en castellano y en aymará.

En la Unidad Educativa central "Pedro Domingo Murillo I" hay un predominio del castellano sobre el aymará, los niños y niñas se comunican en castellano, en la escuela, en sus casas con sus padres y hermanos se comunican en aymará. En la Unidad Educativa se imparte la educación en el idioma castellano, el/a docente a veces recurre al idioma aymará para hacerse comprender con los niños y niñas.

3.6.3.1. Diagnóstico de Aprendizajes

Los niños/as del primer año de escolaridad del Nivel Primario, de la Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I", tienen un avance curricular de Lenguaje y Comunicación, Matemática y Ciencias de la Vida.

En el Primer Año del Primer Ciclo de Aprendizajes Básicos, se planifico desarrollar 2 Módulos: 1 módulo de Matemática y 1 Módulo de Lenguaje: los Módulos de Matemática 1 y Lenguaje 1.

Dentro de aula los niños/as están organizados en grupos de nivel, sentados alrededor de las mesas hexagonales trabajan las actividades en grupo de 6 entre niños y niñas. Se conformaron los grupos de nivel, tomando en cuenta la equidad de género y que los niños/as dispongan de similares ritmos de aprendizajes.

El módulo de matemática 1 tiene contenidos que permiten una nivelación de los

aprendizajes de los niños/as, hayan o no cursado el Nivel Inicial, los contenidos que presenta el Módulo de Matemática 1 son: Noción espacial; conteo de números del 1 al 5; noción de cero; Relaciones de Cantidad mayor menor e igual; lectura y escritura de números; Composición de números.

El módulo de matemática 1 presenta una serie de Actividades, a ser desarrollados por los niños/as, los mismos que requieren de materiales educativos diseñados por la maestra y/o niños/as.

3.6.3.2. Área de lenguaje y comunicación

El Módulo de Lenguaje 1, tiene contenidos relacionados con la comunicación oral, escrita, mediante la expresión corporal, mímicas, gestos, etc.; tiene como objetivo, que el niño/a se familiarice e identifique los diferentes tipos de textos escritos: recetas, poesía, invitaciones, instrucciones, cuentos, fábulas, etc. La discriminación visual y auditiva de palabras que riman, palabras largas y cortas, palabras que empiezan igual y palabras que terminan igual, etc.

Los niños/as del Primer Año, son un grupo heterogéneo que presentan diferentes necesidades e intereses de aprendizaje. La mayoría proceden de la misma escuela y otros vienen de las escuelas anexas.

En el Área de Lenguaje, expresan el lenguaje oral o hablado sin dificultad, mediante canciones y rondas infantiles, saben decir las vocales verbalmente, en un orden a, e, i, o, u, pero cuando se las cambia de lugar, no pueden leer principalmente la vocal e, no relacionan el sonido con la vocal.

Presentan dificultad en la escritura, no pueden agarrar correctamente el lápiz, sus músculos finos a nivel de las manos se ven muy rígidos, aun no logran realizar trazos pequeños de letras y vocales. Escriben su nombre siguiendo un modelo, pero después no pueden escribir su nombre por sí solos.

3.6.3.3. Área de matemática

En el área de Matemática, los niños/as tienen diferentes niveles de aprendizaje y conocimiento: saben contar verbalmente los números, al contar objetos concretos se confunden omitiendo algún número; escriben los números siguiendo un modelo, pero sin modelo escriben los números no convencionales invertidos; confunden los números con las letras; no asocian el número con la cantidad; no tienen noción de cero; no saben aún comparar las cantidades utilizando los términos mayor, menor e igual; no hay noción de composición y descomposiciones de cantidades numéricas. Aún no tiene noción de suma como la acción de aumentar; ni de la resta como la acción de quitar. En la escritura de números su motricidad fina a nivel de las manos, no han sido muy bien ejercitados, sus movimientos musculares son muy rígidos, aún no pueden realizar trazos pequeños de letras y números convencionales.

En cuanto a los conocimientos básicos matemáticos: no tienen buena noción de lateralidad izquierda, derecha no hay seguridad, confunden su mano derecha de su mano izquierda. Dos niñas escriben con la mano izquierda, pero con mucha dificultad, no tienen pleno dominio de su lateralidad. No tienen Noción de Tiempo, Espacio ni Cantidad.

En Matemática los niños y niñas no tienen una buena base de nociones básicas matemáticas para dar inicio al proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática.

3.6.3.4. Rincones de aprendizaje

Están organizados dentro de aula: En el Rincón de Lenguaje se encuentran los materiales impresos de sílabas, vocales, palabras y el abecedario. En el Rincón Matemática se encuentran los materiales estructurados: yupanas, tangram, bloques lógicos, etc. Y materiales no estructurados: semillas, palitos, piedritas, etc. En el Rincón de Ciencias de la Vida se encuentran las plantas y dibujos de animales de su contexto.

Los trabajos de los niños y niñas también se encuentran expuestos en los respectivos Rincones de Aprendizaje.

3.6.3.5. Perfil de niño/a

La inasistencia a clases de los niños/as, es frecuente en las épocas de siembra y cosecha. Los niños/as colaboran en sus casas cuidando a sus hermanos menores; o pastando los animales y otras veces trabajan junto a sus padres; A veces las faltas y/o inasistencias también son por enfermedades.

Las ausencias o faltas a clases perjudica el proceso de aprendizaje enseñanza ya que se pierden días, semanas y hasta meses, en el área provincial.

El idioma materno de los niños/as es el aymará, los niños hablan, en aymará y castellano.

Dentro del aula el idioma más frecuente de comunicación entre la maestra y los alumnos/as es el castellano; la maestra alguna vez recurre a algunas palabras del aymará para hacerse comprender con los niños/as que hablan aymará. La maestra les enseña en castellano apoyándose en el idioma aymará para hacerles comprender.

Los niños y niñas vienen de familias de bajos recursos económicos de padres que se dedican al cultivo de hortalizas, frutas, flores, etc.; otros se dedican al trabajo en las minas de donde extraen oro; y otros padres de familia tienen trabajos informales y eventuales en las ciudades, dejando a sus hijos abandonados temporalmente.

La mala alimentación y falta de higiene de los niños/as, es preocupante porque influye en el desarrollo y aprendizaje.

La alcaldía dota el desayuno escolar a los niños/as. La junta Escolar y la Dirección,

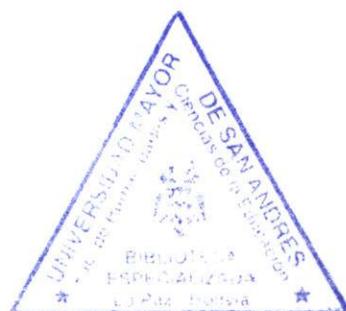
en esta gestión 2003, organizaron la preparación del Desayuno Escolar, para todos los estudiantes del Nivel Primario y Secundario.

Los niños y niñas del grupo experimental son un grupo heterogéneo que presenta diferentes necesidades e intereses de aprendizaje – Enseñanza. Proviene de familias de bajos recursos económicos quienes trabajan el cultivo de la tierra y viven de la producción agrícola, otras familias son mineras, sus padres se dedican a la extracción de oro. Los niños y niñas trabajan junto a sus padres ayudan a cuidar a sus hermanitos menores, ayudan a su mamá en las labores domésticas, a sembrar y cosechar, en las épocas de siembra y cosecha, los niños y niñas faltan a la escuela son muy descuidados por sus padres.

3.6.4. La población del Grupo control

Cuadro estadístico de alumnos/as Inscritos, en el primer año, en la gestión 2003

	Edades				Total
	5	6	7	8	
Niños	2	18	2	1	
Niñas	3	16	1		
Total	5	34	3	1	



Fuente: Elaboración Propia

La estadística de alumnos indica que en el Primer Año del primer ciclo de Aprendizajes Básicos, hay 43 alumnos/as Inscritos, cuyas edades oscilan entre los 5, 6, 7 y 8 años de edad, destacando la edad de 6 años entre niños y niñas.

Posteriormente el número de alumnos/as se redujo a un total de 21 niños y 13 niñas, o sea un total de 34 alumnos/as.

La U. E. "San Gerónimo de Uni", se encuentra en la localidad de Uni, es la población

rural mas cercana a la ciudad de La Paz.

La Unidad Educativa fue fundada el 26 de julio del año 1989, en la localidad de Uni, al principio fue creado con el nombre de escuela fiscal mixta UNI. Actualmente se la conoce como Unidad Educativa "San Gerónimo de Uni"

La U. E. "San Gerónimo de Uni", es considerada Subcentral por su población estudiantil, abarca el Nivel Inicial (primer año de Preparación Escolar); Nivel Primario (1ro, 2do, 3ro, 4to y 5to, Nivel Primario Superior 6to, 7mo, 8vo) y Nivel Secundario (1º y 2º de Secundaria). Funciona en el Turno mañana.

La Unidad Educativa "San jerónimo de Uni", es dependiente, en la parte administrativa, de la U. E., central "Santa Rosa de Lima" de Ovejuyo, en la ciudad de La Paz; las decisiones y calendario escolar de la central son acatados también en el colegio de Uni.

El colegio cuenta con un Subdirector, que se ocupa de la parte administrativa de Dirección y es también profesor de aula. Y el personal docente, se cuenta con un total de 8 profesores, 5 profesores del Nivel Primario, y 3 profesores de la especialidad de Religión, Educación Física y Música.

Desde 1997 se viene desarrollando el programa de Transformación de la Reforma Educativa, en el Nivel Primario; el desarrollo de contenido curricular se apoya en los Módulos de Matemática1 y Matemática 2 y Lenguaje 1 y Lenguaje 2. Además de los libros de la biblioteca de aula.

El crecimiento de la población en edad escolar hizo que se ampliara su cobertura hacia el nivel secundario 1º y 2º medio.

La Unidad Educativa tiene Resolución Ministerial Nº 2482 fue emitido en La Paz, 21 de Julio de 1989, en su parte mas sobresaliente dice "Autorizar la creación y funcionamiento de la ESCUELA FISCAL MIXTA "UNI" en la localidad del mismo

nombre, Cantón Palca Primera Sección de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz...”

Actualmente en la Unidad Educativa “ San Gerónimo de Uni”, se desarrolla el Programa de Transformación, en el Nivel Primario, abarcando el 1º, 2º y 3º año, del primer ciclo de Aprendizajes Básicos; y el 4º, 5º y 6º del segundo ciclo de Aprendizajes Esenciales y 7º, 8º de Aprendizajes Aplicados. Y el Programa de Mejoramiento, en el nivel Secundario (1º y 2º).

La comunidad de Uni es la población más cercana a la ciudad de La Paz. Los habitantes del lugar se dedican al cultivo de hortalizas: haba, papa, arveja, etc. y a la cría de animales domésticos: vaca, oveja, llama, chancho, etc.

La actividad económica principal es el comercio de sus productos agrícolas y de ganadería.

Los medios de transporte con los que cuenta son terrestres. Minibuses, buses, radio taxis, camiones, etc. que hacen su recorrido diariamente hacia la ciudad de La Paz.

La comunidad de Uni cuenta con varias instituciones sociales: Iglesia, Junta Escolar, Junta de Vecinos y otras organizaciones.

En cuanto a su lengua materna, en esta región, predomina el idioma aymará, como lengua materna y el castellano como segunda lengua.

En los niños/niñas, jóvenes/señoritas existe un bilingüismo porque hablan en castellano y en aymará. La enseñanza se imparte en castellano.

En la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni” existe un predominio del idioma aymará por los niños y niñas porque entre ellos se comunican y hablan más en aymará.

3.6.4.1. Diagnostico de Aprendizajes

Los niños/as del primer año del Nivel Primario, de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni” tienen programado el avance curricular de contenidos en base a los módulos: Lenguaje y Matemática, sin embargo los mismos no son utilizados por los niños/as porque, estos libros están nuevos y la profesora opta por otros libros de otras ediciones para el avance de contenidos.

Dentro del aula, los niños/as, están organizados en grupos de nivel de entre 6 alumnos/as, sentados sobre mesas hexagonales. Su maestra dice que los ubico así no tanto por su ritmo de Aprendizaje, sino más bien entre niños que saben junto con otro que no pueden, para que de esta manera se ayuden mutuamente.

El curso del Primer Año, tiene un ambiente muy pequeño que albergar a 34 alumnos /as, no hay espacio suficiente para poder desplazarse libremente por la sala.

La mayoría de los niños/as provienen de la misma escuela; entre ellos hay 5 niños/as que se aplazaron la anterior gestión y otros 5 niños que pasaron directo al primero, esto por su edad que correspondía al Primer Año, la maestra dice que con los que pasaron directo al primero, se empezó de cero, se retrasó el avance, para poderlos nivelar de alguna manera, en relación a los otros niños que cursaron el Nivel Inicial y ya estaban preparados para el inicio de la Lectura – escritura y Matemática.

3.6.4.2. Área lenguaje y comunicación

Los niños y niñas se encuentran en el proceso de aprendizaje de la lectura escritura, aparte de los Módulos de lenguaje, la maestra dice que apoya la lectura - escritura con otro libro taller de ediciones “Coquito”. La maestra se muestra presionada por el director encargado y los padres de familia, quienes exigen que los niños /as deben aprender a leer y escribir en el primer año de esta gestión educativa.

3.6.4.3. Área de Matemática

Hasta este momento, culminando el primer trimestre de la gestión 2003, según la maestra ya han desarrollado las actividades del módulo de Matemática¹ y Lenguaje 1. Ahora se encuentran desarrollando las actividades del módulo de Lenguaje 2 y módulo de Matemática 2, están más avanzados en contenidos con respecto al grupo experimental.

De acuerdo al diagnóstico realizado, algunos niños/as aun no saben contar en forma oral y escrita los números hasta el 100. Algunos niños/as cuentan verbalmente hasta 50 y otros no pudieron contar hasta el 50, solo hasta 10, hasta 20. Al contar omiten los números. La maestra no les apoya individualmente a los niños, pero sí les explica en grupo a todos.

Al presenciar una clase de matemática, pude ver que la maestra no recurre al rincón de matemática, tampoco utiliza los materiales concretos estructurados y no estructurados en la enseñanza de la matemática. Enseña las cantidades numéricas a nivel simbólico dando muestra o modelos que los niños/as deben repetir en sus cuadernos.

La suma y la resta son planteadas, por la profesora, en la pizarra a nivel simbólico, siguiendo una metodología tradicional. Plantea ejercicios descontextualizados de suma y resta sacados de libros, los que no son significativos para el niño/a porque no son sacados de su cotidianidad.

Para resolver una sustracción de dos cifras, plantea en la pizarra un ejercicio convencional. Pregunta ¿Cuánto nos pide? Señalando la columna de Unidades, del minuendo los niños responden en este caso 5, los niños y niñas por su parte utilizan los dedos de sus manos cuentan hasta cinco dedos. La profesora vuelve a preguntar ¿Cuánto vamos a quitar? ¿Cuánto vamos a comer?, los niños y niñas responden... doblando los deditos que hay que quitar y hacen la forma de comer y de esa manera

se encuentra el residuo de una sustracción. Los niños y niñas de la Unidad Educativa “San Gerónimo de Uni” ya están muy avanzados ya están en la resta de dos cifras. A esto la maestra señala que piensa volar hasta llegar a la multiplicación.

En la resolución de operaciones de suma con cantidades mayores los niños/as se prestan dedos de sus compañeros para alcanzar el total de los sumandos y así poder sacar la suma total. Los niños y niñas inician la suma por la columna de unidades y otras veces por la columna de decenas.

3.6.4.4. Rincones de aprendizaje

Dentro del aula se observan los Rincones de Aprendizaje: Rincón de Lenguaje solo con impresos de sílabas; Rincón de Expresión y Creatividad con trabajos manuales; Rincón de Salud donde esta su botiquín de primeros auxilios; y finalmente el Rincón de Matemática. En el Rincón de Matemática se observa que no hay ningún objeto concreto para conteo: piedritas, palitos, cajitas. O que haga referencia a los números. En si, no existe ningún material estructurado y no estructurado en el Rincón de Matemática.

La maestra se abocó mas al avance del Área de Lenguaje (lectura – escritura). En Matemática se da tarea de los numerales, en base a modelos que los niños deben repetir e sus cuadernos. En Lenguaje, los niños/as están en diferentes niveles, niños/as que ya aprendieron a leer y escribir. Y otros que están en ese proceso, que aún no logran asimilar la lectura y escritura.

La maestra dice que no se rige al horario que tiene, sino que avanza de acuerdo a las necesidades e intereses de los niños/as.

3.6.4.5. Perfil del niño/a

La maestra afirma que la inasistencia a clases; es frecuente en las épocas de

siembra y cosecha. Porque los niños/as colaboran en sus casas cuidando a sus hermanos menores; o pastando los animales u otras labores; A veces las faltas también son por enfermedades.

Las ausencias o faltas a clases perjudican el proceso de aprendizaje enseñanza ya que se pierden días, semanas y hasta meses, afirma su maestra.

Los niños/as vienen de familias de escasos recursos económicos, de padres que se dedican al cultivo de la tierra, cría de animales. Los niños/as ayudan en la labor de siembra y cosecha; otras veces cuidando a sus hermanos menores o pastando los animales.

El idioma materno es el aymará, los niños/as se comunican en aymará en sus casas.

En la unidad educativa de Uni el idioma de comunicación que predomina entre profesores y alumnos/as es el castellano. Su maestra afirma que no habla ni entiende aymará y por lo mismo les enseña en castellano.

La Junta Escolar conjuntamente la Dirección organiza el Desayuno escolar de todos los alumnos/as tanto del Nivel secundario como del Nivel Primario.

Los niños y niñas del grupo control presentan similares necesidades e intereses de enseñanza – aprendizaje que el grupo experimental. Proviene de familias que se dedican al cultivo de la tierra y cría de animales domésticos, los niños y niñas trabajan ayudando a sus padres en la siembra, cosecha, cría de animales domésticos y también tienen la responsabilidad de cuidar a sus hermanitos menores, su maestra afirma que asisten a la escuela regularmente, sus padres les apoyan comprándoles útiles escolares, no tienen tiempo para apoyarlos con sus tareas.

3.7. INSTRUMENTOS

Los instrumentos de la prueba de clasificación, que se utilizaron para el Diagnóstico de conocimientos previos, de los niños y niñas, en el área de matemática fueron una colección de 35 figuras geométricas de formas, tamaños y colores primarios (rojo, amarillo, azul, verde).

Los instrumentos de la prueba de seriación fueron 10 palitos de tamaños similares pintados por pares con colores primarios rojo, amarillo, verde, azul y anaranjado.

3.7.1. Instrumentos de Clasificación

Esta prueba de clasificación consiste en clasificar, las figuras geométricas de acuerdo al tamaño, color y forma que presentan las figuras.

