

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



ESTUDIO COMPARATIVO DE HABILIDADES DE PRECÁLCULO  
EN NIÑOS DE 7 AÑOS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS  
ESTATALES Y PARTICULARES, LIMA 2012

Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con mención en  
Dificultades de Aprendizaje

Presentado por:

Katia Lucia Quiroz Ramírez  
Violeta Patricia Saavedra Sánchez  
María Claudia Valencia Salinas

Asesor:

Dr. Mario Bulnes Bedón

Jurados:

Mg. Aylin Bayro Nieves  
Mg. Meybol Calderón Falcón

Lima – Perú

2013



ESTUDIO COMPARATIVO DE HABILIDADES DE PRECÁLCULO  
EN NIÑOS DE 7 AÑOS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS  
ESTATALES Y PARTICULARES, LIMA 2012

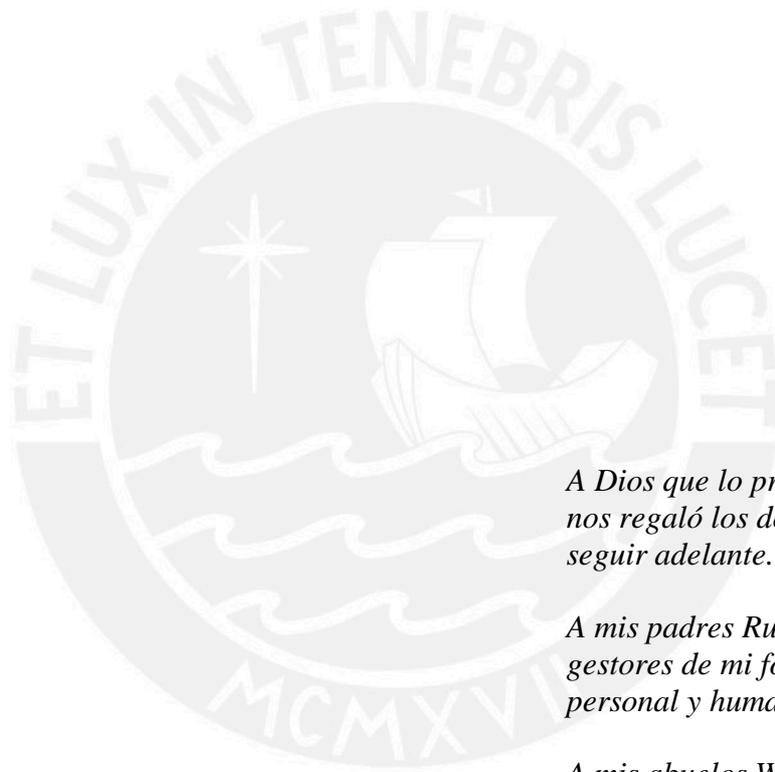
## AGRADECIMIENTO

*A Dios que nos bendice y provee día con día con su sabiduría y amor.*

*A nuestros padres que con su continuo apoyo, amor y cariño fueron los motores esenciales para el logro de esta importante meta.*

*A nuestro asesor Dr. Mario Bulnes,  
por su permanente, sistemática y acertada orientación para concluir con el  
presente trabajo de tesis.*

*A los maestros de la Centro Peruano de Audición y Lenguaje, por su constante preocupación en la formación y capacitación de docentes.*



*A Dios que lo provee todo y nos regaló los dones para seguir adelante.*

*A mis padres Rudy y Katia gestores de mi formación personal y humana.*

*A mis abuelos Wilfredo (QEPD) y Georgina;*

*A mi mamá por su apoyo constante, amor y dedicación.*

*A Dios que me regala todo en la vida y a mis padres Oscar y Zoila, que brindándome su apoyo incondicional y su amor me dieron las fuerzas para continuar.*

## TABLA DE CONTENIDOS

TITULO	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
TABLA DE CONTENIDOS	
INDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1    Formulación del Problema	14
1.2.    Formulación del problema específico	16
1.3.    Formulación de objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivo específicos	16
1.4.    Justificación e importancia del estudio	17
1.5.    Limitaciones de la investigación	18
CAPÍTULO II	19
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	19
2.1.    Antecedentes del estudio	19
2.1.1. Antecedentes Nacionales	19
2.1.2. Investigaciones internacionales	21
2.2.    Bases científicas	22
2.2.1. Teorías cognitivas en las que se sustenta la matemática	22
2.2.2. Desarrollo de la matemática en los niños	26

2.2.3. Conocimiento de las matemáticas	26
2.2.4. Evolución del pensamiento de las matemáticas 0-7 años	28
2.2.5. La enseñanza de habilidades de pre cálculo	29
2.3. Definición de términos básicos	39
2.4. Hipótesis	40
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>42</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>42</b>
3.1. Método de investigación	42
3.2 Tipo y diseño de investigación	42
3.3 Sujetos de investigación	43
3.4 Instrumentos	43
3.5 Variables de estudio	50
3.6 Procedimientos de recolección de datos	50
3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	51
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>52</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>52</b>
4.1 Presentación de datos	52
4.2.1. Resultados estadísticos descriptivos	53
4.2.2. Resultados para la contrastación de las hipótesis	54
4.2 Análisis de datos	60
4.3 Discusión de resultados	60
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>66</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACION</b>	<b>66</b>
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones	68
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>73</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Análisis psicométrico de la Prueba de Pre cálculo	49
Tabla N° 2	Test de bondad de ajuste a la curva de Kolmogorov - Smirnov de los resultados para la prueba de Precálculo	53
Tabla N° 3	Prueba U de Mann–Whitney de Contrastación de subtest Conceptos básicos y Percepción visual según Institución Educativa	55
Tabla N° 4	Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Correspondencia término a término y Números ordinales según Institución Educativa	56
Tabla N° 5	Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Reproducción de figuras y secuencias y Reconocimiento de figuras geométricas según Institución Educativa	57
Tabla N° 6	Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad según Institución Educativa	58
Tabla N° 7	Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Solución de problemas aritméticos y Conservación según Institución Educativa	59

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como principal propósito, establecer la comparación entre las habilidades de precálculo de los niños de 7 años, de instituciones particulares y estatales de Lima. Para ello se consideró el instrumento de evaluación del precálculo de Neva Milicic y Schmidt el cual posee 10 sub test los cuales son Conceptos Básicos, Percepción visual, Correspondencia término a término, Números ordinales, Reproducción de figuras y secuencia, Reconocimiento de Figuras Geométricas, Reconocimiento y Reproducción de Números, Cardinalidad, Resolución de problema y Conservación para evaluar los desempeños en precálculo de las habilidades matemáticas.

Los participantes fueron niños de segundo grado de primaria de Instituciones Educativas Particulares y Estatales, utilizando una muestra de 284 alumnos, cuyas edades fueron de 7 años.

El análisis psicométrico de la prueba alcanzó validez y confiabilidad, asimismo, el contraste de las hipótesis permitió validar algunas de las hipótesis planteadas como que las expresan las diferencias estadísticamente significativas, sobre los sub - tests relacionado con Números ordinales, Reproducción de figuras y números, Reconocimiento y reproducción de números, así como el sub test de Conservación.

Así como replantear algunas otras hipótesis a partir del análisis de los resultados se puede observar que en los sub tests no se observan diferencias estadísticamente significativas con los sub tests relacionados con Conceptos básicos, Percepción visual, Correspondencia término a término, Reconocimiento de figuras geométricas, Cardinalidad y Solución de problemas aritméticos.