Los instrumentos que se aplicaron en el pretest y postest para la **prueba de clasificación** fueron una colección de 35 figuras geométricas (cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos) grandes y pequeñas de colores primarios (rojo, azul y amarillo), figuras planas y abstractas (huecas), con una ficha de observación para las nociones de clasificación. (Anexo 1)

3.7.2. Instrumentos de Seriación

La prueba de Seriación consiste en seriar los palitos de pequeño a grande o viceversa.

Para la **prueba de Seriación** se utilizaron, 10 palitos de tamaños similares, de colores (verde, anaranjado, amarillo, azul, rojo) pintados por pares, también con una ficha de observación para las nociones de seriación (Anexo 1)

Durante la aplicación del programa basado en el ábaco andino se utilizaron una serie

de instrumentos: lista de cotejo, observación sistemática, diario de aula, registro anecdótico, que sirvieron para evaluar sus aprendizajes a los niños y niñas del grupo experimental. (Anexo 5)

3.8. PROCEDIMIENTO

3.8.1. Primera fase: Aplicación de la prueba pre – test

La primera fase consistió en la aplicación de la prueba pre – test, de clasificación y seriación, en los ambientes de la unidad educativa “Pedro Domingo Murillo I” y en la unidad educativa “San Jerónimo de Uni” respectivamente, tanto al grupo experimental como al grupo control, en el mismo lapso de tiempo (A inicio de gestión)

3.8.2. Segunda fase: Desarrollo del programa basado en el ábaco andino

Se implementó el programa basado en la utilización del ábaco andino o yupana, en niños y niñas del primer año del Ciclo de Aprendizajes Básicos, en la gestión educativa 2003 en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, en el grupo experimental de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I”, en Palca. (Ver anexos)

3.8.3. Tercera fase: Aplicación de la prueba pos - test

La tercera fase consistió en la aplicación de la prueba pos – test de clasificación y seriación en los ambientes de la unidad educativa “Pedro Domingo Murillo I” y en la unidad educativa “San Jerónimo de Uni”, respectivamente, tanto al grupo experimental como al grupo control. En el mismo lapso de tiempo en el mes de noviembre.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN (RESULTADOS)

En los siguientes acápite se exponen los resultados obtenidos en la experiencia realizada con niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I" de la localidad de Palca, en relación con el uso del ábaco andino (yupana), para la adquisición de nociones matemáticas, fundamentalmente relacionadas con la clasificación y seriación.

Para el efecto, en primer lugar se presentan los resultados de la evaluación inicial (pretest) en forma cuantitativa (porcentajes) traducidos en cuadros y gráficos, que reflejan el grado de adquisición de nociones matemáticas que logran los niños y niñas antes del uso del ábaco andino, para luego realizar una interpretación cualitativa de dichos resultados.

En segundo lugar, se describen del mismo modo los resultados obtenidos en la evaluación final (postest), para verificar el efecto del uso del ábaco andino implementado para mejorar la adquisición de nociones matemáticas (seriación y clasificación) de los niños/as.

En tercer lugar, se exponen los resultados cuantitativos de las comparaciones estadísticas realizadas entre los grupos objeto de estudio (control y experimental) con las puntuaciones obtenidas antes y después del tratamiento (ábaco andino), mediante pruebas estadísticas, con el propósito de verificar la efectividad del uso de la yupana en la adquisición de nociones matemáticas.

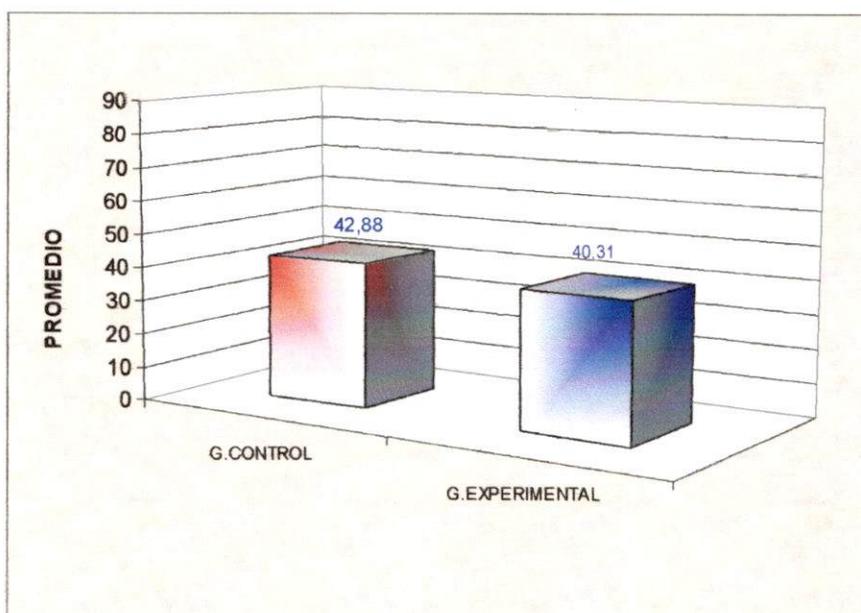
4.1. RESULTADOS DEL PRETEST

En el siguiente gráfico se muestran los resultados del pretest aplicado a niños y niñas

del primer año de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa Pedro Domingo Murillo I, con la finalidad de conocer el nivel de adquisición de nociones matemáticas, cuyos promedios se pueden observar de manera gráfica.

4.1.1. Resultados del Pretest: nociones de clasificación

GRÁFICO N° 1
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN (PRE TEST)



Fuente: resultados del pretest, Anexo N° 2.

Teniendo en cuenta los resultados mostrados en el gráfico precedente, se puede establecer que en forma general tanto los niños/as del grupo control como del experimental presentan inicialmente similares niveles en la adquisición de nociones de matemáticas en lo que se refiere a la prueba de clasificación por parte de los niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos.

Sin embargo, se puede apreciar una ligera predominancia del grupo control sobre el grupo experimental, ya que el primer grupo logra un promedio grupal de 42,88 puntos, mientras que el otro grupo alcanza un promedio de 40,31 puntos, según el registro de observación. Los promedios obtenidos están por debajo del promedio

mínimo requerido para considerar el aprendizaje como "regular" (45 puntos de un total de 90). Por tanto, se puede afirmar que ambos grupos son homogéneos y presentan los mismos niveles en las nociones matemáticas en el ámbito de la clasificación.

Se debe destacar que los estudiantes de ambos grupos están lejos de alcanzar el óptimo puntaje (90 puntos), lo que implica que tienen deficiencias cuando se les pide clasificar objetos sea por su forma, tamaño, por su color u otra característica, lo que posteriormente resulta fundamental en la adquisición de nociones matemáticas.

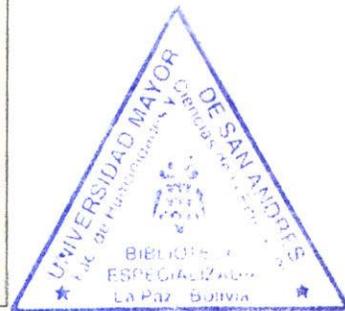
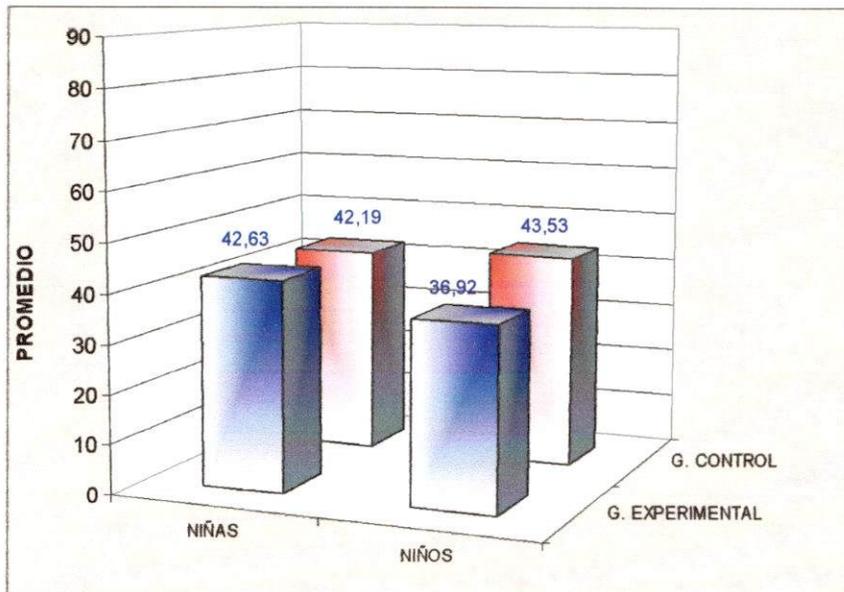
4.1.2. Resultados del Pretest por sexo: nociones de clasificación

CUADRO Nº 1
RESULTADOS DEL PRETEST POR SEXO
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN

	NIÑAS	NIÑOS
GRUPO EXPERIMENTAL	42,63	36,92
GRUPO CONTROL	42,19	43,53

Fuente: resultados del pretest, Anexo Nº 2.

GRÁFICO N° 2
RESULTADOS DEL PRE TEST POR SEXO
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN



Fuente: resultados del pretest, Anexo N° 2.

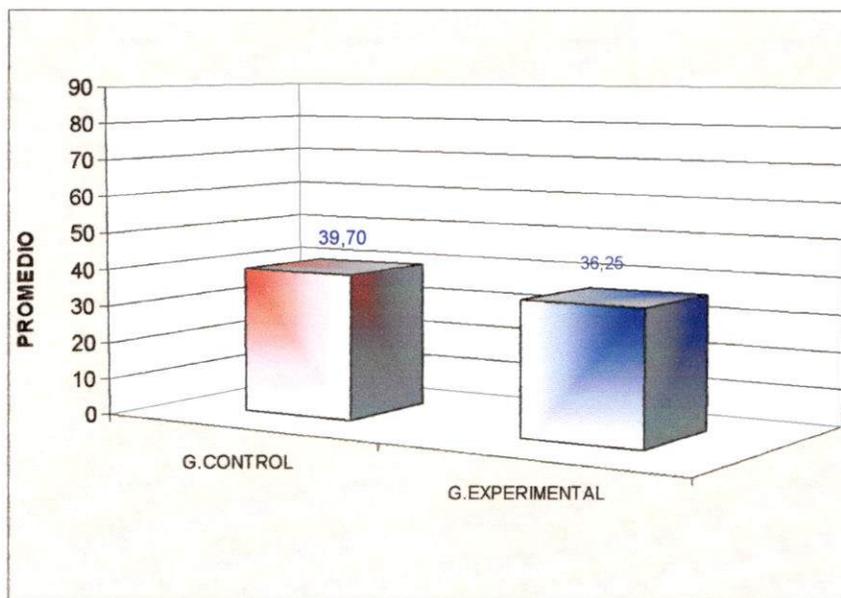
Los resultados del Pretest medidos a través del registro de observación, respecto a la clasificación y mostrados en el cuadro y gráfico precedente, permiten observar que en las niñas de ambos grupos existe un promedio similar; donde sí existe diferencia de acuerdo a lo observado es en los niños de ambos grupos, en el grupo control lograron un promedio superior en más de 6 puntos respecto a sus similares del grupo experimental.

Estos resultados permiten afirmar que los estudiantes de primer año de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa Pedro Domingo Murillo I, presentan deficiencias en relación a la clasificación de figuras, siendo mayores en los niños del grupo experimental, lo que implica que dentro de las nociones de matemáticas se debe implementar una estrategia que permita alcanzar mejores promedios.

4.1.3. Resultados del pre test: nociones de seriación

Complementando este proceso de observación previa, en el ámbito de la seriación, se han obtenido los siguientes resultados:

GRÁFICO N° 3
NOCIONES DE SERIACIÓN (PRE TEST)



Fuente: resultados del pretest, Anexo N° 2.

Como se observa en el gráfico anterior, en la prueba de seriación sobre un promedio de 80 puntos, el grupo experimental alcanzó un 36,25 puntos de promedio, y el grupo control ha obtenido un promedio de 39,69 superior en algo más de tres puntos, pero esta ventaja es muy relativa porque ni siquiera se alcanzó a un promedio regular o medio, sin sobrepasar ni los 40 puntos. Es en virtud a estos resultados que se puede indicar que la observación realizada en la prueba de seriación no alcanza promedios muy alentadores en ambos grupos.

Estos resultados justifican la implementación de un programa basado en el ábaco andino, que permitirá a los niños y niñas del primer año de escolaridad, comprender la matemática, a partir de experiencias educativas con material concreto. El ábaco

andino facilita la adquisición del concepto de cantidad, en un orden secuencial a partir de 1, las nociones de mucho, poco algunos que incidirán en el proceso de seriación. Estos conceptos son previos a la noción de seriación.

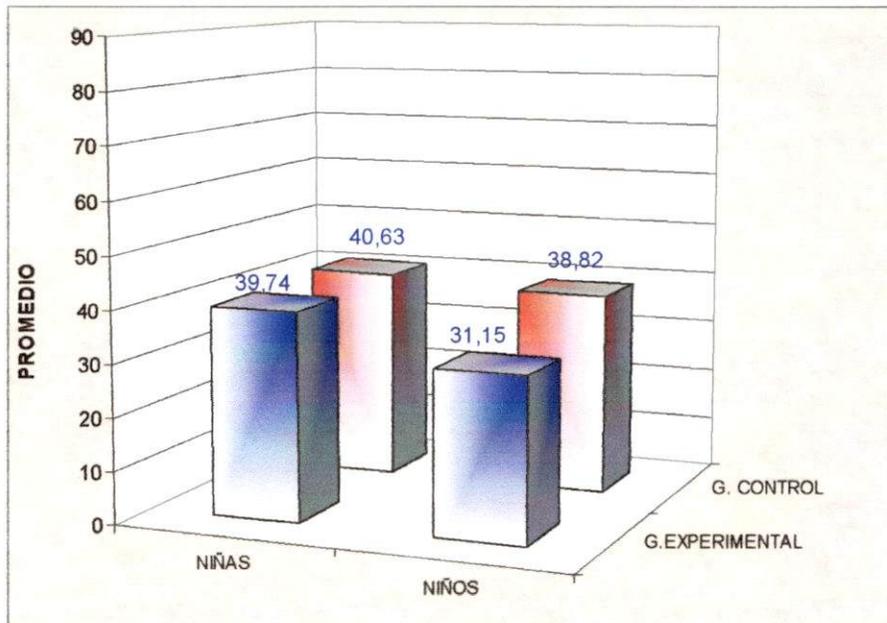
4.1.4. Resultados del Pretest por sexo: nociones de seriación

CUADRO N° 2
RESULTADOS DEL PRETEST POR SEXO
NOCIONES DE SERIACIÓN

	NIÑAS	NIÑOS
GRUPO EXPERIMENTAL	39,74	31,15
GRUPO CONTROL	40,63	38,82

Fuente: resultados del pretest, Anexo N° 2.

GRÁFICO N° 4
RESULTADOS DEL PRETEST POR SEXO
NOCIONES DE SERIACIÓN



Fuente: resultados del pretest, Anexo N° 2.

Los niños y niñas del grupo control tienen mayor predominio, aunque en el caso sólo de las niñas de este grupo sobrepasa el puntaje de 40, el resto se encuentra por debajo de este promedio, es decir que ninguno siquiera aspira a alcanzar en el momento de aplicar esta prueba al puntaje ideal que es de 80 puntos.

El promedio más bajo lo tienen los niños del grupo experimental que alcanzaron un 31,15 puntos de promedio, que es donde los docentes del área deben incidir para que los niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos no presenten problemas del aprendizaje de nociones matemáticas, para lo cual se debe incidir en la aplicación de estrategias que permitan mejorar los índices de aprendizaje, mucho más cuando se trata de las matemáticas, ya que serán las primeras experiencias las que determinen en el niño y niña su deseo por un mayor aprendizaje de esta asignatura.

4.2. RESULTADOS DEL POST -TEST

A partir de los resultados obtenidos en el pre - test, se desarrolló un programa basado en el uso del ábaco andino (Yupana), con la finalidad de mejorar la adquisición de nociones matemáticas en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos. Tomando en cuenta que de acuerdo a esta teoría de clasificación se debe sustentar en esquemas, conjuntos o paquetes cognitivos integrados, que fijan acciones en cada quien. Los esquemas permiten seleccionar, abstraer, interpretar; facilitan agregación, reestructuración y ajuste, que permite a los niños de primer año de aprendizajes básicos adquirir nociones matemáticas dentro de una mejor perspectiva, tal como se señala en el programa de intervención (Anexo N° 4).

4.2.1. Resultados del post - test: nociones de clasificación

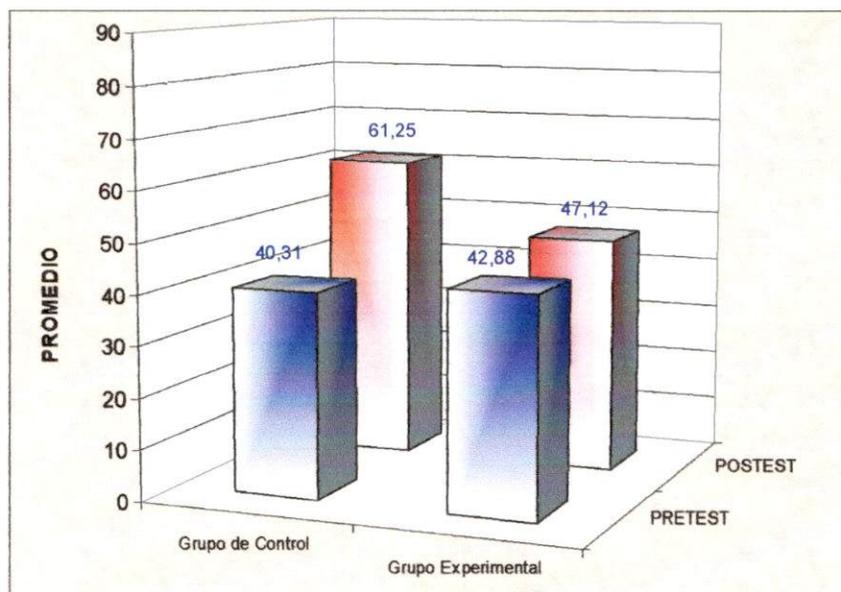
Los resultados logrados en la evaluación final (post - test) se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 3
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN
EN EL PRE Y POS TEST

	PRE TEST	POSTEST
GRUPO EXPERIMENTAL	40,31	61,25
GRUPO CONTROL	42,88	47,12

Fuente: resultados del pre y postest, Anexos N° 2 y N° 3.