Palabras claves: Habilidades, Precálculo, pensamiento lógico matemático, cálculo mental.

## ABSTRACT

The present study had as its main purpose, to make a comparison between precalculus skills of seven years old children, public and private institutions of Lima. The precalculus assessment tool Neva Milicic and Schmidt which has 10 sub tests which are: basic concepts, visual perception, term by term correspondence, ordinal numbers, reproduction of figures, numbers and sequences reproduction, Geometric Shape Recognition, Numbers and Reproduction, Cardinality and Conservation, to assess performance by precalculus math skills.

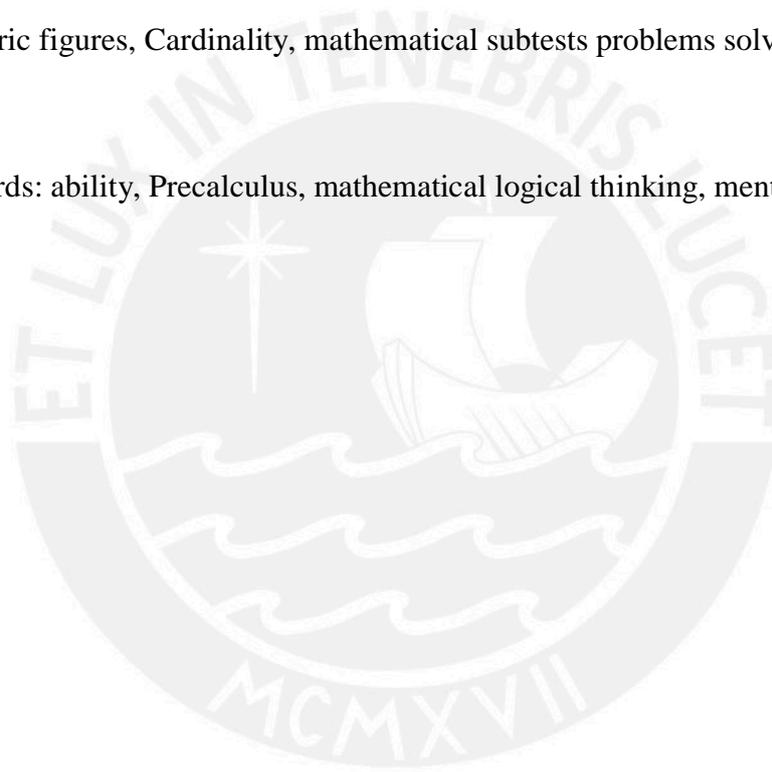
Participants were children in second grade of Private and public Educational Institutions, using a sample of 7 year-old students.

The test psychometric analysis reached validity and reliability and also contrasting hypotheses that validated some of the hypotheses which express

statistically significant differences on the sub - Ordinal numbers, Reproduction of figures, numbers and recognition and reproduction numbers and sub Conservation test.

And to reconsider some other hypotheses from the analysis of the results, we can see that there are not observed statistically significant differences between basics concepts, Visual perception, term by term Correspondence, Recognition of geometric figures, Cardinality, mathematical subtests problems solving.

Keywords: ability, Precalculus, mathematical logical thinking, mental arithmetic.



## INTRODUCCIÓN

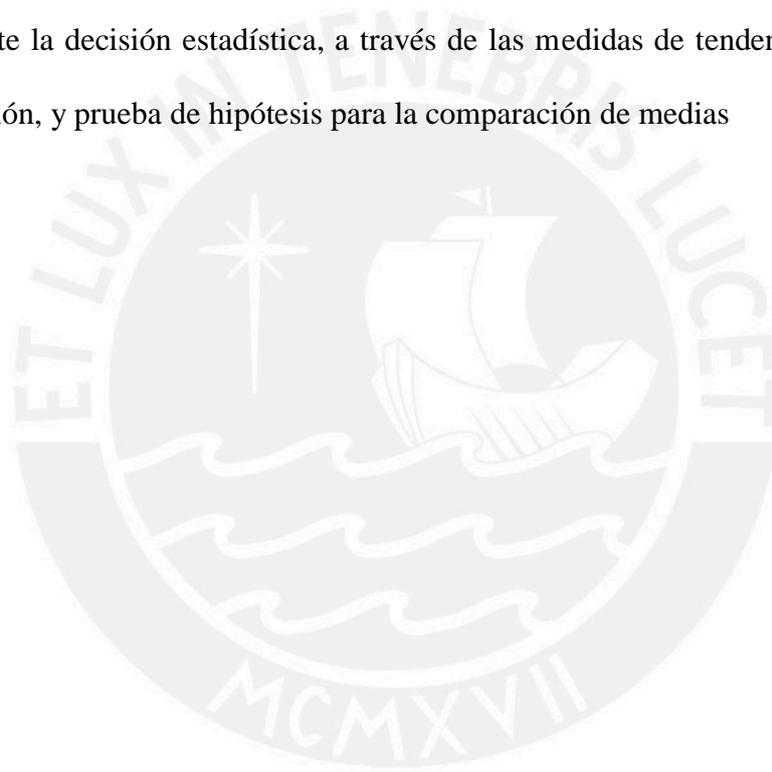
La principal meta en el proceso de enseñanza de la matemática en el nivel primario, es que los niños desarrollen las habilidades básicas para un buen desempeño futuro, las cuales al automatizarlas se podrán aplicar en la resolución de problemas diversos y así generar un aprendizaje óptimo.

Para el logro de este propósito, se ha tenido la inquietud de investigar acerca de las habilidades de pre cálculo, el cual hemos titulado: “Estudio Comparativo de Habilidades de Precálculo en Niños de 7 Años De Instituciones Educativas Estatales y Particulares.

A través de los resultados obtenidos, se propone implementar una nueva metodología de trabajo, la cual tenga un modelo de aprendizaje didáctico con contenidos prácticos que ayudaran a que el docente logre superar las deficiencias

y limitaciones que observa en el día a día en la asimilación de los contenidos y su aplicación por parte de los alumnos lo cual ayudará a que se dé un aprendizaje significativo.

El tipo de estudio es descriptivo comparativo, comparando instituciones educativas particulares y estatales. La medición se efectuó mediante una prueba de pre cálculo de Neva Milicic. El procesamiento de datos se llevó a cabo mediante la decisión estadística, a través de las medidas de tendencia central, de dispersión, y prueba de hipótesis para la comparación de medias



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Formulación del Problema

En las últimas décadas, la educación de la matemática se ha ido posicionando como un tema prioritario en la sociedad, debido a que los resultados de las evaluaciones internacionales muestran bajos desempeños en los estudiantes peruanos, como consecuencia de ello, se viene desarrollando un sentimiento creciente de insatisfacción respecto al grado de éxito que han logrado las reformas educativas impulsadas a partir de la década de los noventa (Miranda, L 2008).

Así también, los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales mostraron que el grueso de la población escolar de nuestro país, y de sus similares de la región latinoamericana, no alcanzan los estándares requeridos en competencias básicas de aprendizaje (LLece, 2004-2008).

Siendo así no es extraño que el área de matemática se perciba habitualmente con temor para la mayoría de la población, ni que su estudio genere sentimientos de ansiedad, frustración y actitudes negativas hacia la escuela en un importante sector del alumnado. Al tiempo que la mayoría de los especialistas en el tema ponen de relieve que no se está ante un fenómeno masivo de dificultades “de aprendizaje”, sino ante las consecuencias de una “enseñanza mejorable”, incluso si se refiere específicamente al caso de los niños y niñas cuyo mayor porcentaje de dificultades se encuentran en el pre cálculo (Delgado. A, 2007).

Dado que en estos últimos tiempos la problemática infantil con respecto al pre cálculo ha ido incrementando (Miranda, L 2008) se ha decidido analizar la situación actual de los niños en un sector específico. Realizando una exhaustiva investigación sobre el tema, para descubrir cuáles son los actuales desempeños en las instituciones particulares y estatales con los niños de 7 años y observando si la educación se está orientando por donde se espera con respecto a esta área.

Dicho de este modo la educación matemática básica se orienta a desarrollar una serie de competencias dentro de las cuales es requisito indispensable para un buen desempeño matemático el pre calculo (Milicic, N., y Schmidt S., 1993). Dada la complejidad que, como acabamos de apuntar caracteriza el pre calculo, el primer paso en este gran problema es clarificar el contenido a tratar. Desde esta perspectiva global es donde se cree que debe abordarse la evaluación psicopedagógica del pre cálculo.

## 1.2. Formulación del problema específico

Según lo planteado surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Existirán diferencias en las habilidades de pre cálculo en niños de 7 años de Instituciones educativas Estatales y Particulares?

## 1.3. Formulación de objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Comparar los resultados obtenidos sobre las habilidades de pre cálculo, en niños de 7 años de Instituciones educativas estatales y particulares.

### 1.3.2. Objetivo específicos

- Comparar los conceptos básicos en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la percepción visual en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la correspondencia término a término en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar los números ordinales en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la reproducción de figuras y secuencias en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar el reconocimiento de figuras geométricas en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- Comparar el reconocimiento y reproducción de números en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la cardinalidad en niños de en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la solución de problemas aritméticos en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- Comparar la conservación en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

#### 1.4. Justificación e importancia del estudio

Los resultados de la investigación nos permitirá conocer la situación actual de los alumnos con respecto a las habilidades de pre cálculo y los profesores podrán conducir sus estrategias y metodologías de trabajo, de acuerdo a la necesidad particular de cada alumno.

Así también, al encontrar fortalezas y debilidades en la muestra ayudará a trabajar sobre estos aspectos, brindando pautas y, proviniendo posibles dificultades que puedan incrementarse en el tiempo.

A través de esta investigación se pretende otorgar información valiosa que podrá ser canalizada en el proceso de aprendizaje aspirando a que se utilice para hacer modificaciones o adaptaciones curriculares; así como programas compensatorios, remediales y preventivos.

Se podrían llevar a cabo talleres de capacitaciones para los docentes a fin que puedan elaborar programas que ayuden al desarrollo de estas habilidades en la enseñanza de la matemática.

#### 1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene limitaciones hacia la generalización, debido a que el diseño de la muestra es no intencional, por lo tanto, los resultados no podrán ser generalizados para otras Instituciones educativas del mismo nivel.

También, al momento de la aplicación los docentes se vieron resistentes a brindar información acerca de datos personales de los alumnos, lo cual llevo hacer una limitación al no conocer mayores características de la población.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

Dongo (1996) realizó un estudio sobre la Correlación entre la formación instrumental musical y las habilidades de pre-cálculo en niños de 4 a 7 años de edad, no se consideró muestra porque tomaron el total de los niños 20 niños que si tenían formación musical y 80 que no tenían, tuvo un diseño descriptivo correlacional y la entrevista personal se usaron las pruebas de pre cálculo –Neva Milicic y una cédula de entrevista hecha por profesores Susuki los resultados fueron cualitativos porque la calificación dependió del profesor y cuantitativos porque los niños respondieron según el percentil y la edad que le correspondió.

Flores, Ocampo, Vargas y Montero (2001) realizaron la investigación acerca del Desarrollo de las funciones psicológicas relacionadas con el aprendizaje del cálculo en niños deficientes auditivos que asisten a escuelas con diferente metodología para la educación del niño sordo niños de centros educativos Fernanado Wiese Eslava y el colegio nacional Sagrada familia su diseño fue descriptivo, comparativo y se usó la Prueba de pre cálculo –Neva Milicic los resultados fueron que el pensamiento lógico no se logró en el colegio nacional y que además los resultados estuvieron por debajo del promedio por lo tanto se asume que no contaron con programa de ayuda en las habilidades básicas.

Falla, (2010) investigó el nivel de desarrollo de las habilidades en el pensamiento matemático de los alumnos del primer grado de una institución educativa pública y una privada de la provincia constitucional del Callao la muestra fue con alumnos de primer grado entre 6 y 7 años de la institución educativa pública San Martín de Porres y la institución educativa privada Junior Cesar de los Ríos del Callao tuvo un diseño Descriptivo, comparativo según Sánchez y Reyes (2006); se usó la prueba de pre cálculo –Neva Milicic y los resultados fueron en ambos casos el 90% por debajo del promedio en todos los sub test y los privados tuvo más problemas en resolución de problemas.

Delgado, A. Escurra, L. y Torres, W. (2007), realizaron la investigación acerca de la adaptación de la prueba de Pre cálculo, el cual se llevó a cabo con un total de 848 niños y niñas de primera grado de primaria, estudiantes de centros educativos estatales y no estatales de Lima Metropolitana, se encontró que los ítems

son consistentes entre sí y deben permanecer conformando cada uno de los sub tests. En el análisis de confiabilidad, demostró que los sub tests de la prueba son confiables, ya que observaron coeficientes Kuder-Richardson 20 (kr 20) que oscilan entre 0.72 y .077. Así también se observa que la prueba completa es confiable, ya que obtiene un coeficiente alfa de Cronbach de 0.78. Los resultados mostraron que la prueba obtiene una validez de constructo.

### 2.1.2. Investigaciones internacionales

En cuanto a investigaciones internacionales, se reportan las siguientes investigaciones:

Furlan y Arderete (2004) realizaron una investigación en cinco escuelas rurales de la provincia de Córdoba con el propósito de articular la investigación aplicada al desarrollo de tecnología (adecuación de una prueba diagnóstico escolar) y la capacitación de un grupo de docente.

Se utilizó una prueba elaborada para el diagnóstico de habilidades básicas para el ingreso a primer grado destinada a evaluar niños pertenecientes a sectores urbano marginales (DIPUM). Se trabajó con 37 alumnos por grupo, los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos y escasa validez predictiva. Si bien la aplicación de la prueba fue valorada positivamente por los docentes y utilizada para el aprestamiento de los niños, los resultados indicaron que debían realizarse nuevos estudios técnicos antes de ser utilizada como diagnóstico en niños de sectores rurales.

## 2.2. Bases científicas

### 2.2.1. Teorías cognitivas en las que se sustenta la matemática

Piaget distingue distintos tipos de conocimiento (Kamii, 1985,1986) citado por Frontera, M. (1992): el físico, el lógico- matemático y el social. El conocimiento lógico matemático y el conocimiento físico son los principales según Piaget. El conocimiento físico es el conocimiento de objetos de la realidad exterior. El conocimiento lógico matemático se compone de relaciones construidas por cada individuo.

Piaget sostiene que la aparición de las operaciones concretas, aproximadamente sobre los siete años, marca el comienzo de la actividad racional del niño.

Entonces se debe apuntar a que el alumno construya a partir de las experiencias que se le proporcionen desde temprana edad, haciéndolo protagonista de su aprendizaje, es decir, el conocimiento significativo requiere una construcción activa por parte del alumno.