GRÁFICO N° 5 NOCIONES DE CLASIFICACIÓN EN EL PRE Y POS TEST



Fuente: resultados del pre y posttest, Anexos N° 2 y N° 3.

Los resultados de la prueba de post test muestran el significativo avance que se ha logrado en la adquisición de nociones de clasificación, fundamentalmente en el grupo experimental, donde su promedio muestra un significativo repunte a partir del uso del ábaco andino como estrategia de aprendizaje. El grupo experimental que había alcanzado en el pretest un promedio de 40,31 puntos, en el posttest logró llegar a una puntuación promedio de 61,25 puntos, en tanto que el grupo control que no fue objeto de ningún tipo de intervención muestra que de un promedio inicial de 42,88 puntos alcanzó 47,12 puntos de promedio en la prueba de clasificación.

Estos resultados muestran que la aplicación de la estrategia del ábaco andino (Yupana) permite alcanzar mejores niveles de aprendizaje, aun cuando se encuentra lejos de alcanzar el puntaje óptimo de 90 puntos, pero se puede notar que va por buen camino. En este sentido los profesores deben trabajar con mayor ahínco para alcanzar resultados favorables en el aprendizaje de las nociones básicas de matemáticas, en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos.

4.2.2. Resultados del Post - test por sexo: nociones de clasificación

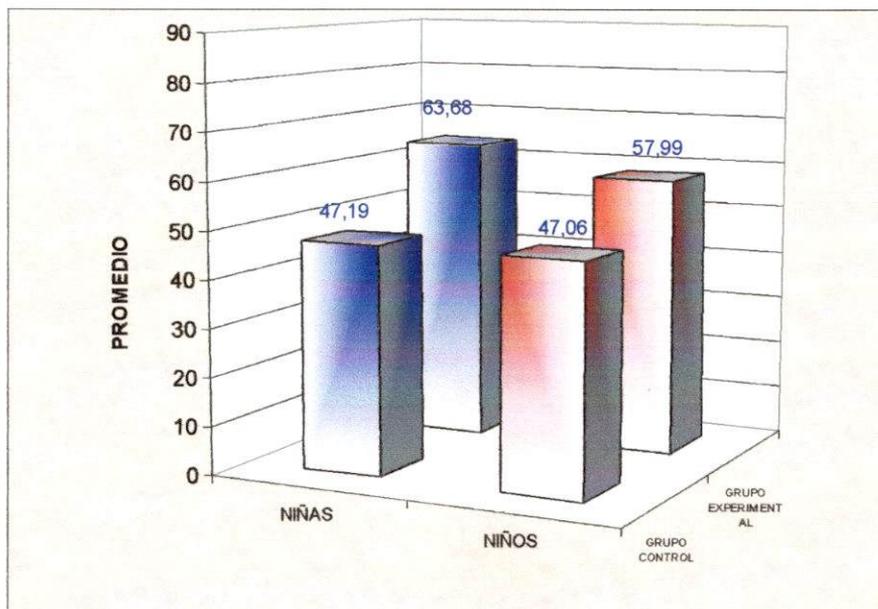
Respecto a los resultados que alcanzaron los niños y niñas de ambos grupos en el postest por sexo se tienen los siguientes resultados:

CUADRO N° 4
RESULTADOS DEL POSTEST POR SEXO
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN

	NIÑAS	NIÑOS
GRUPO EXPERIMENTAL	63,68	57,69
GRUPO CONTROL	47,19	47,06

Fuente: resultados del pre y postest, Anexo N° 3.

GRÁFICO N° 6
RESULTADOS DEL POSTEST POR SEXO
NOCIONES DE CLASIFICACIÓN



Fuente: resultados del pre y postest, Anexos N° 2 y N° 3.

De acuerdo a los resultados que se muestra en el cuadro y gráfico precedente se

puede advertir que son las niñas del grupo experimental las que alcanzan un mayor promedio que llega a 63,68 puntos, en tanto que el promedio más bajo lo tienen las niñas del grupo control el mismo que alcanzó a 47,19 de promedio, otro aspecto significativo muestra que los niños del grupo experimental superan a los del grupo control situación a la inversa que se presentaba en el pretest, puesto que luego de la aplicación del ábaco andino, son los niños del grupo experimental quienes llevan la delantera, aunque es bueno recalcar que la diferencia si bien es importante no se está alcanzando al promedio ideal que es de 90 puntos.

Con estos resultados se puede señalar que el grupo experimental ha mejorado su promedio, que se encuentra situada entre lo regular pero los profesores del área deben tender a que los niños y niñas alcancen el puntaje ideal (90 puntos); esto demuestra que el uso de la estrategia del ábaco andino (Yupana) ha dado buenos resultados en el grupo experimental, el mismo debe ser implementado de manera general en el proceso de enseñanza aprendizaje para alcanzar mejores resultados en la adquisición de nociones matemáticas.

4.2.3. Resultados del post - test: nociones de seriación

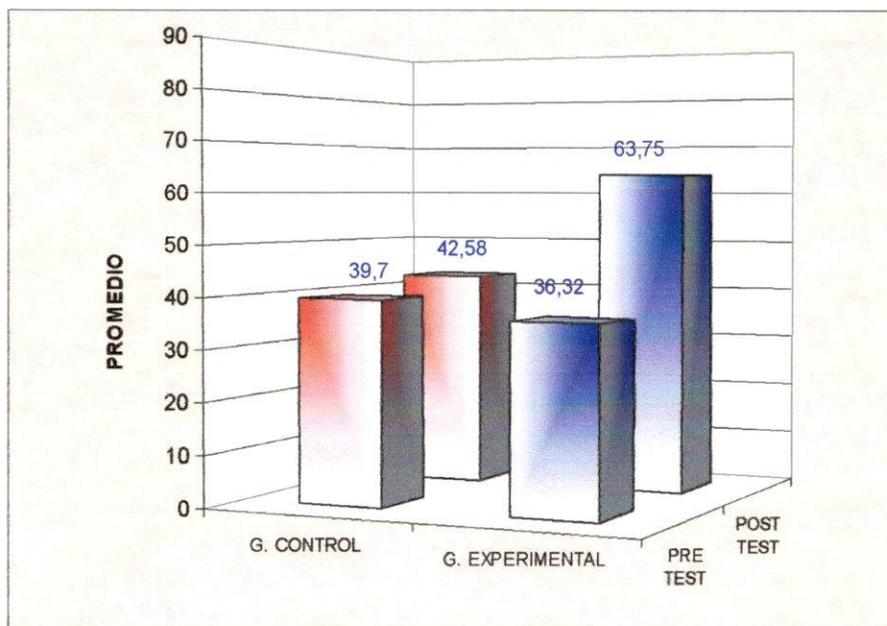
Respecto a la prueba de seriación en el postest se han obtenido los siguientes resultados:

CUADRO Nº 5
NOCIONES DE SERIACIÓN
EN EL PRE Y POST - TEST

	PRE TEST	POSTEST
GRUPO EXPERIMENTAL	36,25	63,75
GRUPO CONTROL	39,70	42,58

Fuente: resultados del pre y postest, Anexos Nº 2 y Nº 3.

GRÁFICO N° 7 NOCIONES DE SERIACIÓN EN EL PRE Y POST - TEST



Fuente: resultados del pre y post -test, Anexos N° 2 y N° 3.

En relación al pretest, en el post -test y luego de la aplicación de la estrategia del ábaco andino (Yupana) en el grupo experimental se observa una importante evolución en la adquisición de nociones matemáticas, donde se advierte que de un promedio de 36,25 puntos en el pretest, con la aplicación de la estrategia logró alcanzar un promedio de 63,75 puntos, situación que no es compartida por el grupo control donde si bien se nota una mejoría, la misma es muy leve por que de un promedio inicial de 39,69 puntos, alcanza a un promedio de 42,58 puntos en el posttest, siendo muy inferior en relación al grupo experimental.

La implementación de estrategias educativas permite a los estudiantes de primer año de aprendizajes básicos adquirir nociones básicas en el área de las matemáticas, por lo que los resultados son evidentes cuando muestran su mejoría, aunque ambos grupos aun se encuentran lejos del óptimo deseado que es de 80 puntos.

4.2.4. Resultados del Post - test por sexo: nociones de seriación

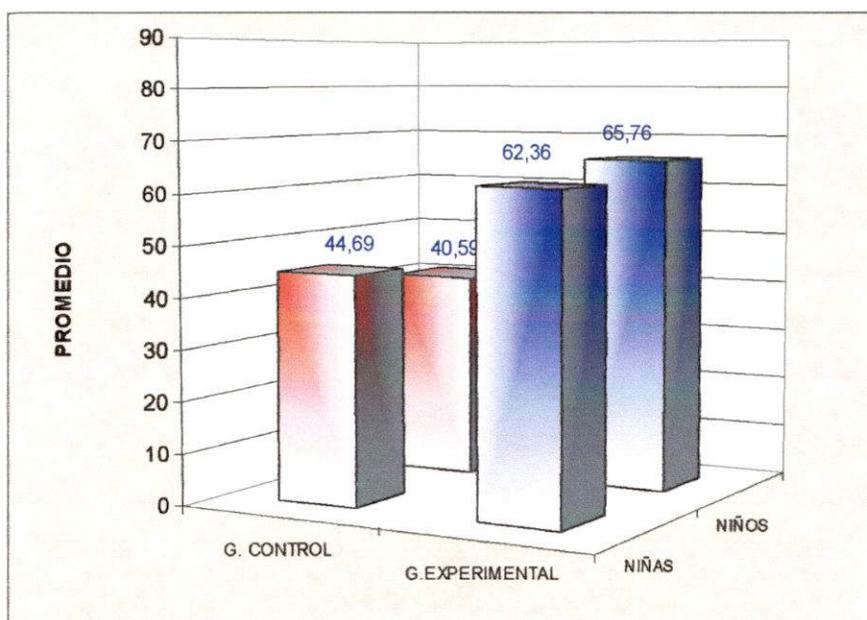
Los resultados obtenidos por sexo, el post - test aplicado una vez ejecutada la estrategia con el ábaco andino (yupana) para la adquisición de nociones matemáticas en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos, se muestran a continuación:

CUADRO N° 6
RESULTADOS DEL POSTEST POR SEXO
NOCIONES DE SERIACIÓN

	NIÑAS	NIÑOS
GRUPO EXPERIMENTAL	62,36	65,76
GRUPO CONTROL	44,69	40,59

Fuente: resultados del pre y post - test, Anexo N° 3.

GRÁFICO N° 8
RESULTADOS DEL POSTEST POR SEXO
NOCIONES DE SERIACIÓN



Fuente: resultados del pre y post - test, Anexo N° 3.

Como se observa en el cuadro y gráfico respectivo, los promedios logrados por el grupo experimental en el post - test muestran un crecimiento significativo con respecto al pretest, no así en el grupo control. Contradictoriamente a lo sucedido con la prueba de clasificación en esta prueba han sido los niños del grupo experimental quienes han alcanzado un mayor promedio 65,76 puntos, superior aunque muy levemente a los 62,36 puntos alcanzados por las niñas de este mismo grupo; las niñas y niños del grupo control han experimentado un subida no tan considerable como los de sus pares del grupo experimental, en este grupo las niñas tienen un promedio de 44,69 puntos y los niños un promedio de 40,59.

Estos resultados si bien muestran el avance con la utilización del ábaco andino (Yupana), en ninguno de los casos se ha logrado alcanzar al promedio ideal de 80 puntos; sin embargo se observa un efecto notable del uso del ábaco andino en los resultados obtenidos por el grupo experimental en comparación con los niños/as del grupo control que no utilizaron ninguna estrategia de aprendizaje.

Considerando los resultados expuestos, se advierten importantes diferencias en la evolución de los aprendizajes básicos, particularmente en los estudiantes del grupo experimental, los estudiantes logran mejorar sus puntuaciones, a diferencia de los alumnos del grupo control, quienes no muestran una evolución favorable a pesar de que incrementan sus promedios en forma mínima.

4.3. DIFERENCIA ESTADÍSTICA DE LOS RESULTADOS: COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Con la finalidad de determinar la diferencia estadística entre el nivel de adquisición de nociones matemáticas de niños/as del grupo experimental y control, así como para establecer la diferencia entre la situación inicial (pretest) y la situación final (postest), es pertinente utilizar la prueba estadística “t” de student para diferencia de medias, por tratarse de dos muestras pequeñas (menores de 35).

La prueba "t" de student permitirá establecer efectivamente si existe diferencia estadística significativa entre los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños y niñas antes y después del uso del ábaco andino, para lo cual se toman en cuenta las puntuaciones obtenidas por los grupos experimental y control, así como los promedios y varianzas grupales tanto en el pre y post - test.

En este sentido, se establecen las siguientes diferencias:

1. Grupo Experimental (pre-test) Vs. Grupo Control (pre-test)
2. Grupo Experimental (pre-test) Vs. Grupo Experimental (post-test)
3. Grupo Control (pre-test) Vs. Grupo Control (post-test)
4. Grupo Experimental (pos-test) Vs. Grupo Control (post-test)

Se debe destacar que para realizar la prueba "t" de student es necesario definir las MEDIAS (promedios) de las puntuaciones obtenidas por cada grupo. Para ello, se define como u_1 a la media de las puntuaciones del primer grupo, y u_2 a la media de las puntuaciones del segundo grupo.

Para todas las comparaciones que se realizan, el grupo que tenga la mayor media aritmética fungirá como la primera muestra, mientras que la otra será la segunda muestra. Para el efecto se realiza el siguiente ensayo de hipótesis:

$H_0 : u_1 = u_2$ Lo cual significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las puntuaciones de los dos grupos que se comparan. Es decir, que los niños/as de ambos grupos tienen similares niveles de adquisición de nociones matemáticas.

$H_1 : u_1 > u_2$ Esto significa que los niños/as del primer grupo tienen mayores niveles de adquisición de nociones matemáticas que los niños/as del segundo grupo; por tanto, existe diferencia estadística significativa entre los grupos.

Un resumen con los promedios, varianzas y tamaño de muestra de ambos grupos se presenta a continuación:

CUADRO N° 7
MEDIA ARITMÉTICA, VARIANZA Y TAMAÑO DE MUESTRA DE LAS
PUNTUACIONES DEL PRE-TEST Y POST-TEST PARA LOS
GRUPOS EXPERIMENTAL Y CONTROL

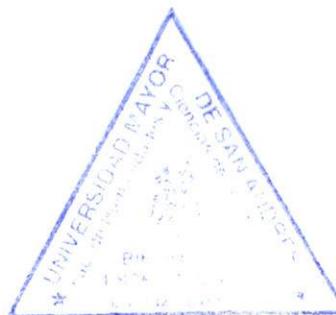
	a) PRE-TEST			b) POST-TEST		
	Media Aritmética	Varianza	Tamaño Muestra	Media Aritmética	Varianza	Tamaño de Muestra
CLASIFICACIÓN						
Grupo experimental	40,31	280,54	32	61,25	167,74	32
Grupo control	42,88	275,05	33	47,12	75,05	33
SERIACIÓN						
Grupo experimental	36,25	140,32	32	63,75	50,00	32
Grupo control	39,70	104,59	33	42,58	42,38	33

FUENTE: Elaboración propia con base en los resultados del pre y post - test. (Veáse Anexos 2 y 3).

Con los criterios antes mencionados y considerando los datos del cuadro precedente es posible obtener los resultados del estadístico "t", el valor crítico de "t" y los grados de libertad para todas las comparaciones, teniendo en cuenta que a un nivel de significación del 0.05 (0.95), se RECHAZARA la hipótesis nula (H_0) cuando el estadístico "t" fuese mayor que el valor crítico de "t", y se asumirá entonces que es CIERTA la hipótesis alterna (H_1).

4.3.1. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas entre el grupo control y el grupo experimental en el Pretest

Con el fin de establecer la diferencia estadística entre la habilidad de producir textos de los estudiantes del grupo control y experimental en el pretest, es necesario contar con la siguiente información:



CUADRO N° 8

MEDIA ARITMÉTICA, VARIANZA Y TAMAÑO DE MUESTRA DE LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DELGRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN EL PRE-TEST

Nociones matemáticas/grupo	Media Aritmética	Varianza	Tamaño de Muestra
CLASIFICACIÓN			
Grupo control	42,88	275,05	33
Grupo experimental	40,31	280,54	32
SERIACIÓN			
Grupo control	39,70	104,59	33
Grupo experimental	36,25	140,32	32

FUENTE: Elaboración propia con base en resultados del Pretest.

Considerando la información presentada en el cuadro precedente se obtienen los siguientes resultados del estadístico "t", valor crítico de "t" y los grados de libertad para esta primera diferencia estadística:

CUADRO N° 9

ESTADÍSTICO "t", VALOR CRÍTICO DE "t" Y GRADOS DE LIBERTAD PARA LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL EN EL PRE-TEST

NOCIONES MATEMÁTICAS	ESTADÍSTICO "t"	VALOR CRÍTICO DE "t"	GRADOS DE LIBERTAD
Clasificación	0,62	1,67	63
Seriación	1,25	1,67	63

FUENTE: Estadístico "t" y grados de libertad es elaboración propia con base en cuadro anterior y fórmula de la prueba t. El valor crítico de "t" determinado con base a un nivel de significancia del 95% (0.95) y a los grados de libertad.¹⁶⁹

¹⁶⁹ Hernández Sampieri y Otros. Pág.469.

Según los resultados obtenidos y mostrados en el cuadro anterior, para esta primera comparación, se observa que para el caso de los promedios obtenidos en la clasificación, el estadístico "t" (0,62) es menor que el valor crítico de "t" (1,67), lo mismo ocurre en con los promedios obtenidos en la seriación donde el estadístico "t" (1,25) es menor que el valor crítico de "t" (1,67), por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los dos grupos comparados. En otros términos, no existe diferencia estadística entre la adquisición de nociones de clasificación y seriación de los niños/as del grupo control y experimental en el pretest, o antes del uso del ábaco andino, de lo que se infiere que los niños/as del grupo experimental y control son homogéneos y presentan el mismo nivel de adquisición de nociones matemáticas en la situación inicial (antes del tratamiento).

4.3.2. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños/as del grupo experimental, antes y después del uso del ábaco andino.

Para establecer esta diferencia estadística se requiere de la siguiente información:

CUADRO Nº 10

MEDIA ARITMÉTICA, VARIANZA Y TAMAÑO DE MUESTRA DE LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUÉS DEL USO DEL ÁBACO ANDINO

Nociones matemáticas/grupo	Media Aritmética	Varianza	Tamaño de Muestra
CLASIFICACIÓN			
Postest	61,25	167,74	32
Pretest	40,31	280,54	32
SERIACIÓN			
Postest	63,75	50,00	32
Pretest	36,25	140,32	32

FUENTE: Elaboración propia con base en resultados del pre y post - test.