#### 2.2.1.1. La teoría psicogenética de Jean Piaget

Cuando hablamos del desarrollo cognitivo podemos decir que es la adquisición sucesiva de estructuras lógicas, que se pueden hacer más complejas y que a su vez subyacen a las distintas áreas durante situaciones en que el sujeto es capaz de ir resolviendo durante su desarrollo evolutivo.

Se ha demostrado que el desarrollo cognitivo guardan una estrecha relación en cada estadio y que existen regularidades de acuerdo a las capacidades

de los alumnos

Los estadios de desarrollo cognitivo propuestos por Jean Piaget son:

- Estadio sensorio motor

Piaget (1978, citado en Flores, Ocampo, Vargas y Montero, 2001) refiere que el pensamiento de niño se basa en la realidad, el modo principal que tiene el niño de percibir y comprender su ambiente es por la acción, más que por la representación simbólica. Durante este periodo el niño desarrolla gradualmente el concepto de objeto, el conocimiento de que los objetos existen independientemente de sus propias experiencias. Se dice que durante este periodo el niño empieza a desarrollar conocimientos de espacio, tiempo, y relaciones causa-efecto

- Estadio pre operacional

En este periodo Jean Piaget (1978), citado en Flores, Ocampo, Vargas y Montero (2001), dice que el niño es capaz de representar simbólicamente cosas y sucesos no presentes. Señala que el pensamiento durante este periodo, por lo general, no se rige por ninguna lógica. El niño está atado por lo que ve; toma al pie de la letra todas sus percepciones. El niño centrado; solo se puede fijar en una dimensión del estímulo en un momento dado. El niño es egocéntrico; no se da cuenta de que hay otros puntos de vista. El niño no puede comprender la idea de clases o conjuntos, y da respuestas inmaduras a los diversos problemas de conversación; cree que la cantidad de líquido cambia al pasar de un recipiente a otro.

- Estadio de operaciones concretas

Según Piaget, (1967) el pensamiento del niño empieza a manifestar propiedades lógicas. Comprende casi todos los tipos de conservación e incluye clases en su pensamiento. La principal limitación es que el conocimiento del niño se reduce a objetos e ideas concretas en un lugar de abstractas y, por tanto, no le es posible concebir en su mente una serie de posibilidades y probarlas sistemáticamente.

- Estadio de operaciones formales

Piaget (1967, citado por Hernández y Soriano, 1997).) señala que el niño en esta etapa es capaz de salir del mundo de los objetos y empieza a ver la realidad, en donde puede relacionar operaciones mentales entre sí, sin referencias concretas, puede someter a prueba a una serie de hipótesis sistemáticamente.

#### 2.2.1.2. La teoría de asimilación de Ausubel

El origen del término “aprendizaje significativo” hay que situarlo cuando Ausubel lo acuña para definir lo opuesto al aprendizaje repetitivo. Para Ausubel (1968, citado por Hernández y Soriano, 1997). El aprendizaje es un proceso de consecución de significados. La significatividad del aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender y lo que ya se sabe, lo que se encuentra en la estructura cognitiva de la persona que aprende, sus conocimientos previos. El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe.

También señala que el desarrollo del pensamiento es una construcción social, que se hace posible a través de la interacción con el medio que los rodea.

Por lo tanto las operaciones mentales que los niños llevan a cabo tienen como propósito dotarle del conocimiento del mundo a partir del contacto, por los sentidos, con los estímulos externos. La persona en esta etapa recibe información del mundo y la procesa teniendo como referente su propia reacción.

#### 2.2.1.3. Teoría social de Vigotsky

Según Vigotsky (1978, citado por Hernández y Soriano, 1997). La adquisición del conocimiento, comienza siendo siempre objeto de intercambio social, es decir, siendo interpersonal, para a continuación, interiorizarse y hacerse intrapersonal. Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos.

Es importante considerar, según Vigotski (1978, citado por Hernández y Soriano, 1997) dos tipos de conocimiento en las personas: un primer nivel de desarrollo efectivo estaría determinado por lo que el sujeto logra hacer sin ayuda de otras personas o mediadores externos; un segundo nivel, de desarrollo potencial, estaría constituido por lo que el sujeto sería capaz de hacer con ayuda de otras personas o instrumentos mediadores externos. La diferencia entre el desarrollo efectivo y el desarrollo potencial, sería la zona de desarrollo potencial o próximo de ese sujeto en esa tarea concreta.

Vigotsky coincide con Piaget en que los significados se elaboran en interacción con el ambiente; discrepa, en que para Piaget, ese ambiente está compuesto únicamente de objetos (algunos son objetos sociales), y para él, el ambiente está compuesto de objetos, además de personas que son las que median en la interacción del niño con los objetos.

Todos los autores mencionados anteriormente coinciden en que el aprendizaje del alumno debe ser significativo, es decir relacionar sus aprendizajes previos con la nueva información brindada para que el resultado sea funcional.

#### 2.2.2. Desarrollo de la matemática en los niños

El conocimiento matemático impreciso y concreto de los niños se va haciendo cada vez más preciso y abstracto. Parece ser que, al igual que los seres humanos primitivos, los niños poseen algún sentido del número. Con el tiempo, los preescolares elaboran una amplia gama de técnicas a partir de su matemática intuitiva. Entonces la matemática informal de los niños se da a partir de las necesidades prácticas y diarias, las cuales se solucionan con experiencias concretas. Además, el conocimiento informal es base para el dominio de la numeración posicional y de los algoritmos matemáticos. (Baroody A.2000)

#### 2.2.3. Conocimiento de las matemáticas

El conocimiento matemático de un sujeto es su tendencia a responder a situaciones matemáticas problemáticas mediante la reflexión sobre problemas sus

soluciones dentro de un contexto social (Dubinsky, 1989, citado por Baroody, 2000).

Para lograr resolver estas situaciones es necesario que desde niño este conocimiento se vaya desarrollando paulatinamente y a través de 3 estadios como son: el intuitivo, informal y formal.

**A. Intuitivo:** El sentido natural del número según investigaciones de Starkey y Rogert (1989, citado por Baroody, 2000), indican que desde los seis meses él bebe puede distinguir entre conjuntos de uno, dos o tres elementos. Por lo tanto el sentido numérico en los niños es limitado, ya que pueden distinguir entre muchos y pocos pero no logran ordenar los números por magnitud, Sin embargo existen nociones intuitivas de magnitud y equivalencia según Wagner y Walters, (1982, citado por Baroody, 2000), que dicen que los niños ya de dos años puede comprender a través de experiencias concretas, igual que, diferente y más.

Las nociones intuitivas de adición y sustracción según Brush, (1978, citado por Baroody, 2000), pueden darse en niños pequeños mediante un proceso de correspondencia en actividades concretas al realizar experimentos con agua en recipientes.

**B. Informal:** Los niños como van creciendo se dan cuenta que el conocimiento intuitivo, simple y llanamente, no es suficiente para abordar tareas cuantitativas. Por tanto, se apoyan cada vez más en instrumentos más precisos y

fiables como numerar y contar. Los niños de 3 años ya cuantifican con uno, dos y tres correctamente y emplean el término "muchos" para indicar un número mayor que tres.

**Formal:** La matemática escrita y simbólica que se imparte en las escuelas supera las limitaciones de la matemática informal. La matemática formal permite a los niños pensar de una manera más abstracta y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes, algoritmos, simbolizaciones y cálculos aritméticos y realizar procedimientos escritos que proporcionan medios eficaces para solucionar problemas.

Es importante que los niños aprendan conceptos de los órdenes de unidades de base diez y para tratar con cantidades mayores es importante pensar en términos de unidades, decenas, centenas (Baroody, 2000).

Desde las diferentes perspectivas teóricas y los estadios planteados, la investigación profundiza en el estadio informal, ya que los niños evaluados en nuestra muestra tienen 7 años y se encuentran desarrollando y desenvolviéndose en procesos básicos como: numerar, contar y cuantificar etc.

#### 2.2.4. Evolución del pensamiento de las matemáticas 0-7 años

- **Teoría de Abstracción:** Se da a través de la asociación de datos y técnicas que promueven un aprendizaje pasivo, repetitivo y memorístico, donde la

acumulación de datos crea un aprendizaje eficaz y uniforme. La recompensa o amenaza brinda un control externo y motivación extrínseca.

- **Teoría Cognitiva:** Se da a través de las relaciones, claves básicas del aprendizaje y la construcción activa del conocimiento, en dos etapas claves: la asimilación y la integración de la información motivado y guiado por un proceso significativo que promueve el pensamiento y el análisis.

Al hablar de estas dos teorías podemos ver que ambas son opuestas pero que se complementan; la teoría cognitiva se asocia a la etapa concreta de las matemáticas que los niños tanto de preescolar como escolares de primer nivel (hasta segundo grado) necesitan vivenciar. La teoría cognitiva se fundamenta en memoria y asimilación de información está se asocia con una matemática más compleja usada ya en los niveles superiores y donde el pensamiento abstracto ya está en un nivel superior, se puede decir que este pensamiento inicia desde el 3er grado y continua hasta finalizar el colegio. Para la investigación se tomó en cuenta la teoría cognitiva ya que nuestra muestra tiene niños de 7 años que se encuentran en segundo grado y que están aún pasando una etapa concreta, Hernández F. y Soriano E. (1997).

#### 2.2.5. La enseñanza de habilidades de pre cálculo

Para lograr las habilidades de pre cálculo en los niños es necesario que se automaticen los siguientes aspectos:

### 2.2.5.1 Conceptos Básicos

Las nociones básicas recopilan, a menudo, una gran riqueza de conocimientos sobre temas que les interesan a los niños y a partir de estos intereses y actividades cotidianas es como se desarrolla el pensamiento matemático, Aller y Pérez. (1998). A través del lenguaje el niño descubre el mundo de los símbolos, las matemáticas suponen una clase especial de símbolos que el niño debe comprender y manejar antes de solucionar problemas de cálculo. Milicic y Schmidt (1993).

Los niños deben haber adquirido una serie de conceptos básico (como son, por ejemplo, mucho, poco, demasiado, más, menos, etc) y logran parte de estos aprendizajes a través de las experiencias informales y la manipulación de objetos, asociando a cada número con su representación gráfica, aplicando la numeración en sus experiencias en el mundo real y escolares desde el comienzo de la etapa infantil, referido por Defior (2000). Aprenden conceptos, ordenando y/o guardando juguetes o comestibles, adquieren las nociones de relaciones espaciales y de comparaciones de sólidos, construyendo con bloques, llevan a cabo representaciones, dibujan para grabar ideas elaboradas sobre las rutinas diarias; aprenden términos direccionales entonando canciones acompañados de movimientos y de la visualización espacial, Baroody (2000). Boehm denomina a los conceptos básicos como nociones elementales base para la adquisición de aprendizajes conceptuales complejos, simultáneamente, son expresiones verbales frecuentes durante la interacción comunicativa en el salón, por tanto la

comunicación profesor-alumno se ve obstruida cuando el niño no domina estas expresiones ya que no las entiende.

Evalúa el lenguaje matemático, lo cual permite a los niños nominar objetos, describirlos, asignarles propiedades y comprender la información que recibe del mundo exterior. A través del lenguaje el niño descubre el mundo de los símbolos y, paulatinamente, este va adquiriendo un papel más importante, llegando a representar y a sustituir las acciones. Las matemáticas suponen una clase especial de símbolos que el niño debe comprender y manejar antes de solucionar problemas de cálculo referido por Milicic y Schmidt (1993).

El niño simboliza cuando es capaz de representar una imagen mental de su entorno. Esta función se manifiesta casi simultáneamente en la adquisición del lenguaje matemático. (Condemarin y Chardwick, 1986)

#### 2.2.5.2 Percepción visual

Es un proceso activo por el cual se organizan los datos que entregan los sentidos en base a las experiencias previas con los objetos, formas, esquemas perceptivos de ellos, lo que permite su posterior reconocimiento en tareas bidimensionales (Milicic. N. et al. 1993)

Esta función se relaciona con la capacidad de reconocer, discriminar e interpretar estímulos que son percibidos por el sujeto a través de la vía visual (Condemarán, M. et al. 1986).

Según Frostig (1964, citado por Condemarín et al.1986), la percepción es una de las principales funciones psicológicas. Es el puente entre el ser humano y su ambiente y sin la percepción, todas, incluso las más simples funciones corporales, como la respiración y la eliminación, podrían detenerse y la supervivencia sería imposible. El mayor desarrollo perceptual ocurre normalmente entre los tres y medio, siete y medio años; esto es, durante el jardín y los primeros años de colegio.

#### 2.2.5.3 Correspondencia termino a término

Operación que se logra cuando el niño es capaz de aparear cada uno de los objetos de un grupo con cada uno de los objetos de otro grupo, teniendo los objetos de ambas colecciones una relación entre sí (Milicic. N. et al. 1993).

Se refiere a contar todos los objetos de un conjunto y a contarlos una única vez. Describen el conteo de los niños preescolares en términos de un conjunto de principios que indican una comprensión del conteo. Estos principios son los siguientes: *Uno a uno*: que hace referencia a la relación uno a uno que se establece en las palabras de contar y los objetos (Frontera, 1992).

Según Piaget se refiere a la relación uno a uno entre los elementos de dos conjuntos diferentes con características similares. La aplicación de la correspondencia termino a término o aplicación de un número a cada uno de los objetos que enumeran y solo uno a uno. (Miranda y Fortes, 2000).

Correspondencia uno a uno o correspondencia biunívoca entre los objetos o los números. Implica el conocimiento de que a cada objeto de una colección le corresponde un solo número. Los niños ya asignan un número a cada objeto desde los dos años, pero cuando no dominan esta habilidad comenten una serie de errores, ya sea dejando algún objeto sin asignar o contando alguno dos veces (Defior, 2000).

Piaget (1965, citado por Domingo, 2009, p. 6) en su escrito relacionado con la didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales, se refiere a la relación uno a uno entre los elementos de dos conjuntos diferentes.

#### 2.2.5.4 Números ordinales

El número ordinal de un objeto en una colección es la cualidad que pertenece a dicho número por el hecho de ser el tercero o el octavo de una serie (Hernández y Soriano, 1997).

Todos los sistemas numerales se caracterizan por tener un nombre y un símbolo para designar el número. Los números ordinales adquieren el nombre y el símbolo de los números romanos; en esta edad el niño no conoce el símbolo sino el nombre de algunos de los números ordinales (Milicic. N. et al. 1993).

Es la asociación entre un determinado objeto y un determinado número concreto y relevante ya que se pueden contabilizar en un lugar y posición diferente respecto del resto de objetos lo importante es no repetir el número ni

saltarse el orden numeral de la serie (Frontera, M. 1992).

Son una serie cuyos términos al sucederse según las relaciones de orden se les asignan rangos respectivos. Relativo a la posición que un elemento ocupa en una serie (Kamii, 1985, 1986, citado por Frontera, 1992).