Considerando la información presentada en el cuadro precedente se obtienen los siguientes resultados del estadístico “t”, valor crítico de “t” y los grados de libertad para esta segunda diferencia estadística:

CUADRO N° 11

ESTADÍSTICO “t”, VALOR CRÍTICO DE “t” Y GRADOS DE LIBERTAD PARA LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL ANTES Y DESPUÉS DEL USO DEL ÁBACO ANDINO.

Nociones matemáticas	Estadístico “t”	Valor crítico de “t”	Grados de Libertad
Clasificación	5,59	1,67	62
Seriación	11,27	1,67	62

FUENTE: Estadístico “t” y grados de libertad es elaboración propia con base en cuadro anterior y fórmula de la prueba t. El valor crítico de “t” determinado con base a un nivel de significancia del 95% (0.95) y a los grados de libertad.¹⁷⁰

De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro anterior para esta segunda comparación, se observa que en el caso de los promedios obtenidos en la clasificación, el estadístico “t” (5,59) es mayor que el valor crítico de “t” (1,67), ocurriendo lo mismo en el caso de los promedios obtenidos en la seriación donde el estadístico “t” (11,27) es mucho mayor que el valor crítico de “t” (1,67), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se asume como cierta la hipótesis alterna, de lo cual se establece que existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas por el grupo experimental antes y después del uso del ábaco andino como medio para mejorar la adquisición de nociones matemáticas; es decir, que los promedios obtenidos por los niños/as del grupo experimental después del uso de la yupana son estadísticamente superiores a los obtenidos antes de la intervención.

Estos resultados conducen a confirmar la efectividad del ábaco andino como medio para mejorar los niveles de adquisición de nociones matemáticas de niños y niñas

¹⁷⁰ Hernández Sampieri y Otros. Pág.469

del primer grado de primaria, particularmente de los niños/as del grupo experimental, ya que se ha demostrado estadísticamente que existe una mejora notable en la adquisición de conceptos de clasificación y seriación, por tanto de las nociones matemáticas luego del tratamiento (uso del ábaco andino).

4.3.3 Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños/as del grupo control, antes y después del uso del ábaco andino.

Para establecer esta diferencia estadística se requiere de la siguiente información:

CUADRO N° 12

MEDIA ARITMÉTICA, VARIANZA Y TAMAÑO DE MUESTRA DE LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO CONTROL ANTES Y DESPUÉS DEL USO DEL ÁBACO ANDINO

Nociones matemáticas/grupo	Media Aritmética	Varianza	Tamaño de Muestra
CLASIFICACIÓN			
Post -test	47,12	75,05	33
Pretest	42,88	275,05	33
SERIACIÓN			
Post - test	42,58	42,38	33
Pretest	39,70	104,59	33

FUENTE: Elaboración propia con base en resultados del pre y post - test.

Considerando la información presentada en el cuadro precedente se obtienen los siguientes resultados del estadístico "t", valor crítico de "t" y los grados de libertad para esta segunda diferencia estadística:

CUADRO N° 13.

ESTADÍSTICO “t”, VALOR CRÍTICO DE “t” Y GRADOS DE LIBERTAD PARA LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO CONTROL ANTES Y DESPUÉS DEL USO DEL ÁBACO ANDINO

Nociones matemáticas	Estadístico “t”	Valor crítico de “t”	Grados de Libertad
Clasificación	1,30	1,67	64
Seriación	1,36	1,67	64

FUENTE: Estadístico “t” y grados de libertad es elaboración propia con base en cuadro anterior y fórmula de la prueba t. El valor crítico de “t” determinado con base a un nivel de significancia del 95% (0.95) y a los grados de libertad.¹⁷¹

Teniendo en cuenta los resultados expuestos en el cuadro anterior para esta tercera comparación, se observa que tanto para los promedios obtenidos en la clasificación como en la seriación, los estadísticos “t” son menores que el valor crítico de “t” (1,67); por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas por los niños/as del grupo control antes y después del uso de la yupana como medio para mejorar la adquisición de nociones matemáticas. Es decir, que el nivel de adquisición de nociones de matemáticas de los niños/as del grupo control se mantienen sin variación antes y después de la intervención.

Considerando estos resultados se puede afirmar que no se advierte una evolución o progreso en el nivel de adquisiciones de nociones matemáticas del grupo control, teniendo en cuenta que estos alumnos no recibieron ningún tipo de estimulación para el efecto.

¹⁷¹ Hernández Sampieri y Otros. Pág.469.

4.4.4. Diferencia estadística de los niveles de adquisición de nociones matemáticas entre los grupos experimental y control luego del uso del ábaco andino.

La información necesaria para realizar esta comparación se sintetiza en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 14

MEDIA ARITMÉTICA, VARIANZA Y TAMAÑO DE MUESTRA DE LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN EL POSTEST

Nociones matemáticas/grupo	Media Aritmética	Varianza	Tamaño de Muestra
CLASIFICACIÓN			
Grupo experimental	61,25	167,74	32
Grupo control	47,12	75,05	33
SERIACIÓN			
Grupo experimental	63,75	50,00	32
Grupo control	42,58	42,38	33

FUENTE: Elaboración propia con base en resultados del Pretest.

Considerando la información presentada en el cuadro precedente se obtienen los siguientes resultados del estadístico "t", valor crítico de "t" y los grados de libertad para esta primera diferencia estadística:

CUADRO N° 15

ESTADÍSTICO "t", VALOR CRÍTICO DE "t" Y GRADOS DE LIBERTAD PARA LOS NIVELES DE ADQUISICIÓN DE NOCIONES MATEMÁTICAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL EN EL POSTEST

Nociones matemáticas	Estadístico "t"	Valor crítico de "t"	Grados de Libertad
Clasificación	5,15	1,67	63
Seriación	12,55	1,67	63

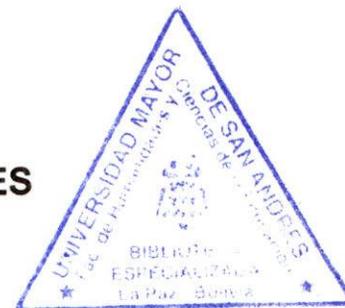
FUENTE: Estadístico "t" y grados de libertad es elaboración propia con base en cuadro anterior y fórmula de la prueba t. El valor crítico de "t" determinado con base a un nivel de significancia del 95% (0.95) y a los grados de libertad.¹⁷²

¹⁷² Hernández Sampieri y Otros. Pág.469.

Según los resultados mostrados en el cuadro anterior para esta última comparación estadística, se observa que los estadísticos “t” (5,15 y 12,55 para los promedios de clasificación y seriación respectivamente) son mayores que el valor crítico de “t” (1,67); por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Esto quiere decir que existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas por los niños/as del grupo experimental y las obtenidas por los niños/as del grupo control luego de la intervención. En otros términos, los niveles de adquisición de nociones matemáticas de los niños/as del grupo experimental son mayores o mejores que los del otro grupo al finalizar las actividades implementadas con el uso de la yupana.

Con estos resultados y los anteriores, se puede confirmar que el ábaco andino es un medio efectivo para mejorar la adquisición de nociones matemáticas en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos de la Unidad Educativa “Pedro Domingo Murillo I” de la localidad de Palca, puesto que el uso de este instrumento ha logrado obtener resultados satisfactorios, lo cual se refleja en una notoria mejora de los niveles de aprendizaje de la clasificación y seriación de los niños/as del grupo experimental con respecto a su situación inicial (antes del tratamiento)

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



5.1. CONCLUSIONES.

El ábaco andino es un instrumento etnomatemático propio de la cultura, favorece la adquisición de nociones matemáticas, a través de la manipulación de los elementos propios de su contexto (maíces y piedritas), el niño comprende de manera practica la matemática abstracta.

El ábaco andino es un instrumento que se adecua al pensamiento concreto de niños de entre 5 – 6 año de la etapa pre operatoria y 7 -8 años de de la etapa de operaciones concretas, quienes para comprender un conocimiento en matemática necesitan percibir a través de sus sentidos como ver y manipular principalmente a través de esa experiencia educativa el niño desarrolla su pensamiento lógico matemático.

La aplicación del programa basado en el ábaco andino incidió satisfactoriamente en el aprendizaje de la matemática, en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos, quienes tuvieron la oportunidad de tener experiencias educativas con material concreto. El ábaco andino es un material estructurado, un instrumento etnomatemático, que se adecuó al pensamiento concreto del niño y niñas, quién para poder comprender un conocimiento en matemática necesita trabajar las tres fases: concreta, representativa gráfica y simbólica abstracta.

Después de la implementación del ábaco andino en la enseñanza – aprendizaje de la matemática, en la prueba pos-test se pudo evidenciar que los niños/as del grupo experimental lograron resultados satisfactorios, en relación al grupo control. En el grupo experimental existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas por el grupo experimental después del uso del ábaco. De esta manera se sustenta la hipótesis de investigación que responde al problema

planteado, la estrategia basada en el ábaco andino facilita la adquisición de nociones matemáticas en niños y niñas de los primeros años escolaridad.

Haciendo un análisis comparativo, en la prueba pre-test de clasificación y seriación ambos grupos obtuvieron un nivel similar de aprendizajes en cuanto a nociones básicas matemáticas. Estadísticamente se ha comprobado que los niños y niñas del grupo experimental y grupo control son homogéneos y presentan el mismo nivel de adquisición de nociones matemáticas, antes de la aplicación del programa basado en el ábaco andino.

El grupo control no fue objeto de ninguna intervención pedagógica, con material concreto, la profesora prosiguió la enseñanza de la matemática de manera abstracta simbólica no tomó en cuenta la fase concreta. En la prueba pos-test de clasificación y seriación, los niños y niñas si bien alcanzaron la media y algo más (de un total de 90 y 80) en clasificación y seriación respectivamente, estos datos no son alentadores, pues no hubo cambios significativos, este promedio se encuentran alejados en relación a los promedios del grupo experimental. En el grupo control no se rechaza la hipótesis nula porque no existe diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones por los niños y niñas del grupo control, antes y después del uso del ábaco andino como medio para mejorar la adquisición de nociones matemáticas. No se advierte una evolución o progreso en el nivel de adquisiciones de nociones matemáticas del grupo control, teniendo en cuenta que estos alumnos/as no recibieron ningún tipo de estimulación para el efecto.

Se ha comprobado la efectividad del ábaco andino en la enseñanza – aprendizaje de la matemática en niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos. Luego de la implementación del programa basado en el ábaco andino, los niveles de adquisición de nociones matemáticas, en el grupo experimental, son mayores o mejores que los del grupo control.

En el desarrollo del programa basado en el ábaco andino. La adquisición de número es un proceso continuo y progresivo a partir de (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 0), después de haber trabajado estos números menores en el ábaco andino, el niño/a con la mediación del docente construye los números mayores. (1 hasta 99)

La decena en el ábaco andino significa reemplazar 10 unidades de piedritas por un maíz en la columna de decenas. La "regla de los grupos de 10" en el ábaco andino es la acción de reemplazar sacar 10 piedritas y cambiarlo por un maíz en la columna de decenas, lo que equivale $1d.=10u.$ o viceversa. El valor posicional de número es fácilmente comprendido por el niño y niña de manera práctica.

En la representación de cantidades numéricas, en el ábaco andino, el número cero es la ausencia de cantidad, el niño y niña fácilmente percibe la ausencia de cantidad y representa el símbolo. (0)

La adición y sustracción de números naturales, en el ábaco andino, se trabajó en sus tres fases: concreta, representativa gráfica y simbólica. La acción de aumentar y sacar y/o quitar los elementos auxiliares (piedritas y maíces), permite al niño y niña adquirir la noción de adición y sustracción de números naturales.

5.2. RECOMENDACIONES.

El ábaco andino es un instrumento etnomatemático, propio de las culturas, se adecua al pensamiento del niño porque es de fácil utilización consistente en la manipulación de los elementos (maíces y piedritas) propios de su contexto, la fabricación del ábaco andino no contamina el medio ambiente, pues es fácil de diseñar sobre venesta, papel, cartulina, en la pizarra y en última instancia se puede trazar una yupana sobre la tierra.

En la implementación del programa basado en el ábaco andino, se trabajó la construcción de cantidades numéricas, el cálculo de operaciones de suma como la acción de aumentar, añadir y la resta como la acción de quitar, sacar, se sugiere en

posteriores estudios tomar en cuenta los temas transversales para dar una formación integral al educando.

Se sugiere a los profesores que previo a la aplicación del ábaco andino. Los niños y niñas del primer año de aprendizajes básicos deben haber trabajado las nociones topológicas: arriba-abajo, mucho-poco, correspondencia, etc. y los números de (1 a 5) a nivel concreto, representativo gráfico y simbólico. También se sugiere implementar conceptos geométricos antes de la implementación del programa basado en el ábaco andino.

La construcción de número con el ábaco andino, es un proceso que debe tener continuidad progresiva en cada sesión, hasta alcanzar el objetivo propuesto, (lectura escritura de números del 1 hasta 99), el ábaco andino facilita al niño y niñas la construcción de número a partir de la manipulación de objetos, en un orden secuencial a partir de 1.

En el primer año de aprendizajes básicos, se requiere un ábaco andino de dos columnas de unidades y decenas, cada columna pintada de color diferente (colores primarios). De material de venesta u otro material.

Los niños y niñas de los primeros años de escolaridad poseen un pensamiento aun concreto, necesitan poder manipular y observar a través de sus sentidos, para poder comprender un conocimiento en matemática. El ábaco andino es un material que se adecua al pensamiento del niño y niñas, es decir, que permite trabajar las tres fases: concreta, representativa gráfica y simbólica abstracta tanto en la numeración como en la resolución de operaciones de adición y sustracción.

Es necesario propiciar a los niños y niñas de los primeros años de escolaridad, de experiencias educativas con material concreto. El ábaco andino es un instrumento etnomatemático propio de las culturas que enfoca otra forma practica de hacer matemática permite al niño y niña construir su conocimiento en matemática y

desarrollar su lógica matemática.

Se sugiere el apoyo con el ábaco andino hasta cuando el niño y niña así lo requiera, porque algunas veces el niño y niña busca otras estrategias para solucionar operaciones de adición y sustracción.

Paralelo a la aplicación del ábaco andino, en la construcción de número, se sugiere realizar otras actividades complementarias para afianzar la lectura escritura de números (conteo, desconteo, sobre conteo, conteo hasta, conteo y desconteo desde y hasta, conteo y desconteo con saltos, actos digitales, graffías, actos prensores) y la resolución de operaciones planteados de suma y resta.

La regla de los “grupos de diez”, en el ábaco andino, debe ser manejada y comprendida por todos los niños y niñas, durante todo el proceso de aprendizaje de la numeración y resolución de operaciones de suma y resta.

En la adición y sustracción de números naturales, en el ábaco andino, se recomienda trabajar con los alumnos/as los tres niveles: concreta, representativa gráfica y simbólica abstracta, propiciándole, al educando, experiencias que conlleve a la construcción de sus conocimientos en matemática.

Destaco la importancia de propiciar a los niños y niñas de los primeros años de escolaridad, experiencias educativas con material concreto, porque favorece la adquisición de nociones matemáticas, a través de la interacción del sujeto sobre el objeto, el niño/a construye su conocimiento en matemática, el accionar sobre los objetos apoya a desarrollar su pensamiento lógico matemático.

BIBLIOGRAFÍA:

CALERO, Pérez Mavilo

CONSTRUCTIVISMO: Un Reto de Innovación Pedagógica

SM Editorial, Impreso en Perú. - 1997

CALERO, Pérez Mavilo

Teorías y Aplicaciones Básicas de Constructivismo Pedagógico

SM Editorial, Impreso en Perú.- 1998

GUZMÁN, de Rojas Iván

NIÑO VS. NÚMERO

Primera Edición, editorial "Khana Cruz" S.R.L. Bolivia.- 1979

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria.

Nuevo Compendio de Legislación sobre la Reforma Educativa y Leyes Conexas

SPC IMPRESORES S.A., La Paz – Bolivia - 1995

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria.

Guía Didáctica de Matemática para el primer ciclo de Educación Primaria

Primera Edición, La Paz – Bolivia.- 1998

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria. Guía Didáctica Resolución de problemas matemáticos

Primera Edición, segunda reimpresión, La Paz – Bolivia - 1998

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, Viceministerio de Educación Inicial, Primaria y Secundaria.

EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN EN EL NIVEL PRIMARIO

Primera Edición, La Paz – Bolivia.- 1999

PARRAGA ,Chirveches Ramiro; BELLOT, Francisco Ramiro

LA ETNOMATEMÁTICA, Quechua- Aymará.

MEC –CEE, La Paz – Bolivia.- 1990

PAPALIA, Diane E., WENDKOS, Olds Sally

DESARROLLO HUMANO

Sexta Edición, McGRAW-HILL, Buenos Aires – Argentina.

PIAGET, Jean, SZEMINSKA, Alina

GENESIS DEL NÚMERO EN EL NIÑO

5ª. Edición Guadalupe, Buenos Aires - Argentina - 1975

PIAGET, Jean, INHELDER, Bärbel

GÉNESIS DE LAS ESTRUCTURAS LOGICAS ELEMENTALES Clasificaciones y Seriaciones.

Quinta Edición, Editorial Guadalupe, Buenos Aires – Argentina - 1983

VILLAVICENCIO, Ubillus Martha. Proyecto de Educación Intercultural Bilingüe

COMO UTILIZAR EL ABACO ANDINO

Editorial Camarlinghi SRL. La Paz – Bolivia.- 1992

ANEXOS

ANEXO N° 1

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA LAS NOCIONES DE CLASIFICACIÓN

Curso : _____
 Tiempo de observación : _____
 Fecha de observación : _____



LAS CONDUCTAS OBSERVADAS (SE MARCA CON X)

	Conductas observadas	Si	Un poco	Nada
		10	5	0
1	Hace colecciones figurales			
2	Clasifica de acuerdo al color			
3	Clasifica de acuerdo al tamaño			
4	Clasifica de acuerdo a la forma			
5	Clasifica de acuerdo al color y forma			
6	Clasifica de acuerdo a la forma y tamaño			
7	Clasifica de acuerdo al color y tamaño			
8	Clasifica de acuerdo al color, forma y tamaño indistintamente figuras planas y abstractas			
9	Clasifica por pares una figura plana con otra abstracta de acuerdo a la forma, color y tamaño			
10	Otro tipo de actitudes observadas			

**FICHA DE OBSERVACIÓN
PARA LAS NOCIONES DE SERIACIÓN**

Curso : _____

Tiempo de observación : _____

Fecha de observación : _____

LAS CONDUCTAS OBSERVADAS (SE MARCA CON X)

	Conductas observadas	Si	Un poco	Nada
		10	5	0
1	Hace colecciones figurales			
2	Ordena los palitos en colecciones separando los grandes de los pequeños			
3	Ordena por pares de acuerdo al color y otros de diferentes colores y tamaños			
4	Ordena en bloque indistintamente grande y pequeño			
5	Ordena seriando en pequeñas colecciones			
6	Ordena los palitos de grande a pequeño			
7	Ordena los palitos de pequeño a grande			
8	Ordena los palitos de pequeño a grande y de grande a pequeño			
9	Otro tipo de actitudes observadas			

**ESQUEMA PARA LA APLICACIÓN DE PRUEBA DE
CLASIFICACIÓN Y SERIACIÓN.**

PRUEBA DE CLASIFICACIÓN

1 Materiales:

Figuras geométricas abstractas (huecas) y planas de diferentes formas (cuadrado, triángulos, círculos y rectángulos) tamaños (grandes y pequeños), colores (rojo, azul y amarillo).