#### 2.2.5.5 Reproducción de figuras y secuencia

Diferentes autores nos plantean conceptos acerca de la reproducción de figuras y secuencia:

Condemarín, et al. (1986), refiere que la percepción de formas es una conducta compleja. Se desarrolla a partir de la percepción de formas vagas hasta llegar a la identificación de los rasgos distintivos de las letras, los números y las palabras que permiten su reconocimiento.

Así también, la anterior autora nos plantea que la percepción de formas requiere ser diferenciada de la estructuración espacial; es decir, implica aprender a reunir los elementos de una figura en una determinada forma.

También existen otros conceptos de la prueba, donde nos habla que el subtest de reproducción de figuras y secuencia tiene por objeto medir la coordinación viso motriz, en el sentido de evaluar la percepción y reproducción de formas (Milicic, et al. 1993).

Está misma autora nos plantea conceptos tales como:

- Coordinación visual: habilidad de ambos ojos para trabajar juntos como equipo.
- Coordinación motriz: coordinación de movimientos del cuerpo creados con sesgo en dirección espacial y fuerza para dar como resultado acciones. Generalmente, estos movimientos trabajan en conjunto de manera eficiente.
- Coordinación viso motora: la coordinación viso - motriz implica el ejercicio de movimientos controlados y deliberados que requieren de mucha precisión, son requeridos especialmente en tareas donde se utilizan de manera simultánea el ojo-mano- dedos (Milicic. N. et al. 1993).

#### 2.2.5.6 Reconocimiento de Figuras Geométricas

Lovell, K. (1999), señala que el pensamiento geométrico en su naturaleza es un sistema de operaciones interiorizadas. Para esto suceda que el niño debe haber superado la parte imaginativa como base del pensamiento representativo y ha de ser capaz de construir y convertir figuras espaciales para poder crear un sistema coherente de relaciones en el espacio.

Chamorro (2003), Indica que el origen de los conceptos geométricos en el niño asigna la construcción y modelización de un espacio sobre el que él pueda actuar y construir los diferentes conceptos geométricos de la geometría elemental.

#### 2.2.5.7 Reconocimiento y Reproducción de Números

Según Lovell K. (1999), en la actividad cotidiana entre los seres humanos aparecen implicados frecuentemente los números y las operaciones entre ellos.

Los números permiten codificar, tratar, y transmitir en forma de manera fácil y concisa siendo un medio de expresión y comunicación, de ahí su importante presencia en las situaciones cotidianas, Lovell K. (1999).

#### 2.2.5.8 Cardinalidad

El número cardinal nos indica la magnitud de un grupo. (Milicic. N. et al. 1993).

Al igual, Hernández F. et al. (1997), refiere que dicho número comparte con todas las otras colecciones del mismo tamaño numérico.

Un número cardinal es una clase cuyos elementos se conciben como unidades equivalentes entre si y no obstante distintas, y esas diferencias consisten solamente en que se pueden seriar y ordenar (Kamii 1985,1986, citado por Frontera, 1992).

#### 2.2.5.9 Resolución de problemas

Milicic. N. et al. (1993), refiere que cuando el niño realiza una operación concreta y la traduce en una solución aritmética, operación que supone comprensión del enunciado (agregar, quitar) y un razonamiento que es la búsqueda de la operación (sumar, restar).

Así también, hallar soluciones a situaciones no resueltas. Se debe poner énfasis en los procesos de recibir, interpretar y recordar (Hernández F. et al. 1997).

La resolución de problemas orales puede constituir una actividad muy apropiada para constatar el pensamiento matemático de los niños y seguir su desarrollo a lo largo de los primeros años de escolaridad, comprobando los cambios que tienen lugar con la adquisición de las operaciones aritméticas elementales Carpenter y Moser (1987, citado por Frontera, 1992).

Por lo tanto la resolución de problemas es la meta última de la enseñanza de las matemáticas y, en sentido amplio de toda enseñanza. Defior, S., (2000).

Según Kamii (1994, citado por Ruiz y otros, 2003, p.326) la resolución de problemas debería darse al mismo tiempo que el aprendizaje de las operaciones en vez de después como aplicaciones de éstas, por lo tanto, el aprendizaje simultáneo de ambos, facilitaría la comprensión y asimilación de las operaciones aritméticas.

Durante muchos años predominó la idea de que los niños debían dominar el sistema numérico y el cálculo antes de presentar los problemas de enunciado verbal pero la investigación actual indica que no debe aplazarse este aprendizaje sino que debe integrarse desde el principio de la escolaridad.

#### 2.2.5.10 Conservación

Se ha investigado sobre los diferentes conceptos de conservación y encontramos lo siguiente:

Kamii, (1985,1986, citado por Frontera, 1992), plantea que la noción de número es una característica propia de los conjuntos, lo cual permanece a pesar de los cambios que pudiera sufrir la apariencia de los números.

Milicic. N. et al. (1993). refiere que es la noción que permite comprender que la cantidad permanece invariada a pesar de los cambios que se introduzcan en la relación de los elementos de un conjunto.

Así también se confirman ambos conceptos la conservación plantea que es la capacidad de percibir que una cantidad no varía, cualesquiera que sean las modificaciones que se introduzcan en su configuración total (Hernández F. et al. 1997).

Existen otros conceptos que de una manera más detallada nos explica la adquisición de la noción de conservación implica el manejo de una estructura de razonamiento cuya característica fundamental es su reversibilidad. Es decir, la posibilidad de imaginarse en forma coordinada el conjunto de las acciones realizadas y su regreso al punto de partida. (Dickson, L. y otros, 1991).

Para que el niño llegue a la conservación debe ser capaz de dejar de lado las percepciones no coordinadas entre sí para lograr una coordinación lógica basada en las acciones o transformaciones y no solo en los resultados finales de estas.

Un rasgo común a todas las actividades de conservación e el cambio externo o transformación en un cierto aspecto del objeto físico respecto al cual el niño debe emitir un juicio. Las invariantes pueden ser, entre otras: cantidad (sustancia, peso, volumen), longitud, superficie, numero.

Esta noción de conservación requiere ser construida por el niño y supone un sistema interno de regulación que permita compensar las transformaciones externas que sufren los objetos, así como las invariantes de los sistemas de operaciones, que constituyen el producto final de los procesos reguladores de la actividad del sujeto con su adaptación a la realidad (Chatwicd. M & Tarky. I., 1996).

### 2.3. Definición de términos básicos

#### Pensamiento lógico matemático.

Es la actividad mental más importante del niño, que le permite emplear símbolos y diferentes conceptos aprendidos, citado por Flores, Ocampo, Vargas y Montero (2001).

#### Habilidad

Capacidad que el ser humano tiene para adquirir y manejar nuevos conocimientos y destrezas, Defior, S. 2000.

#### Razonamiento Matemático

Es un proceso mental que realiza inferencias para procesar, analizar y utilizar una información, ordenando ideas en la mente, para llegar a una conclusión.

### Competencia matemática

Macro habilidad que contiene el dominio conceptual, cognitivo y procedimental de entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones.

### Habilidad Matemática

Es una destreza y capacidad para desarrollar con éxito problemas numéricos o actividades con entes abstractos.

#### 2.4. Hipótesis

##### a) Hipótesis general

Existe diferencia estadísticamente significativa entre las habilidades de pre cálculo en niños de 7 años de instituciones educativas nacionales e instituciones educativas particulares.

##### b) Hipótesis específicas

H1: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de conceptos básicos en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

H2: Existe diferencia estadísticamente en el sub test de percepción visual en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

H3: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de correspondencia termino a término en niños de 7 años de instituciones

educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- H4: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de números ordinales en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H5: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de reproducción de figuras y secuencias en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H6: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de figuras geométricas en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H7: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de reconocimiento y reproducción de números en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H8: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de cardinalidad en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H9: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de solución de problemas aritméticos en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.
- H10: Existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de conservación en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

### CAPÍTULO III METODOLOGÍA

#### 3.1. Método de investigación

La investigación corresponde al método descriptivo, comparativo (Sánchez y Reyes, 1997) ya que proporciona al investigador guías u orientaciones para la realización de determinados controles en el estudio. Se dirigen los esfuerzos a la descripción de hechos relacionados con el desarrollo del pre cálculo con que cuentan los alumnos de 7 años de instituciones estatales y particulares.

#### 3.2 Tipo y diseño de investigación

El Tipo de investigación que se realizó es básico y el diseño es descriptivo- comparativo, según Sánchez y Reyes (1997), porque se recogió información importante en la muestra en relación a un mismo fenómeno y luego se identificó este en base a la comparación de los datos adquiridos.

Por otro lado, entre las limitaciones que encontramos la muestra, es que algunos colegios particulares de Barranco no dieron acceso a poder evaluar a sus alumnos.

### 3.3 Sujetos de investigación

Los sujetos de investigación son los niños y niñas de 7 años de IE estatales e IE particulares (Ugel 7). El diseño utilizado en la selección de la muestra de la presente investigación es el no probabilístico e intencional, en la medida que se encontraron dificultades para acceder a las diferentes instituciones sobre todo en las instituciones particulares, se mostraron reacios a acceder a que sus niños sean expuestos a una evaluación externa. En lo que se refiere a las instituciones estatales por causa de conflictos gubernamentales, referido a la huelga de docentes, limitó en algo acceder a una muestra mayor.

### 3.4 Instrumentos

#### Ficha Técnica

Nombre	:	Prueba de Pre cálculo
Autores	:	Neva Milicic y Sandra Schmidt
Año	:	1985
Adaptación	:	Delgado, A., Ecurra, M. y Carpio, U.
Año	:	2005
Forma de aplicación	:	Individual y Colectiva
Duración de la Prueba:		60 minutos aproximadamente
Edad de Aplicación	:	6 años

Baremos	:	Normas en percentiles para el puntaje total y para cada subtest
Área que evalúa	:	Desarrollo del razonamiento matemático.

#### Descripción de la Prueba

Esta prueba fue construido con el objeto de contar con un instrumento estandarizado para evaluar el desarrollo del razonamiento matemático en niños de cuatro a siete años, asimismo pretende detectar los niños con alto riesgo de presentar problemas de aprendizaje de las matemáticas, antes que sean sometidos a la enseñanza formal en este área. La construcción del instrumento se basa en un enfoque funcional, ya que se estima que antes del aprendizaje del cálculo propiamente dicho, el niño debe haber desarrollado una serie de funciones y nociones básicas para lograr la comprensión del número y de las operaciones que con ellas se puede hacer. La prueba consta de 10 sub tests con 118 ítems y está destinada a evaluar el desarrollo del razonamiento matemático en niños de 6 años de edad. Los sub test que lo conforman son los siguientes, de acuerdo a la prueba adaptada por Delgado (2005):

**Conceptos básicos.-** Evalúa el lenguaje matemático a partir de conceptos que están específicamente ligados al lenguaje aritmético, tales como: *cantidad, dimensión, orden, relación, tamaño, espacio, forma, distancia y tiempo*. Consta de 24 ítems de selección múltiple.

**Percepción visual.-** Evalúa la relación del niño y el medio que le rodea a

partir de los procesos perceptivos, consta de 20 ítems

***Correspondencia término a término.-*** Mide la capacidad del niño de aparear cada uno de los objetos de un grupo con cada uno de los objetos de otro grupo, haciendo conexiones entre los objetos, logrando así el concepto de equivalencia de los grupos. Consta de 6 ítems.

***Números ordinales.-*** Evalúa la relación que establece el niño entre la nominación y el símbolo para designar a un número. Consta de 5 ítems.

***Reproducción de figuras y secuencias.-*** Tiene por objeto medir la coordinación viso motriz en el sentido de evaluar la percepción y la reproducción de formas. Consta de 25 ítems.

***Reconocimiento de figuras geométricos.-*** Pretende evaluar la habilidad perceptivo visual del niño pero en el reconocimiento de las formas geométricas básicas. Consta de 5 ítems.

***Reconocimiento y reproducción de números.-*** Evalúa en el niño la capacidad de atribuir a los números un nombre, un signo que los representa y la magnitud de los mismos. Consta de 7 ítems.

***Cardinales.-*** Pretende que el niño sea capaz de contar o reconocer algunos dígitos, para medir el desarrollo del pensamiento lógico, a partir de establecer la correspondencia y equivalencia entre los conjuntos. Consta de 10 ítems.

**Problemas aritméticos.-** Pretende medir una acción en tres tiempos, el niño debe ser capaz de representar: datos, operación, y el resultado. Consta de 4 ítems.

**Conservación.-** En este sub test el niño debe juzgar si los elementos de dos conjuntos son iguales o diferentes respecto a su cantidad numérica, siendo estos elementos presentados en distintas configuraciones perceptuales. Consta de 6 ítems (Milicic y Schimidt, 1989; Delgado, 2005).

Validez y Confiabilidad de la prueba original

Validez concurrente.

Milicic, N., y Schmidt S. (1993) llevaron a cabo el proceso psicométrico de la prueba de Precálculo (validez y confiabilidad). En lo que respecta a la validez asumieron la validez concurrente, en la cual se correlacionó la prueba de Pre cálculo con los puntajes para la lectura del M.R.T., obteniéndose un coeficiente de correlación de 0.85. Se correlacionó también con el puntaje del subtest de matemática del M.R.T, obteniéndose un coeficiente de 0.80. Luego se correlacionó con los puntajes totales de la prueba del MRT, obteniéndose un coeficiente de correlación de 0.86

Validez predictiva.

La validez predictiva del instrumento se estudió usando una evaluación del rendimiento en aritmética, realizada por el profesor a 6 y 12 meses de plazo, obteniendo un coeficiente de correlación entre ambas evaluaciones de 0.40. En la

evaluación de un año de plazo la correlación entre ambas correlaciones fue de 0.55.

#### Confiabilidad

La confiabilidad o consistencia interna de la prueba de Pre cálculo fue medido a través del procedimiento de Kuder - Richardson en una muestra de 346 sujetos, obteniendo un coeficiente de 0.98.

También se realizó la confiabilidad a través del método de test - retest obteniendo un coeficiente de Pearson igual a 0.89

#### Validez y Confiabilidad prueba adaptada

##### Validez

Delgado et al. (), estudiaron la validez de constructo a través del análisis factorial confirmatorio aplicando el programa Amos 5.0. Los resultados mostraron que el instrumento está conformado por dos factores, y los índices alcanzados les permitieron concluir que la prueba de Pre cálculo, presenta validez de constructo.

##### Confiabilidad

Delgado, A. Ecurra, L. y Torres, W. (2007) realizaron el análisis de ítems de los 10 sub test de la prueba, obteniendo en todos los casos correlaciones ítem - test corregidas iguales o mayores a 0.20, lo que revelaba la consistencia de los ítems. De igual manera se observó en los coeficientes Kuder - Richardson 20 (Kr 20) puntajes que oscilan entre 0.72 y 0.77.