2 Tiempo:

La prueba tuvo una duración de 20 a 25 min. Aproximadamente. De acuerdo a la motivación del alumno/a.

3 Consigna:

Se pidió a los niños/as: "Poner juntos los que se parecen".

• Procedimiento:

➤ Las pruebas pre test y post test de Clasificación se realizó de manera individual, en los ambientes de la unidad educativa "Pedro Domingo Murillo I" y la Unidad Educativa "San Jerónimo de Uni" respectivamente.

➤ Se presentaron al niño/a, sobre la mesa, 35 figuras geométricas de diferentes formas: Cuadrados, triángulos, círculos y rectángulos, gran pequeños, figuras huecas (abstractas), y planas (concretas) además semicírculos. De colores primarios: rojo, azul y amarillo.

- La investigadora observo y registro el proceso de clasificación de cada niño/a. Empieza preguntándoles su nombre, edad, donde viven, etc. Después les motiva a jugar con las figuras. Les indica la consigna vas a “Poner juntos los que se parecen”.
- El niño/a comienza manipulando las figuras, los acomoda de diversas formas. Se les pregunta: ¿Por que las acomodo de esa forma? ¿Puedes acomodarlas de otra forma? El niño/a responde si o caso contrario dice ya no o se distrae, etc. La prueba concluye cuándo el niño dice que ya no hay otra forma de acomodarlas y la investigadora concluye la prueba.

PRUEBA DE SERIACIÓN.

1 Materiales:

10 palitos de tamaños similares y de colores amarillo, azul, anaranjado, verde y rojo.

2 Tiempo:

La prueba tuvo una duración de 5 a 10 min y otros de 15 a 20 min. aproximadamente.

3 Consigna:

“ Puedes ordenar los palitos” después de la primera se le pide ¿puedes ordenar los palitos de pequeño a grande?

• Procedimiento:

- Las pruebas pre test y post - test de Seriación se realizaron de manera

individual, en los ambientes de la unidad educativa "Pedro Domingo Murillo I" y la Unidad Educativa "San Jerónimo de Uni" respectivamente.

➤ Se presentaron al niño/a, en forma desordenada, sobre la mesa, 10 palitos de tamaños similares y colores variados: rojo anaranjado, azul, amarillo y verde. La prueba se lo aplico después de la prueba de Clasificación.

➤ La investigadora, se sienta al lado del niño/a. Empieza preguntándoles su nombre, edad, donde viven, etc. Después les motiva a manipular los palitos Les pide "Ordenar los palitos", el niño niña procede a ordenar, después se le pide "Ordénalos de pequeño a grande". La investigadora observa y registra el proceso de Seriación de cada niño/a.

➤ El niño/a empieza a manipular los palitos y los ordena de diferentes formas. Se le pregunta o interroga: ¿Por que los ordeno de una u otra forma? ¿Puedes ordenar de pequeño a grande? El niño/a responder si o caso contrario dice ya no o se distrae haciendo colecciones figurales. La prueba concluye cuándo el niño dice que ya no hay otra forma de ordenarlos y la observadora concluye la prueba.

ANEXO N° 4

RESULTADOS DEL PRE TEST PRUEBA DE CLASIFICACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

N°	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PUNTAJE
1	F	5	5	5	10	10	10	5	5	0	55
2	F	0	5	5	5	5	10	5	5	0	40
3	F	5	5	5	5	5	5	5	0	0	35
4	F	0	5	5	5	10	5	5	5	0	40
5	F	5	10	10	10	10	10	5	5	5	70
6	F	5	5	5	5	10	5	5	5	0	45
7	F	5	5	5	5	5	5	0	5	0	35
8	F	0	10	5	5	10	10	5	5	0	50
9	F	5	5	5	5	5	5	0	0	0	30
10	F	10	5	5	5	5	5	5	5	0	45
11	F	0	10	10	10	5	5	5	5	0	50
12	F	0	10	5	5	5	5	5	5	5	45
13	F	5	10	10	5	10	0	0	0	0	40
14	F	0	5	5	5	5	5	5	0	0	30
15	F	5	5	10	5	10	10	10	5	0	60
16	F	5	10	5	5	5	5	5	5	0	45
17	F	5	5	5	5	0	0	0	0	0	20
18	F	0	10	5	5	0	5	5	5	0	35
19	F	5	5	5	5	5	5	5	5	0	40
20	M	0	10	10	10	10	10	10	5	0	65
21	M	0	5	5	5	0	5	0	0	0	20
22	M	5	5	5	5	5	0	0	0	0	25
23	M	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
24	M	5	5	5	5	10	5	5	5	0	45
25	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	M	0	10	10	5	5	5	5	5	5	50
27	M	5	0	5	5	5	0	0	0	0	20
28	M	5	10	10	10	5	5	5	5	0	55
29	M	0	5	5	5	0	5	5	5	0	30
30	M	5	10	10	10	10	10	10	5	5	75
31	M	0	10	10	5	5	5	5	5	0	45
32	M	10	10	5	10	5	5	0	0	0	45
PROMEDIO TOTAL											40,31

A	Hace colecciones figurales
B	Clasifica de acuerdo al color
C	Clasifica de acuerdo al tamaño
D	Clasifica de acuerdo a la forma
E	Clasifica de acuerdo al color y forma
F	Clasifica de acuerdo a la forma y tamaño
G	Clasifica de acuerdo al color y tamaño
H	Clasifica de acuerdo al color, forma y tamaño indistintamente figuras planas y abstractas
I	Clasifica por pares una figura plana con otra abstracta de acuerdo a la forma, color y tamaño

ANEXO Nº 5

RESULTADOS DEL PRE TEST PRUEBA DE SERIACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

Nº	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	PUNTAJE
1	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
2	F	0	5	10	5	5	10	5	5	45
3	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
4	F	0	5	5	5	5	5	5	5	35
5	F	5	10	10	10	5	10	5	0	55
6	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
7	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
8	F	0	10	10	5	10	10	5	5	55
9	F	5	5	10	5	5	5	0	0	35
10	F	10	5	5	5	5	5	5	5	45
11	F	0	10	10	10	5	5	0	0	40
12	F	0	10	5	5	5	5	5	5	40
13	F	5	10	10	5	10	0	0	0	40
14	F	0	5	5	5	5	5	0	0	25
15	F	5	5	10	5	10	5	5	5	50
16	F	5	10	5	5	5	5	5	5	45
17	F	5	5	10	5	5	0	0	0	30
18	F	0	10	5	5	5	5	5	5	40
19	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
20	M	0	5	5	10	5	10	10	5	50
21	M	0	5	5	5	0	5	0	0	20
22	M	5	5	5	5	5	0	0	0	25
23	M	5	5	10	0	5	0	0	0	25
24	M	5	5	5	5	5	5	5	5	40
25	M	5	5	10	0	5	0	0	0	25
26	M	0	10	10	5	5	5	5	5	45
27	M	0	0	5	0	0	0	0	0	5
28	M	10	10	5	5	5	5	5	5	50
29	M	0	5	5	5	0	5	5	0	25
30	M	5	5	10	5	5	5	5	0	40
31	M	0	0	5	5	0	0	0	0	10
32	M	10	10	5	10	5	5	0	0	45
PROMEDIO TOTAL										36,25

A	Hace colecciones figurales
B	Ordena los palitos en colecciones separando los grandes de los pequeños
C	Ordena por pares de acuerdo al color y otros de diferentes colores y tamaños
D	Ordena en bloque indistintamente grande y pequeño
E	Ordena seriando en pequeñas colecciones
F	Ordena los palitos de grande a pequeño
G	Ordena los palitos de pequeño a grande
H	Ordena los palitos de pequeño a grande y de grande a pequeño

ANEXO Nº 6

RESULTADOS DEL PRE TEST

PRUEBA DE CLASIFICACIÓN GRUPO CONTROL

Nº	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PUNTAJE
1	F	5	10	10	10	5	5	5	5	0	55
2	F	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
3	F	5	10	10	5	10	0	0	0	0	40
4	F	0	5	5	5	5	5	5	5	0	35
5	F	10	5	10	5	10	10	10	5	0	65
6	F	5	10	5	5	5	5	5	5	0	45
7	F	5	10	5	5	5	5	5	0	0	40
8	F	0	10	5	5	0	5	5	5	0	35
9	F	10	10	5	5	5	5	5	5	5	55
10	F	5	10	10	10	10	10	10	5	0	70
11	F	0	5	5	5	0	5	0	0	0	20
12	F	5	5	5	5	5	5	5	0	0	35
13	F	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
14	F	5	5	5	10	10	10	5	5	0	55
15	F	0	5	5	5	5	10	5	5	0	40
16	F	5	5	5	5	5	5	5	0	0	35
17	M	0	5	5	5	10	5	5	5	0	40
18	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
19	M	10	5	10	10	10	5	5	5	0	60
20	M	5	5	5	5	5	5	0	5	0	35
21	M	5	10	5	5	10	10	5	5	5	60
22	M	5	5	5	5	5	5	0	0	0	30
23	M	10	5	5	5	5	5	5	5	0	45
24	M	5	5	5	5	10	5	5	5	0	45
25	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	M	0	10	10	5	5	5	5	5	5	50
27	M	5	0	5	5	5	0	0	0	0	20
28	M	5	10	10	10	5	5	5	5	5	60
29	M	0	5	5	5	0	5	5	5	0	30
30	M	5	10	10	10	10	10	10	5	5	75
31	M	0	10	10	5	5	5	5	5	0	45
32	M	10	5	5	10	5	5	5	0	0	45
33	M	10	10	5	10	5	5	5	5	0	55
PROMEDIO TOTAL											42,88

A	Hace colecciones figurales
B	Clasifica de acuerdo al color
C	Clasifica de acuerdo al tamaño
D	Clasifica de acuerdo a la forma
E	Clasifica de acuerdo al color y forma
F	Clasifica de acuerdo a la forma y tamaño
G	Clasifica de acuerdo al color y tamaño
H	Clasifica de acuerdo al color, forma y tamaño indistintamente figuras planas y abstractas
I	Clasifica por pares una figura plana con otra abstracta de acuerdo a la forma, color y tamaño

ANEXO N° 7

RESULTADOS DEL PRE TEST PRUEBA DE SERIACIÓN GRUPO CONTROL

N°	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	PUNTAJE
1	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
2	F	0	5	10	5	5	10	5	5	45
3	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
4	F	0	5	5	5	5	5	5	5	35
5	F	5	10	10	10	5	10	5	0	55
6	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
7	F	5	5	5	5	5	5	5	0	35
8	F	0	10	10	5	10	10	5	5	55
9	F	5	5	10	5	5	5	0	0	35
10	F	10	5	5	5	5	5	5	5	45
11	F	0	10	10	10	5	5	0	0	40
12	F	0	10	5	5	5	5	5	5	40
13	F	5	10	10	5	10	0	0	0	40
14	F	0	5	5	5	5	5	0	0	25
15	F	5	5	10	5	10	5	5	5	50
16	F	5	10	5	5	5	5	5	5	45
17	M	5	5	10	5	5	0	0	0	30
18	M	5	10	10	10	5	10	5	0	55
19	M	5	5	5	5	5	5	5	0	35
20	M	5	5	5	5	5	5	5	0	35
21	M	0	10	10	5	10	10	5	5	55
22	M	5	5	10	5	5	5	0	0	35
23	M	10	5	5	5	5	5	5	5	45
24	M	0	10	10	10	5	5	0	0	40
25	M	0	10	5	5	5	5	5	5	40
26	M	5	10	10	5	10	0	0	0	40
27	M	0	5	5	5	5	5	0	0	25
28	M	5	5	10	5	10	5	5	5	50
29	M	0	5	5	5	0	5	5	0	25
30	M	5	5	10	5	5	5	5	0	40
31	M	5	10	10	10	5	10	5	0	55
32	M	0	0	5	5	0	0	0	0	10
33	M	10	10	5	10	5	5	0	0	45
PROMEDIO TOTAL										39,70

A	Hace colecciones figurales
B	Ordena los palitos en colecciones separando los grandes de los pequeños
C	Ordena por pares de acuerdo al color y otros de diferentes colores y tamaños
D	Ordena en bloque indistintamente grande y pequeño
E	Ordena seriando en pequeñas colecciones
F	Ordena los palitos de grande a pequeño
G	Ordena los palitos de pequeño a grande
H	Ordena los palitos de pequeño a grande y de grande a pequeño

ANEXO Nº 8

RESULTADOS DEL POST TEST PRUEBA DE CLASIFICACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

Nº	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PUNTAJE
1	F	10	10	5	10	10	10	5	5	5	70
2	F	10	10	5	5	10	10	5	5	5	65
3	F	10	10	10	10	10	5	5	5	5	70
4	F	5	10	5	5	5	5	5	5	5	50
5	F	10	10	10	10	10	10	10	5	5	80
6	F	10	10	5	5	10	5	5	5	0	55
7	F	10	10	10	5	5	5	5	5	5	60
8	F	5	10	10	5	10	10	5	5	5	65
9	F	10	10	10	10	5	5	5	5	0	60
10	F	10	10	10	10	5	5	5	5	5	65
11	F	10	10	10	10	10	10	5	5	5	75
12	F	5	10	10	10	5	5	5	5	5	60
13	F	10	10	10	5	10	5	5	5	5	65
14	F	10	10	10	5	5	5	5	5	5	60
15	F	10	5	10	10	10	10	10	5	5	75
16	F	10	10	10	10	10	5	5	5	5	70
17	F	10	10	5	5	5	5	5	5	5	55
18	F	5	10	10	5	5	5	5	5	0	50
19	F	10	10	10	5	5	5	5	5	5	60
20	M	10	10	10	10	10	10	10	10	5	85
21	M	5	10	10	5	5	5	5	5	0	50
22	M	10	10	10	10	5	5	5	5	0	60
23	M	5	5	5	5	5	5	5	5	0	40
24	M	10	10	10	10	10	5	5	5	0	65
25	M	0	5	5	5	0	5	5	0	0	25
26	M	5	10	10	10	5	5	5	5	5	60
27	M	10	5	5	5	5	5	5	5	0	45
28	M	10	10	10	10	5	5	5	5	5	65
29	M	5	5	5	5	5	5	5	5	0	40
30	M	10	10	10	10	10	10	10	10	5	85
31	M	5	10	10	10	5	5	5	5	5	60
32	M	10	10	10	10	10	5	5	5	5	70
PROMEDIO TOTAL											61,25

A	Hace colecciones figurales
B	Clasifica de acuerdo al color
C	Clasifica de acuerdo al tamaño
D	Clasifica de acuerdo a la forma
E	Clasifica de acuerdo al color y forma
F	Clasifica de acuerdo a la forma y tamaño
G	Clasifica de acuerdo al color y tamaño
H	Clasifica de acuerdo al color, forma y tamaño indistintamente figuras planas y abstractas
I	Clasifica por pares una figura plana con otra abstracta de acuerdo a la forma, color y tamaño

ANEXO Nº 9

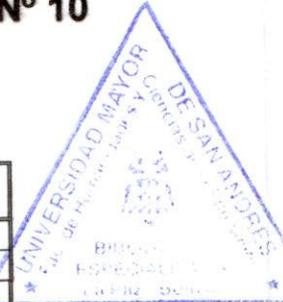
RESULTADOS DEL POST TEST PRUEBA DE SERIACIÓN GRUPO EXPERIMENTAL

Nº	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	PUNTAJE
1	F	5	5	10	10	10	10	10	10	70
2	F	5	5	10	5	10	10	10	10	65
3	F	5	10	5	10	5	10	10	5	60
4	F	0	5	5	10	5	10	10	10	55
5	F	0	5	5	5	5	10	10	10	50
6	F	5	5	5	10	5	10	10	10	60
7	F	5	5	10	5	10	10	10	10	65
8	F	5	5	5	10	10	10	5	5	55
9	F	5	5	10	5	10	10	10	5	60
10	F	0	5	10	10	10	10	10	10	65
11	F	0	5	5	5	10	10	10	10	55
12	F	10	5	5	10	10	10	10	10	70
13	F	5	5	10	5	10	10	10	5	60
14	F	5	5	5	5	10	10	10	10	60
15	F	5	10	10	10	10	10	10	10	75
16	F	5	10	10	10	10	10	10	10	75
17	F	5	5	10	5	10	10	10	10	65
18	F	0	5	5	10	5	10	10	10	55
19	F	5	5	5	10	10	10	10	10	65
20	M	5	10	10	10	10	10	10	10	75
21	M	5	5	10	10	10	10	10	10	70
22	M	5	5	10	10	10	10	10	5	65
23	M	10	10	5	10	10	10	10	10	75
24	M	5	10	10	10	10	10	10	5	70
25	M	5	5	10	5	10	10	10	10	65
26	M	5	5	10	5	10	10	10	10	65
27	M	5	10	5	10	10	10	10	10	70
28	M	5	5	10	5	10	10	10	10	65
29	M	0	5	5	10	10	10	10	5	55
30	M	5	5	10	10	10	10	10	5	65
31	M	0	5	5	5	5	10	10	10	50
32	M	10	5	5	10	5	10	10	10	65
PROMEDIO TOTAL										63,75

A	Hace colecciones figurales
B	Ordena los palitos en colecciones separando los grandes de los pequeños
C	Ordena por pares de acuerdo al color y otros de diferentes colores y tamaños
D	Ordena en bloque indistintamente grande y pequeño
E	Ordena seriando en pequeñas colecciones
F	Ordena los palitos de grande a pequeño
G	Ordena los palitos de pequeño a grande
H	Ordena los palitos de pequeño a grande y de grande a pequeño

ANEXO Nº 10

**RESULTADOS DEL POST TEST
PRUEBA DE CLASIFICACIÓN GRUPO CONTROL**



Nº	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	PUNTAJE
1	F	5	10	10	5	5	5	5	5	0	50
2	F	10	5	10	5	5	5	5	5	5	55
3	F	5	10	0	5	10	0	0	0	0	30
4	F	5	5	5	5	5	5	5	5	0	40
5	F	10	5	10	5	10	10	10	5	0	65
6	F	5	10	10	5	5	5	5	5	0	50
7	F	5	10	5	5	5	5	5	5	0	45
8	F	0	5	5	5	5	5	5	5	0	35
9	F	10	10	5	5	5	5	5	5	5	55
10	F	5	10	0	10	5	10	10	5	0	55
11	F	0	10	5	5	5	5	5	5	0	40
12	F	5	5	10	5	5	5	5	5	5	50
13	F	5	5	5	5	5	5	0	0	5	35
14	F	5	5	5	10	10	10	5	5	0	55
15	F	0	5	5	5	5	10	5	5	0	40
16	F	10	10	5	5	5	5	5	5	5	55
17	M	0	5	10	5	10	5	0	5	0	40
18	M	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
19	M	10	5	10	5	10	5	5	5	0	55
20	M	5	5	10	10	5	5	5	5	0	50
21	M	5	10	5	5	10	10	5	5	5	60
22	M	5	10	5	5	5	5	5	0	0	40
23	M	10	5	5	5	5	5	5	5	0	45
24	M	5	5	5	5	10	5	5	5	0	45
25	M	0	10	5	5	5	5	5	0	0	35
26	M	0	10	10	5	5	5	0	5	5	45
27	M	5	5	10	5	5	5	5	0	0	40
28	M	5	10	5	10	5	5	5	5	5	55
29	M	0	5	5	5	5	5	5	5	5	40
30	M	5	10	5	10	5	10	10	5	5	65
31	M	0	10	10	5	5	5	5	5	0	45
32	M	10	5	5	10	5	5	5	5	0	50
33	M	10	5	5	10	5	0	5	5	0	45
PROMEDIO TOTAL											47,12

A	Hace colecciones figurales
B	Clasifica de acuerdo al color
C	Clasifica de acuerdo al tamaño
D	Clasifica de acuerdo a la forma
E	Clasifica de acuerdo al color y forma
F	Clasifica de acuerdo a la forma y tamaño
G	Clasifica de acuerdo al color y tamaño
H	Clasifica de acuerdo al color, forma y tamaño indistintamente figuras planas y abstractas
I	Clasifica por pares una figura plana con otra abstracta de acuerdo a la forma, color y tamaño

**RESULTADOS DEL POST TEST
PRUEBA DE SERIACIÓN GRUPO CONTROL**

N°	SEXO	A	B	C	D	E	F	G	H	PUNTAJE
1	F	5	5	5	5	5	5	0	5	35
2	F	0	5	5	5	5	10	5	5	40
3	F	5	5	5	5	5	5	5	5	40
4	F	0	5	5	5	5	10	10	5	45
5	F	5	5	5	10	5	10	5	5	50
6	F	5	5	5	5	5	5	10	5	45
7	F	5	5	5	5	5	5	5	5	40
8	F	0	10	5	5	5	5	10	10	50
9	F	5	5	5	5	5	5	5	5	40
10	F	10	5	5	5	5	5	5	5	45
11	F	0	10	5	10	5	5	5	5	45
12	F	0	10	5	5	5	5	10	0	40
13	F	5	10	10	5	10	5	5	5	55
14	F	0	5	5	5	5	5	10	5	40
15	F	5	5	5	5	10	5	10	5	50
16	F	5	10	5	5	5	5	10	10	55
17	M	5	5	10	5	5	5	5	5	45
18	M	5	10	5	10	5	10	5	5	55
19	M	5	5	5	5	5	5	5	5	40
20	M	5	10	10	5	5	5	5	0	45
21	M	0	10	5	5	5	5	5	10	45
22	M	5	5	10	5	5	5	0	5	40
23	M	10	5	5	5	5	5	5	5	45
24	M	0	10	5	10	5	5	5	0	40
25	M	0	5	5	5	5	5	5	5	35
26	M	5	10	5	5	5	5	5	0	40
27	M	0	5	5	5	5	5	5	5	35
28	M	5	5	5	5	10	5	0	5	40
29	M	0	5	5	5	5	5	5	5	35
30	M	5	5	10	5	5	5	5	5	45
31	M	5	5	5	10	5	5	5	5	45
32	M	0	0	5	5	5	5	0	5	25
33	M	10	5	5	5	5	5	0	0	35
PROMEDIO TOTAL										42,58

A	Hace colecciones figurales
B	Ordena los palitos en colecciones separando los grandes de los pequeños
C	Ordena por pares de acuerdo al color y otros de diferentes colores y tamaños
D	Ordena en bloque indistintamente grande y pequeño
E	Ordena seriando en pequeñas colecciones
F	Ordena los palitos de grande a pequeño
G	Ordena los palitos de pequeño a grande
H	Ordena los palitos de pequeño a grande y de grande a pequeño

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL ÁBACO ANDINO**1) DATOS REFERENCIALES:**

Distrito	:	Palca
Unidad Educativa	:	"Pedro Domingo Murillo I"
Nivel	:	Primario
Ciclo	:	Primero de Aprendizajes Básicos
Área	:	Matemática
Curso	:	Primer año
N° de alumnos/as	:	32
Gestión	:	2003

2) PROPÓSITO:

Planificar y desarrollar un programa basado en la utilización de la yupana, para facilitar el aprendizaje de matemáticas a los niños y niñas del primer año de escolaridad; implementando materiales educativos estructurados (yupana); y no estructurados (semillas de eucalipto, semillas de maíz, piedritas y otros) propios del contexto; en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

3) OBJETIVOS:

- Lectura y escritura de números naturales del 0 al 99 en la Yupana.
- El sistema de numeración decimal en la yupana
- Representación de cantidades numéricas en la yupana del 0 al 99.
- Valor Posicional de Números naturales en la Yupana en Unidades y Decenas.
- Comparación de cantidades numéricas del 0 al 99, utilizando los símbolos mayor que >; menor que <; e igual que =.
- Iniciación en la adición de números naturales en la yupana.
- Iniciación en la sustracción de números naturales en la yupana

4) EJECUCIÓN:

La aplicación del Programa Basado en el ábaco andino fue de aproximadamente 10 meses en la gestión educativa 2003, de febrero a noviembre

5) PLANIFICACIÓN PEDAGÓGICA

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB INDICADORES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Construye el concepto de número natural al realizar conteos, desconteos, utilizando material concreto, para cuantificar y ordenar objetos o personas de su entorno.</p>	<p>Manipulando cuenta y representa los números en la yupana en forma oral y escrita.</p> <p>Establece relaciones de correspondencia biunívoca al asignar un número a las colecciones de objetos.</p> <p>Utiliza los términos y símbolos "mayor que" "menor que" e "igual que" para realizar comparaciones de cantidades.</p>	<p>Representa los números en la yupana del 1 al 5</p> <p>Asigna un número a la cantidad representada en la yupana del 1 al 5</p> <p>Lee y escribe números de una cifra. Del 1 al 5</p> <p>Distingue entre dos números el mayor y menor.</p> <p>Compara cantidades numéricas en la yupana mayor, menor e igual.</p>	<p>Lectura escritura de números naturales del 1 al 5</p>	<p>I. Jugamos colocando piedritas, solo en la columna de unidades de la yupana.</p> <p>Representamos los números del 1 al 5 en la yupana.</p> <p>Asignamos un número a la cantidad representada en la yupana.</p> <p>Lectura escritura de números del 1 al 5</p>	<p>➤ Jugamos colocando piedritas solo en la columna de unidades de abajo hacia arriba.</p> <p>➤ Representamos las cantidades numéricas en la yupana, a nivel concreto, a partir de 1 hasta 5.</p> <p>➤ Dibujamos y pintamos la cantidad representada en la yupana.</p> <p>➤ Asignamos un número a la cantidad representada en la yupana.</p> <p>➤ Lectura escritura de números a nivel simbólico.</p>	<p>Trabajamos en el Rincón de Matemática</p> <p>Materiales No Estructurados: Semillas, piedritas y otros.</p> <p>Materiales Estructurados: yupanas con columna de unidades y decenas.</p> <p>Pizarrón, tizas de colores.</p> <p>Cuaderno y lápiz</p> <p>Hojas de evaluación</p>	<p>4+ período de 45 min.</p>	<p>Comprende la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.</p> <p>Los instrumentos de evaluación son:</p> <p>La observación sistemática.</p> <p>La lista de cotejo</p> <p>La profesora apoya en la "Zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB INDICADORES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Construye el concepto de número natural al realizar conteos, desconteos, utilizando material concreto, para cuantificar y ordenar objetos o personas de su entorno.</p>	<p>Manipulando cuenta y representa los números en la yupana en forma oral y escrita.</p> <p>Establece relaciones de correspondencia blunívoca al asignar un número a las colecciones de objetos.</p> <p>Utiliza los términos y símbolos "mayor que" "menor que" e "igual que" para realizar comparaciones de cantidades.</p>	<p>Representa los números en la yupana del 1 al 9</p> <p>Asigna un número a la cantidad representada en la yupana del 1 al 9</p> <p>Lee y escribe números de una cifra. Del 1 al 9</p> <p>Distingue entre dos números el mayor y menor.</p> <p>Compara cantidades numéricas en la yupana mayor, menor e igual a nivel simbólico</p>	<p>Lectura escritura de números del 1 hasta 9.</p> <p>Comparación de cantidades numéricas mayor menor e igual que.</p> <p>El cero en la yupana</p>	<p>Representamos los números en la yupana del 1 al 9</p> <p>Asignamos un número a la cantidad expresada en la yupana.</p> <p>Lectura escritura de números del 6 hasta 9.</p> <p>En grupos de dos comparamos cantidades numéricas en la yupana</p> <p>Establecemos las relaciones de mayor que, menor que e igual que.</p> <p>Introducimos los signos >, < e =</p> <p>Lectura escritura del número cero.</p>	<p>Manipulando cuenta y ordena las piedritas en la yupana del 1 hasta 9, empezando de abajo hacia arriba en la columna de unidades.</p> <p>La docente dibuja en la pizarra las yupanas y representa a nivel gráfico y simbólico los números del 1 hasta el 9.</p> <p>Practicamos la lectura escritura de números del 1 hasta 9.</p> <p>Comparamos dos cantidades numéricas a nivel concreto, gráfico y simbólico.</p> <p>La ausencia de cantidad en la columna de U y D de la yupana significa cero.</p>	<p>Trabajamos en el Rincón de Matemática</p> <p>Materiales No Estructurados: Semillas, piedritas y otros.</p> <p>Materiales Estructurados: yupanas con columna de unidades y decenas.</p> <p>Pizarrón, tizas de colores.</p> <p>Cuaderno y lápiz</p> <p>Hojas de evaluación</p>	<p>8 periodo de 45 min.</p>	<p>Comprende la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.</p> <p>Los instrumentos de evaluación son:</p> <p>La observación sistemática.</p> <p>La lista de cotejo</p> <p>La profesora apoya en la "Zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB INDICADORES	CONTENIDO	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Comprende que el sistema numérico decimal que utiliza se conforma en base a agrupaciones de diez.	<p>II. Utiliza material concreto (palitos, semillas, piedritas, barras, billetes y monedas, etc.) para hacer agrupaciones de diez.</p> <p>Reconoce la existencia de diez dígitos en la conformación del sistema decimal.</p>	<p>Reconoce la existencia de 10 hoyitos en la columna de unidades y decenas de la yupana.</p> <p>Comprende la regla de los "grupos de diez" en la yupana.</p> <p>Comprende que una decena se conforma en base a 10 unidades.</p> <p>Comprende el valor de posición de una cifra en un número</p>	El número 10 en la yupana.	<p>Representamos el número 10 en la Yupana.</p> <p>Aprendemos la regla de los "grupos de 10" en la Yupana.</p> <p>Reemplazamos 10 unidades de piedritas por una semilla de maíz que representa 1 decena en la columna de decenas de la yupana.</p> <p>Dibujamos y pintamos en la yupana el número 10 de derecha a izquierda Hay 0 unidades y 1 decena que es igual al número 10</p> <p>Lectura escritura del número 10</p>	<p>Una vez que se haya llenado de piedritas la columna de unidades de la Yupana.</p> <p>> Sacamos de la yupana las 10 piedritas y las agrupamos en montoncitos.</p> <p>> Jugamos a reemplazar estas 10 piedrecitas por una semilla de maíz; esta semilla deben colocarlo en la columna de decena, en la parte inferior del recuadro de la Yupana.</p> <p>> Preguntamos a los niños/as.</p> <p>¿Cuántas piedritas hay en la columna de unidades? Y</p> <p>¿Cuántas en la columna de decenas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rincón de matemática. • Materiales estructurados Yupana • Materiales No estructurados Semillas, piedritas y otros propios de su contexto. Bolsitas pequeñas Pizarrón, tizas de colores Cuaderno y lápiz Hojas de evaluación 	4 Período de 45 min.	<p>> Comprende la evaluación: Diagnóstica, Formativa y Sumativa.</p> <p>> Los instrumentos de evaluación son:</p> <p>> Observación Sistemática.</p> <p>> La lista de Cotejo.</p> <p>> La profesora apoya en la "zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB-INDICADORES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
III. Construye el concepto de valor de posición cuando diferencia el valor de una cifra, según el lugar que ocupa en un número.	<p>Reconoce que un mismo dígito tiene diferente valor según la posición que ocupe en un número.</p> <p>Descompone un número según el valor que representa cada una de sus cifras.</p> <p>Ordena y compara cantidades numéricas, utilizando los símbolos $>$, $<$, $=$</p> <p>Lee y escribe cantidades numéricas de uno y dos cifras.</p>	<p>Comprende el valor de posición de un número en la columna de unidades y decenas en la yupana.</p> <p>Compone y descompone cantidades numéricas en unidades y decenas.</p> <p>Compara cantidades numéricas estableciendo la relación mayor, menor e igual.</p> <p>Lee y escribe números de uno y dos cifras.</p>	<p>Lectura escritura de números del 11 al 20</p> <p>Lectura escritura de números del 21 al 30</p> <p>Lectura escritura de números del 31 al 40</p> <p>Lectura escritura de números del 41 al 50</p> <p>Lectura escritura del 51 al 60</p> <p>Lectura escritura del 61 al 70</p> <p>Lectura escritura del 71 al 80</p> <p>Lectura escritura del 81 al 90</p> <p>Lectura escritura del 91 al 99</p>	<p>Representamos los números en la yupana.</p> <p>Asignamos un número a la cantidad expresada en la yupana.</p> <p>Recordamos siempre aplicar la regla de los "grupos de 10" en la yupana.</p> <p>Lectura escritura de números convencionales</p> <p>En grupos de dos comparamos cantidades numéricas en la yupana</p> <p>Establecemos las relaciones de mayor $>$, menor $<$ e igual $=$, entre dos números</p>	<p>Jugamos en la yupana a reemplazar las 10 piedritas de la columna de unidades por un maíz en la columna de decenas</p> <p>Una piedrita en la columna de U. de la yupana vale unidad.</p> <p>Un maíz en la columna de decenas de la yupana vale 10 unidades.</p> <p>A partir de 10 en la yupana vamos aumentando cada vez una piedrita en la columna de U. y así sucesivamente se van formando otros números mayores.</p> <p>Lectura escritura de números mayores, tomando en cuenta el valor posicional de número.</p>	<p>Trabajamos en el Rincón de Matemática</p> <p>Materiales No Estructurados: Semillas, piedritas y otros.</p> <p>Materiales Estructurados: yupanas con columna de unidades y decenas.</p> <p>Pizarrón, tizas de colores.</p> <p>Cuaderno y lápiz</p> <p>Hojas de evaluación</p>	20 periodos de 45 min.	<p>➤ Comprende la evaluación: Diagnóstica, Formativa y Sumativa.</p> <p>➤ Los instrumentos de evaluación son:</p> <p>➤ Observación Sistemática.</p> <p>➤ La lista de Cotejo.</p> <p>➤ La profesora apoya en la "zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB INDICADORES	CONTENIDO	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Construye el concepto valor de posición cuando diferencia el valor de una cifra, según el lugar que ocupa en un número.</p>	<p>Reconoce que un mismo dígito tiene diferente valor según la posición que ocupe en un número.</p> <p>Descompone un número según el valor que representa cada una de sus cifras.</p> <p>Ordena y compara cantidades numéricas, utilizando los símbolos >, <, e =</p> <p>Lee y escribe cantidades numéricas de uno, dos y hasta tres cifras.</p>	<p>Comprende el valor de posición de un número en la columna de unidades, decenas y centenas en la yupana.</p> <p>Compone y descompone cantidades numéricas en unidades, decenas y centenas.</p> <p>Compara cantidades numéricas estableciendo la relación mayor, menor e igual.</p> <p>Lee y escribe números de uno y dos y hasta de tres cifras.</p>	<p>El número 100 en la yupana.</p>	<p>Representamos el número 100 en la Yupana.</p> <p>Reemplazamos 10 unidades de piedritas por una semilla de maíz que representa 1 decena en la columna de decenas de la yupana.</p> <p>Reemplazamos 10 semillas de maíz por una piedrita en la columna de centenas.</p> <p>Dibujamos y pintamos en la yupana el número 100 de derecha a izquierda Hay 0 unidades, 0 decena y una centena que es igual al número 100.</p> <p>Lectura escritura del número 100</p>	<p>Una vez que se haya llenado de piedritas la columna de unidades de la Yupana.</p> <p>Sacamos de la yupana las 10 piedrita, las agrupamos en un montón y reemplazamos estas 10 piedritas por una semilla de maíz en la columna de decena, en la parte inferior del recuadro de la Yupana.</p> <p>Una vez llenado de semillas la columna de decenas, jugamos a sacar las semillas en un montón y las reemplazamos por una piedrita en la columna de decenas y tenemos: 0u., 0d., y 1 c. que es igual a 100.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rincón de matemática. Materiales estructurados Yupana Materiales No estructurados Semillas, piedritas y otros propios de su contexto. <p>Bolsitas pequeñas</p> <p>Pizarrón, tizas de colores</p> <p>Cuaderno y lápiz</p> <p>Hojas de evaluación</p>	<p>4 Período de 45 min.</p>	<p>➤ Comprende la evaluación: Diagnóstica, Formativa y Sumativa.</p> <p>➤ Los instrumentos de evaluación son:</p> <p>➤ Observación Sistemática.</p> <p>➤ La lista de Cotejo.</p> <p>➤ La profesora apoya en la "zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB-INDICADORES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLÓGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Construye el concepto de adición (unir, juntar, añadir, comparar, ganar, avanzar, etc.)... a través de diferentes situaciones problema de su interés.</p>	<p>Relaciona términos de uso cotidiano ganar, añadir, aumentar, etc. Con las operaciones de adición.</p> <p>Recurre al cálculo escrito para resolver operaciones mas complicadas.</p> <p>Utiliza diferentes estrategias de procesos algorítmicos en su cálculo escrito.</p> <p>Relaciona los símbolos + con las operaciones de adición.</p> <p>Comprende que la suma es la acción de añadir aumentar, etc. en la yupana</p>	<p>Resuelve operaciones de suma utilizando la yupana</p> <p>Relaciona términos (añadir, aumentar) con la adición.</p> <p>Realiza cálculos mentales y escritos de suma.</p> <p>Relaciona el signo (+) con la operación de suma.</p>	<p>Adición de números naturales en la yupana.</p>	<p>Adición de dos números cuya suma es menor a 10 en la yupana.</p> <p>Adición de dos números cuya suma es = 10</p> <p>Adición de dos números cuya suma es menor que 100 "llevando", en la yupana.</p>	<p>Para hallar la suma de 3 + 5. Se pide al niño/a que represente en su yupana el número 3.</p> <p>En este caso se quiere aumentar 5u. A las 3 u. Indicamos a los niños que deben aumentar 5 a las 3u. Después de realizar este procedimiento obtenemos la suma total =8</p> <p>Aprendemos que el signo (+) a la derecha de la yupana significa aumentar, añadir.</p> <p>Para hallar la suma de 24+ 56, se suma la columna de U. en este caso aumentamos 4 u. a 6 nos da 10u., que reemplazamos por un maíz en la columna de decenas. Sumemos ahora las decenas. Aumentamos 2d. a 5+ 1 d. Obtenemos la suma total.</p>	<p>Materiales estructurados: Yupanas</p> <p>Materiales no estructurados: Piedritas Semillas</p> <p>Cuadernos Lápices Colores</p>	<p>8 período de 45 min. Aprox.</p>	<p>➤ Comprende la evaluación: Diagnóstica, Formativa y Sumativa.</p> <p>➤ Los instrumentos de evaluación son: ➤ Observación Sistemática. ➤ La lista de Cotejo. ➤ La profesora apoya en la "zona de desarrollo próximo"</p>

COMPETENCIA	INDICADORES	SUB INDICADORES	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RECURSOS DIDÁCTICOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Construye el concepto... de sustracción (quitar, perder, comparar, etc.) a través de diferentes situaciones problema de su interés.</p>	<p>Relaciona términos de uso cotidiano perder, quitar con la operación de resta.</p> <p>Relaciona el signo menos (-) con las operaciones de sustracción.</p> <p>Utiliza la yupana en la resolución de operaciones aritméticas de resta.</p> <p>Realiza operaciones de sustracción con cantidades menores y mayores en la yupana</p> <p>Comprende que la sustracción es la acción de quitar, perder en la yupana.</p>	<p>Resuelve operaciones de resta utilizando la yupana</p> <p>Relaciona términos (quitar, perder, etc.) con la resta</p> <p>Realiza cálculos mentales y escritos de resta de una cifra.</p> <p>Relaciona el signo - con la operación de resta.</p>	<p>Sustracción de números naturales en la yupana.</p>	<p>Sustracción de números cuyo residuo es menor a 10 en la yupana.</p> <p>Sustracción de números menores que 100, "sin prestar".</p> <p>Sustracción de números menores que 100 "prestando"</p>	<p>Para restar 8 – 5 se procede a colocar 8 piedritas en la columna de unidades de la yupana. Acordamos que el signo - a la derecha de la yupana significa quitar, perder. Entonces quitamos 5u. de las 8 u. Enseguida los niños cuentan y se dan cuenta el residuo o resto de la sustracción es 3.</p> <p>No olvidemos aplicar la regla de los "grupos de 10" en la yupana.</p>	<p>Materiales estructurados: Yupanas</p> <p>Materiales no estructurados: Piedritas Semillas</p> <p>Cuadernos Lápicos Colores</p>	<p>8 período de 45 min. Aprox.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprende la evaluación: Diagnóstica, Formativa y Sumativa. ➤ Los instrumentos de evaluación son: ➤ Observación Sistemática. ➤ La lista de Cotejo. ➤ La profesora apoya en la "zona de desarrollo próximo"

ANEXO N° 12

DESCRIPCION SISTEMÁTICA DEL PROGRAMA BASADO EN EL ÁBACO ANDINO

La aplicación del programa basado en la yupana, tuvo una duración de 10 meses, aproximadamente de febrero a noviembre en la gestión educativa 2003.

La implementación del programa basado en la yupana se lo aplicó, a los niños/as, del primer año de Aprendizajes Básicos de la Unidad Educativa "Pedro Domingo Murillo I" en Palca. A 32 niños/as, (cuyas edades oscilaban entre los 6,7 y 8 años)

La mayoría de los niños/as 78% que representa a 25 alumno/as, hicieron el curso de preparación escolar o Nivel Inicial de un año en la escuela; y otros el 22% o sea 7 niños/as pasaron directo al primer curso, sin haber tenido el curso de preparación escolar, esto por su edad que correspondía al primer año.

En el Diagnóstico realizado a inicio de gestión, en el área de matemática, pude comprobar que la mayoría de los niños, el 94% que representa a 30 niños/as no tenía una buena base de conocimientos en Matemáticas, no se había trabajado las nociones básicas matemáticas para la iniciación de la enseñanza – aprendizaje de la matemática: lateralidad (derecha – izquierda); noción de espacio (arriba – abajo); noción de cantidad (poco – mucho), los niños/as sabían contar los números 1,2,3,4,5,6,7,8... hasta 20, pero verbalmente; algunos reconocían y escribían números menores, su motricidad fina a nivel de las manos no se había ejercitado lo suficiente, no tenían la agilidad para realizar trazos pequeños de números y letras.

Después de una preparación previa de nociones básicas matemáticas, con el avance del Módulo de Matemática 1, cuyos contenidos básicos permite la nivelación de aprendizajes de los niños/as (cardinalidad del 1 al 5, y ejercitación de su motricidad fina, se organizo el tiempo, para la aplicación del programa basado en la yupana, se programo 50 períodos de avance de contenidos, y otros

(6) períodos fueron de actividades complementarias para consolidar el aprendizaje del niño/a, cada período tuvo un tiempo de duración de 45 min. Se trabajó dos veces a la semana.

a) **Organización del Rincón de Matemática.**

Para la aplicación del Programa basado en la yupana, se organizo el Rincón de matemática, con Materiales Estructurados: yupanas y otros materiales elaborados por la investigadora; y Materiales No Estructurados: semillas de maíz, eucalipto, haba, piedritas, etc. Recursos propios de su contexto.

b) **Descripción del ábaco andino**

Se trata de un material elaborado de venesta, de forma rectangular, que tiene dos columnas de (Unidades y Decenas), de derecha a izquierda. Cada columna se distingue por el color rojo la columna de unidades y azul la columna de decenas; tiene 10 hoyitos en cada columna, en el recuadro inferior presenta cinco hoyitos, en el recuadro del centro presenta tres hoyitos, y en el recuadro superior dos hoyitos, en la parte de arriba un hoyito donde aparece abreviada la U. de unidades y D. de decenas.

Los niños/as tuvieron la oportunidad de familiarizarse con el material incluso anotaron sus nombres en los ábacos para utilizarlos después.

Metodología de enseñanza de la matemática

En la enseñanza aprendizaje de la numeración se utilizo materiales estructurados: ábaco andino y los materiales no estructurados: semillas de maíz, eucalipto y piedritas.

Se procedió, a colocar las semillas y/o piedritas en la columna de unidades,

después en la columna de decenas, se trabajo los números naturales del 1 hasta 99 a nivel concreto, manipulando; después a nivel representativo gráfico, en la pizarra se dibuja una yupana, los niños/as participaron pintando los hoyitos que están ocupados con piedritas o semillas. Finalmente representaron el símbolo de la cantidad.

Para la lectura escritura de los números es necesario realizar otras actividades complementarias para consolidar sus aprendizajes con respecto a los números.

Durante todo el proceso de construcción de número natural del 1 hasta 99 se trabajo la regla de los “grupos de diez” que consiste en reemplazar 10 unidades o piedritas de la yupana, por un maíz en la columna de decenas, o sea un maíz en la columna de decenas es igual a 10 unidades. Y una piedrita en la columna de unidades es igual a 1 unidad.

La noción de adición la va adquiriendo en la yupana, cuando va añadiendo, aumentando, agregando + 1 piedrita o semilla para formar otro número distinto al anterior.

La sustracción, en la yupana, es la operación inversa donde el niño/a procede a quitar, perder, sacar, sustraer una cantidad menor de una cantidad mayor.

En la adición y sustracción la metodología de enseñanza - aprendizaje se realizo a nivel concreto, representativo gráfico y resolución de operaciones de suma y resta en la yupana.

c) Los números del 1 al 5 en la yupana.

De acuerdo a los Contenidos del programa basado en la yupana se inicio el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática con números menores del 1 al 5 en la yupana.

La investigadora motivó a los niños a aprender jugando solo con la columna de unidades, les pide que coloquen piedritas solo en la columna de unidades, los niños/as colocan las piedritas en la columna de unidades, la investigadora les observa, les guía y les apoya, a que no coloquen las piedritas en la columna de decenas, sino solo en la columna de unidades. La consigna fue: "jugaremos colocando piedritas solo en la columna de unidades", simultáneamente contamos los números.

d) Representación concreta, gráfica y simbólica de las cantidades numéricas en la yupana

Primero los niños/as representaron con piedritas las cantidades numéricas del 1 al 5, solo en la columna de Unidades de sus yupanas. Después la investigadora dibujó las yupanas en la pizarra y facilitó a los niños/as una hoja (con el dibujo de cinco yupanas) para que pinten las cantidades numéricas que observan en sus yupanas. La consigna fue: "pinten en el recuadro inferior la piedrita que está en su yupana", los niños/as proceden a pintar secuencialmente las cantidades numéricas del 1 al 5 y así representan gráficamente la cantidad numérica. Y finalmente la investigadora demostró a nivel simbólico la lectura y escritura de los números del 1 al 5. Algunos niños/as escriben correctamente los números y otros en cambio necesitan apoyo, porque escriben los números de manera no convencional.

Esta actividad permitió al niño relacionar la cantidad con el número y comprender que cada vez que aumenta una piedrita a la anterior se forma otro número, también adquiere, el niño/a la noción de adición al aumentar, agregar, añadir una piedrita a la anterior el niño percibe que forma otro número distinto al anterior,

La construcción de números en la yupana, debe ser un proceso continuo progresivo, hasta alcanzar el objetivo propuesto, no es trabajo uno o dos sesiones, de acuerdo al Programa Curricular del Primer Año del Nivel Primario, Los niños/as

deben aprender la lectura escritura de números hasta 100.

e) **Los números del 1 al 9 en la yupana**

Se trabajo los números del 1 al 9. Con la misma metodología de enseñanza, se pidió a los niños/as jugar solo con la columna de unidades, los niños representaron con las piedritas las cantidades numéricas del 1 hasta el 9, contando verbalmente. La investigadora dibuja en la pizarra nueve yupanas, pide a los alumnos/as pintar los círculos que corresponden a las cantidades. Los niños/as participan en clases, uno por uno salen los niños a la pizarra, pintan la cantidad y escriben el número, la investigadora apoyó en la lectura - escritura de números correspondiente a la cantidad. La investigadora comenta con los niños/as el orden progresivo de los números de 1 al 9. Finalmente repasamos en forma verbal y secuencial los números de 1 al 9.

f) **La decena en la yupana**

Es un momento muy importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de números en la yupana. Se formara la decena, se pidió a los niños/as aumentar una piedrita más en la columna de Unidades, se observó que la columna de unidades de la yupana esta lleno de piedritas. Explique a los niños/as que cada vez que llenen de piedritas la columna de Unidades; deben vaciar las piedritas de la columna de unidades y cambiarlo por un maíz, en la columna de decenas. Así tenemos 0 unidades y 1 decena que es igual al número 10. El maíz en la columna de decenas es igual a 1 decena o sea 10 unidades.

Par consolidar sus aprendizajes se trabajo otras actividades complementarias, por ejemplo recolección de 10 hojas de plantas, 10 palitos, 10 semillas, y/o mediante dibujos que representen a la decena, dibujamos 10 casas, 10 perritos, 10 pollitos, etc.

g) La “regla de los grupos de diez” en la yupana

Es muy importante que el niño/a aprenda la “regla de los grupos de diez” en la yupana, porque lo tendrá que realizar a lo largo de todo el proceso de construcción de número y de resolución de operaciones de adición y sustracción. Cuando se le llenen, de piedritas, en la columna de unidades tendrá que reemplazarlo por un maíz en la columna de decenas, y cuando se le llenen de maíces la columna de decenas tendrá que reemplazarlo por otra semilla o piedrita que adquirirá otro valor en la columna de centenas, etc. y así sucesivamente

Los niños/as comprendieron que 10 unidades (10 piedritas) es igual a 1 decena (un maíz), en la columna de decenas. 1 decenas es igual a 10 unidades.

h) Valor posicional de número.

Se explicó a los niños/as que una unidad en la columna de unidades vale una unidad, un maíz en la columna de decenas vale 10 unidades y una piedrita en la columna de centenas vale 100 unidades; el niño va comprendiendo el Valor Posicional de Número en Unidades, Decenas y centenas en forma práctica.

i) El número cero en la yupana

El cero en la yupana, es la ausencia de cantidad, el niño/a comprendió en forma practica que cuando no hay piedritas en la yupana significa cero, y procede directamente a la escritura del número (0) cero.

j) Representación simbólica de los números.

Luego de la aplicación de la yupana o ábaco andino, a nivel concreto se procedió a realizar otras actividades complementarias para consolidar sus aprendizajes en la lectura - escritura de números, por ejemplo: se representó mediante dibujos,

cualesquiera las cantidades numéricas, se ejercitó trazar los números con el dedo utilizando pintura al dedo sobre una hoja de papel bon, luego se procedió a la ejercitación de escritura de números en base a modelos o muestras, que los niños/as repiten en sus cuadernos no mas de una plana.

En la lectura escritura de números los niños avanzaron de acuerdo a su ritmo de aprendizaje, es decir que algunos llegaron a la meta de lectura – escritura de números hasta 100, otros hasta 70, 50, etc.

k) Comparación de cantidades numéricas

Se organizo a los alumnos/as en grupos de dos, para realizar la actividad de Comparación de Cantidades Numéricas en la yupana. Se pidió a cada niño niña que colocaran una cantidad de piedritas en su yupanas, los niños procedieron a colocar diferentes cantidades de piedritas, luego compararon las cantidades: mucho – poco; donde hay más y menos piedritas. Representaron mediante dibujos las cantidades de mucho y poco. Después de varias sesiones se procedió a introducir los símbolos mayor que $>$; menor que $<$ e igual $=$, en la comparación de números.

Los niños y niñas utilizaron tarjetas con los símbolos $>$ (mayor que) y $<$ (menor que) e $=$ (igual) al realizar sus comparaciones de cantidades numéricas en la yupana. Después representaron a nivel simbólico las comparaciones numéricas.

l) Adición de números naturales en la yupana.

En la iniciación de la adición y sustracción de números naturales en la yupana. Se procedió a sumar y restar cantidades de una cifra. Se plantearon problemas matemáticos sacados de su contexto. Por ejemplo Raquel tiene 3 ovejas su mamá compro 5 ovejas más ¿Cuántas ovejas tiene en total?

En la suma de una cifra se sumo cantidades menores, solo en la columna de unidades. Se pidió a los alumnos/as que realizaran la suma, por ejemplo de $3 + 5$.

Antes se acuerda con los Alumnos//as que el signo más (+) a la derecha de la yupana significa que hay que sumar, aumentar, añadir.

Se les pide que coloquen 3 piedritas en sus yupanas; la maestra dibuja en la pizarra una yupana con la columna de unidades y pinta las tres piedritas; ahora, dirigiéndose a los alumnos/as, les pide que coloquen 5 piedritas más en la parte superior de la yupana. La investigadora, pinta las piedritas en la parte superior de la yupana. Luego indica a los niños/as que aumenten esas 5 piedritas a las 3 que ya tienen en sus yupanas. Finalmente proceden a contar el total de piedritas en la yupana, y anotan la suma total 8.

La suma en la yupana es mas comprensible para los niños, que se resume en la acción de aumentar, añadir, agregar, etc.

El signo a la derecha de la yupana y el procedimiento de sumar de abajo hacia arriba en la yupana, produce desconcierto en el niño/a, cuando se le presentan ejercicios convencionales de suma, donde el signo (+) aparece a la izquierda del ejercicio; y se procede a sumar de arriba hacia abajo, la investigadora explica que el resultado siempre es el mismo, sea cual fuere el procedimiento. Esta confusión se supera al comprobar con los niños/as que la suma total es siempre la misma.

En las operaciones de suma en la yupana, algunos tuvieron la motivación de realizar operaciones de dos cifras se les apoyo constantemente y lograron aprendizajes muy significativos.

m) **Sustracción de números naturales en la yupana.**

En la resta de un cifra de números naturales en la yupana, la operación es inversa, en la

resta se pidió a los alumnos/as, por ejemplo, restar $8 - 5$. Acordamos con los niños que el signo menor (-) al lado izquierdo de la yupana significa restar, quitar, perder.

La investigadora dibujo la yupana en la pizarra y la operación de resta. Pidió a los niños colocar 8 piedritas en sus yupanas. Después pedimos quitar 5 de 8 unidades. Y obtenemos el residuo 3 unidades.

El ábaco andino es un material de apoyo al aprendizaje – enseñanza de la matemática, en la adquisición de número y en la adquisición de la noción de adición y sustracción de números naturales en el primer año de aprendizajes básicos, es necesario también apoyar el aprendizaje del niño/a con otras actividades complementarias que conduzca a la comprensión de operaciones de adición y sustracción de números naturales.

Durante todo el proceso de aplicación de la yupana o ábaco andino se trabajo la fase concreta, fase representativa gráfica y la fase simbólica. La yupana es un material que se adecuo a estas tres fases: concreta, representativa gráfica y simbólica, el niño/a, para comprender un conocimiento en matemática necesitó percibirlo a través de sus sentidos como ver, tocar y manipular, la yupana cumple este requisito, porque el niño/a tiene la oportunidad de manipular en la yupana y representar las cantidades numéricas, luego, con la mediación de la investigadora pudo representarlos gráficamente, para finalmente pasar a la fase simbólica de escritura de número.

La investigadora apoyo en sus aprendizajes a los niños/as, durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, en forma individual y en forma grupal, en la llamada zona de desarrollo próximo, donde se comunico e interactuó brindándole apoyó en sus aprendizajes a los niños y niñas en las dificultades de aprendizaje que presentaron.

Los niños/as presentan diferentes formas de aprender, hay niños/as que asimilan

con facilidad, otros en cambio necesitan del apoyo constante de la maestra. Debido a esta situación los alumnos/as del Primer Año, fueron organizados en grupos de nivel, conformados de 6 entre niños y niñas, tomando en cuenta la equidad de género, y también la forma de aprender de cada niño, se integraron los niños/as que saben más y los que aun presentan dudas o no saben, se trata de crear entre ellos un ambiente de cooperación y apoyo en sus aprendizajes de un niño/a que sabe más y otro que se encuentra en ese proceso de aprendizaje.

n) **La evaluación de sus aprendizajes**

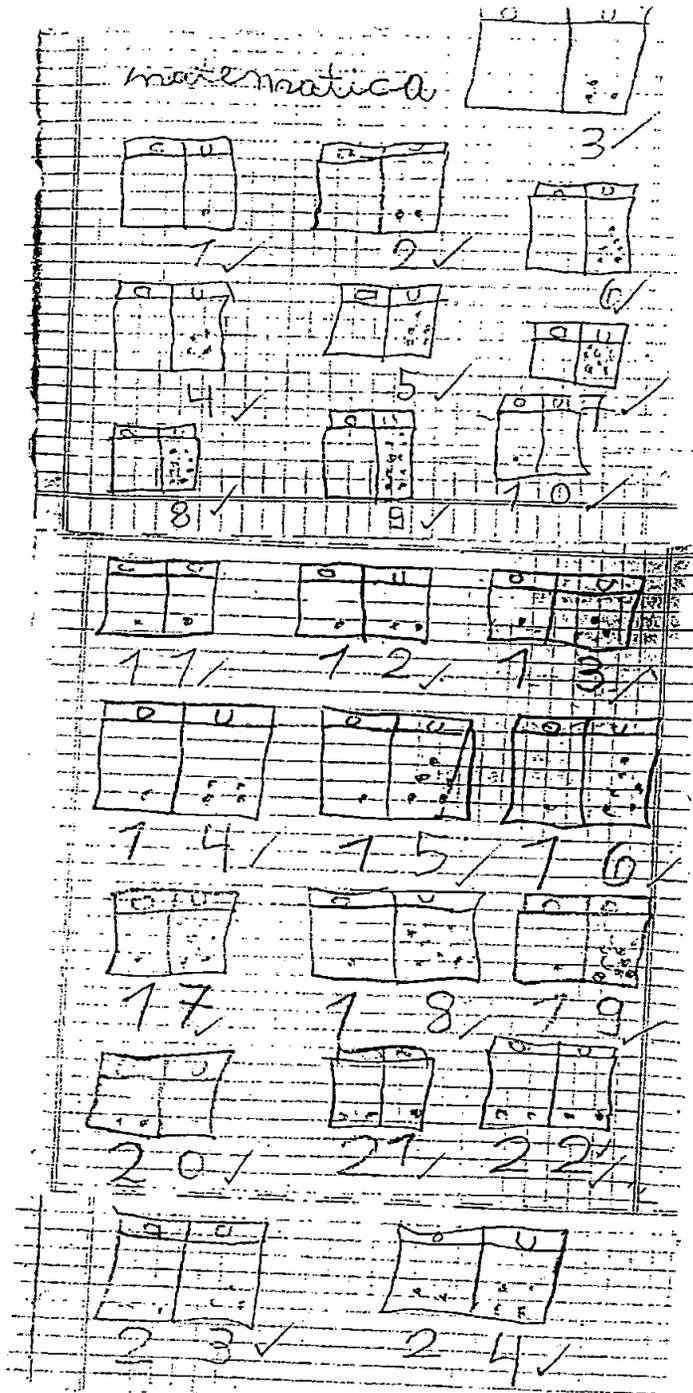
La evaluación, fue constante durante toda la implementación del programa, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. La investigadora buscó la zona de Desarrollo Próximo de comunicación, diagnóstico, evaluación de aprendizajes y apoyo en las dificultades de aprendizaje, a los niños y niñas, en forma individual. También en forma grupal para explicarles el procedimiento del manejo de la yupana.

Se recurrió a los diferentes instrumentos de evaluación: La lista de cotejo, la observación sistemática, el registro anecdótico, etc. bajo dos formas: Necesita Apoyo NA. Y Satisfactorio S., en base a indicadores

ANEXO 13

ACTIVIDADES QUE REALIZARON LOS NIÑOS Y NIÑAS
DEL GRUPO EXPERIMENTO

REPRESENTACIÓN DE CANTIDADES NUMÉRICAS MENORES EN LA
YUPANA, A NIVEL GRÁFICO Y SIMBÓLICO



DESCOMPOSICIÓN DE CANTIDADES NUMÉRICAS EN UNIDADES Y DECENAS

8 area

54

┌── 4u.
└── 5d. ✓

35

┌── 5u.
└── 3d. ✓

67

┌── 7u.
└── 6d. ✓

77

┌── 7u.
└── 7d. ✓

82

┌── 2u.
└── 8d. ✓

85

┌── 5u.
└── 8d. ✓

95

┌── 5u.
└── 9d. ✓

26

┌── 6u.
└── 2d. ✓

70

┌── 2u.
└── 7d. ✓

Comparación de cantidades numéricas, utilizando los símbolos mayor, menor e igual, a nivel gráfico y simbólico

Res:

supo

cuando

$$10 = 10$$

$$11 < 12$$

$$13 > 11$$

$$13 = 13$$

$$13 < 14$$

$$15 > 14$$

$$15 = 15$$

$$16 < 17$$

$$18 > 17$$

$$17 = 17$$

$$19 > 18$$

$$20 > 19$$

Resolución de Operaciones de Resta en la Yupana

Resta de números Naturales

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
8	4
6	2
2	2

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
0	5
6	3
3	2

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
7	6
4	5
3	3

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
6	5
3	3
3	2

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
8	6
4	5
4	7

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
6	5
3	4
3	3

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
6	7
4	5
2	8

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
4	5
3	6
1	6

D	U
00	00
00	00
00	00

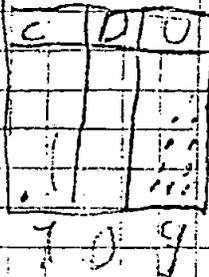
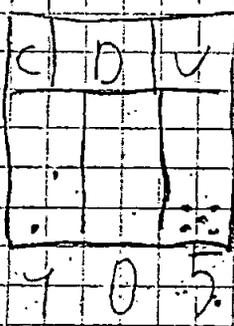
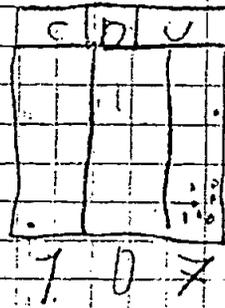
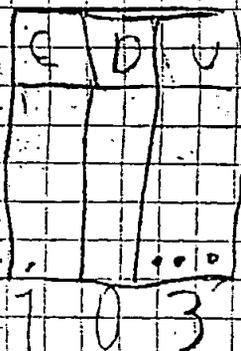
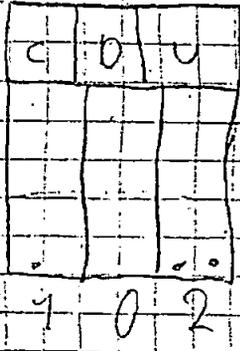
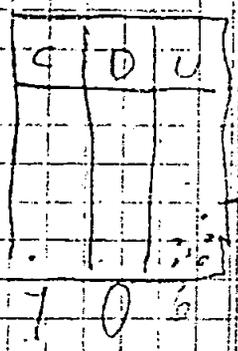
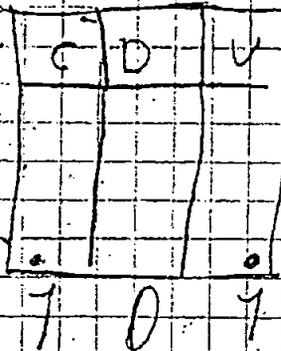
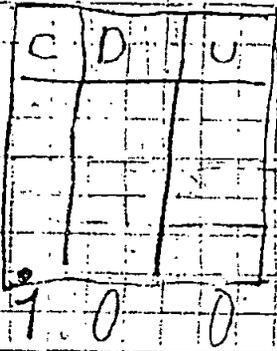
D	U
3	5
2	6
1	9

D	U
00	00
00	00
00	00

D	U
5	6
4	5
1	8

Representación de Cantidades Numéricas Mayores a 100

Matemáticas



FOTOGRAFÍAS

NIÑOS Y NIÑAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL



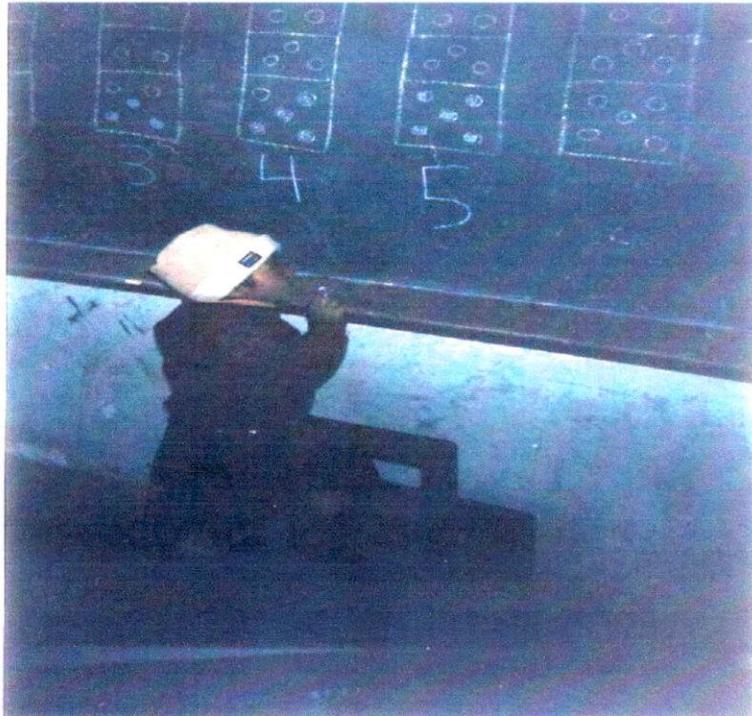
**NIÑOS Y NIÑAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN SU PRIMER CONTACTO
CON LA YUPANA**



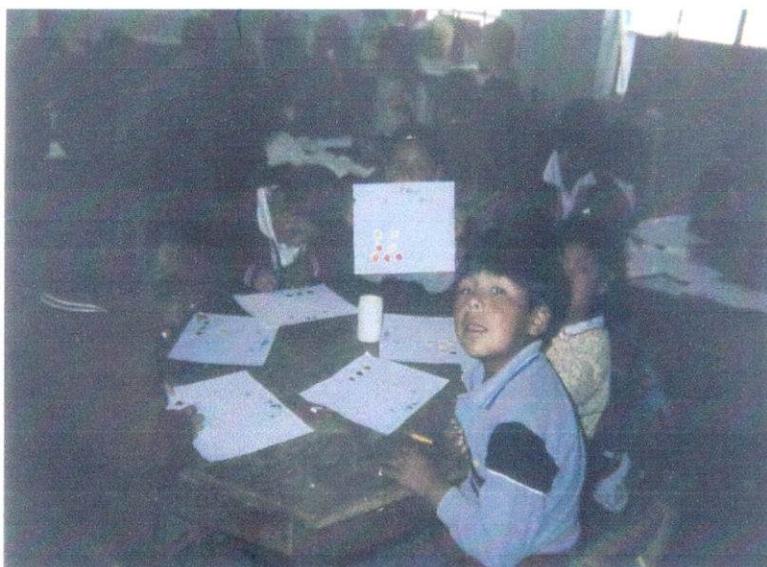
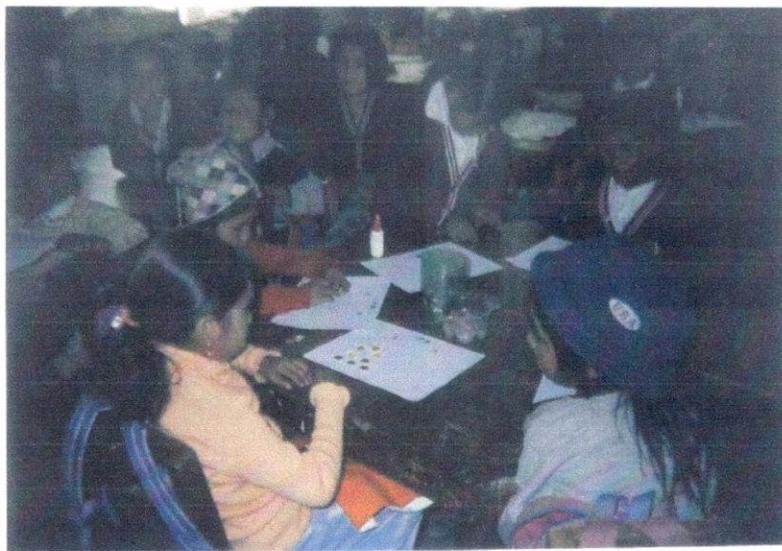
GRUPO DE NIÑOS Y NIÑAS QUE INICIAN LA REPRESENTACIÓN DE CANTIDADES NUMÉRICAS EN LA YUPANA



LAS NIÑAS REPRESENTAN A NIVEL GRÁFICO Y SIMBÓLICO LAS CANTIDADES NUMÉRICAS REPRESENTADAS EN LA YUPANA



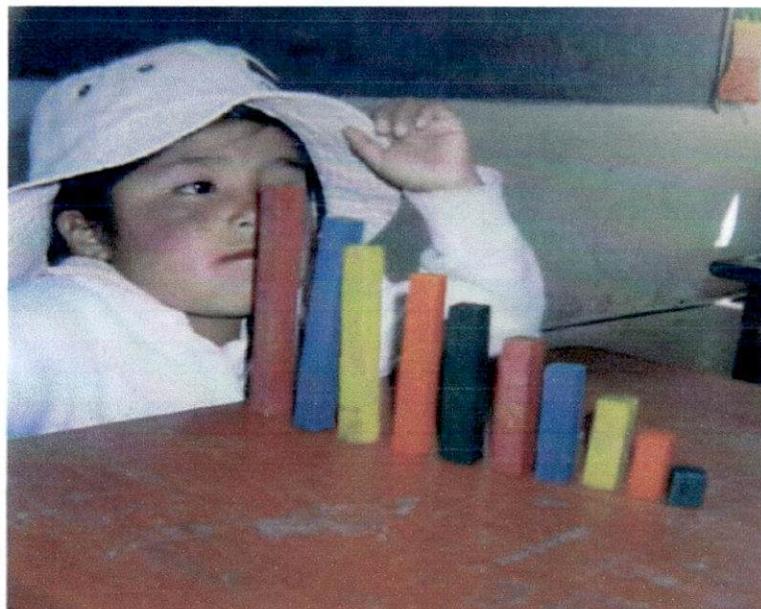
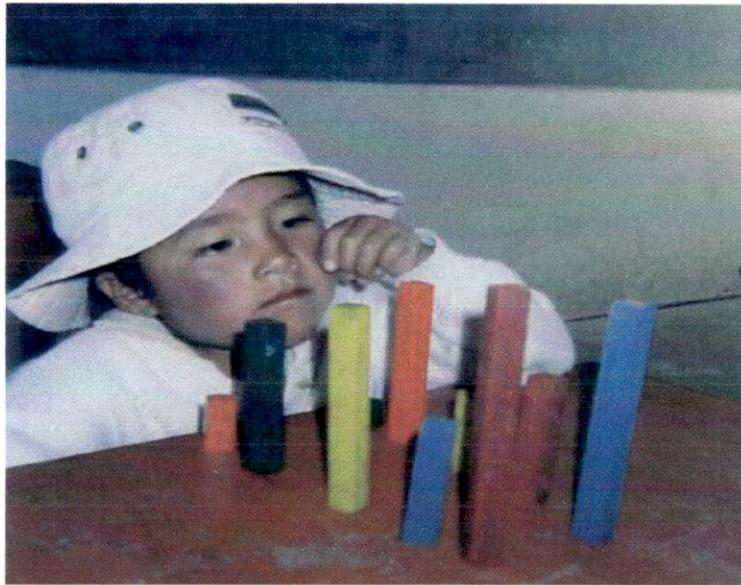
**LOS NIÑOS Y NIÑAS REALIZANDO OTRAS ACTIVIDADES
COMPLEMENTARIA QUE APOYAN A CONSOLIDAR
SUS APRENDIZAJES**



NIÑAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRUEBA DE CLASIFICACIÓN



NIÑO DEL GRUPO EXPERIMENTAL EN LA PRUEBA DE SERIACIÓN



RESUMEN

La presente investigación se lo realizo en un contexto provincial, donde se identifico dos grupos de similares características: grupo experimental donde se aplico un programa basado en el uso del ábaco andino y el grupo de control donde no se intervino con un programa, pero se hizo un seguimiento de sus aprendizajes, durante la aplicación del programa basado en el uso del ábaco andino.

Según Piaget, los niños y niñas de los primeros años de escolaridad poseen un pensamiento limitado a cosas concretas, un niño/a para comprender un conocimiento en matemática necesita poder percibirlo a través de sus sentidos como ver, tocar y manipular principalmente, a partir de esa experiencia con material concreto el niño construye su conocimiento en matemática.

La presente investigación enfoca la metodología de enseñanza aprendizaje de la matemática con material concreto, el ábaco andino, es un instrumento etnomatemático propio de nuestro contexto, apoya al niño/a en la construcción de concepto de número y en la adquisición de nociones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales.

La etnomatemática es un conocimiento nuevo práctico propio de las culturas, basado en la resolución practica de problemas matemáticos. La ley de Reforma Educativa 1565 abre el estudio y aplicación en el ámbito educativo.

La aplicación de un programa basado en el uso del ábaco andino logro importantes resultados en el grupo experimental, quienes tuvieron la oportunidad de experiencias educativas con material concreto, el ábaco andino constituye un instrumento etnomatemático propio de nuestra cultura que apoya a nuestros niños/as a construir su conocimiento en matemática de manera practica. Al contrario el grupo control obtuvo un puntaje inferior en relación al grupo experimental porque ellos no tuvieron acceso a material concreto, su aprendizaje fue memorístico repetitivo de símbolos, fórmulas y reglas de resolución de operaciones.