También se realizó un análisis de consistencia interna de todos los sub test obteniendo una correlación ítem - test corregida que oscilan entre .031 y 0.47. El

alfa de Cronbach de la prueba completa tiene un coeficiente de 0.78.

Revisión de la Validez y Confiabilidad de la Prueba de Pre cálculo adaptada (Quiroz, Saavedra y Valencia, 2012)

### Confiabilidad

Se llevó a cabo el análisis de ítems de los 10 sub test de la prueba adaptada por Delgado, A. Ecurra, L. y Torres, W. (2007). en la cual se tuvieron que eliminar algunos ítems que en el anexo N° 1 se detalla, Se obtuvieron en todo los casos una correlación ítem - test corregida iguales o mayores de 0.20, lo que también revela que los ítems son consistentes entre sí. Los autores de la prueba (Milicic y Schmidt, 1985), sugieren que dicho análisis de ítems se debe realizar especialmente en aquellos sub test con un mayor número de ítems, como Conceptos básicos, Percepción visual, Reproducción de figuras y secuencias, Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad. En los otros sub test a los cuales no recomendaba el análisis de ítems por su bajo número de los mismos, sugería que sea tomado en cuenta en la prueba total, como se ha hecho en la presente investigación. Sin embargo se presenta todos estos datos en el anexo 1.

En la tabla N° 1 se observa el análisis psicométrico de toda la prueba de Pre cálculo, en los cuales los sub test de la prueba son consistentes entre sí, en la medida que obtienen un coeficiente de correlación ítem - test corregida que oscila entre 0.192 y 0.311, salvo el sub test III Correspondencia término a término el cual alcanza un coeficiente de 0.85, el cual podría estar explicado a la poca

cantidad de ítems en el sub test . Asimismo la prueba completa es confiable ya que obtiene un coeficiente de 0.799.

### Validez

Siguiendo las pautas de Delgado, A. Escurra, L. y Torres, W. (2007). También se revisaron la validez de constructo a través del análisis factorial exploratorio (ver anexo N2). Los resultados mostraron que la prueba de Pre cálculo está conformado por dos factores, demostrando que la prueba es válida. Dichos resultados confirman los resultados alcanzados por Delgado, A. Escurra, L. y Torres, W. (2007).

Tabla N° 1. Análisis psicométrico de la Prueba de Pre cálculo

SUBTEST	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
I. C. BASICOS	,192	,486
II. P. VISUAL	,300	,456
III. T - TERMINO	,085	,508
IV. N. ORDINALES	,201	,491
V. REPRODUC. DE FIG. Y SEC.	,227	,479
VI. RECONC. DE FIG. GEOM.	,311	,474
VII. RECONC. Y REPRO. DE NUM.	,243	,472
VIII. CARDINALES	,217	,481
IX. SOLUC. DE PROB. ARITMET.	,300	,461
X. CONSERVACIÓN	,205	,482
Alfa de Cronbach	de prueba total	= .799

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

### 3.5 Variables de estudio

La variable de estudio de la presente investigación es la siguiente:

- Resultados de la evaluación de las Habilidades de Pre cálculo de Milicic, N., y Schmidt S. (1993).

#### Definición conceptual

Constituye las funciones básicas que debe haber adquirido todo niño, en su proceso de maduración, relacionada con el desarrollo del razonamiento matemático el cual le permitirá ingresar a la enseñanza formal Milicic, N., y Schmidt S. (1993).

#### Definición Operacional

Es el resultado de la evaluación a través de la prueba de Pre cálculo de Milicic, N., y Schmidt S. (1993). el cual consta de 10 subtest (Conceptos básicos, Percepción visual, Correspondencia término a término, Números ordinales, reproducción de figuras y secuencias, Reconocimiento de figuras geométricas, Reconocimiento y reproducción de números, Cardinalidad y Conservación), las cuales están destinadas a evaluar el desarrollo del razonamiento matemático en niños de 6 años de edad.

#### Variables asociadas

- Centros escolares particulares y estatales

### 3.6 Procedimientos de recolección de datos

Los procedimientos que se siguieron para recoger los datos fueron los siguientes:

- Se gestionó con Cpal para obtener una carta de presentación para tener facilidades de acceso a las Instituciones Educativas de segundo grado.

- Se coordinó con las autoridades de las Instituciones Educativas sobre los horarios para la aplicación de la prueba.

- A través de la Dirección de las Instituciones Educativas se obtuvo el permiso correspondiente para que los niños sean sometidos a evaluación respectiva.

- Se procedió a dar las instrucciones a los niños de manera clara y sencilla para lograr la comprensión de la prueba y a su vez la motivación en el desarrollo de la misma.

### 3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizaron los procedimientos estadísticos no paramétricos obtenido a través del análisis de ajuste normal de la muestra de Kolmogorov - Smirnov.

Para la contrastación de las hipótesis se utilizaron el estadístico U de Mann - Whitney.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Presentación de datos

La presente investigación tiene por objetivo comparar los resultados obtenidos en las habilidades de pre cálculo en niños de 7 años de Instituciones educativas estatales y particulares, para lo cual se utilizó el diseño descriptivo comparativo, para lo cual los resultados presentan el siguiente orden:

- Aplicación del test de bondad de ajuste a la curva normal de Kolmogorov - Smirnov, el cual servirá para la toma de decisión sobre el estadístico a utilizar (paramétrico o no paramétrico).
- Presentación de los resultados para la contrastación de las hipótesis a través del estadístico U de Mann - Whitney

## 4.2.1. Resultados estadísticos descriptivos

Tabla N° 2

Test de bondad de ajuste a la curva de Kolmogorov - Smirnov de los resultados para la prueba de Precálculo

Subtest	Desviación			Sig.
	Media	estándar	Z	
I. C. BASICOS	19.91	1.531	4.852	.000
II. P. VISUAL	19.52	2.815	5.351	.000
III. T - TERMINO	5.89	.427	8.939	.000
IV. N. ORDINALES	4.01	.786	4.538	.000
V. REPRODUC. DE FIG. Y SEC.	17.62	2.242	3.061	.000
VI. RECONC. DE FIG. GEOM.	4.54	.842	6.807	.000
VII. RECONC. Y REPRO. DE NUM.	9.61	2.195	2.872	.000
VIII. CARDINALES	9.49	1.290	6.984	.000
IX. SOLUC. DE PROB. ARITMET.	2.75	1.282	3.676	.000
X. CONSERVACIÓN	3.98	1.577	3.294	.000
TOTAL	97.32	7.099	2.070	.000

**\*\* p < . 01 n = 184**

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

Los resultados del análisis de la bondad de ajuste a la curva normal realizado a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (tabla N° 11) para los subtest de la prueba, indican que los subtest obtienen estadísticos (K-S Z) que presentan significación estadística, por lo que se puede concluir que las distribuciones de los subtest analizados no se aproximan a la distribución normal. Es debido a estos resultados que se asume que los análisis estadísticos de los datos son del tipo no-paramétrico.

#### 4.2.2. Resultados para la contrastación de las hipótesis.

El contraste de la primera hipótesis específica (H1), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente significativa en el sub test de conceptos básicos en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 3), permite observar que no existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -1.474$  y una significación .140; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la primera hipótesis específica no es válida, se rechaza.

El contraste de la segunda hipótesis específica (H2), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de percepción visual en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 3), permite observar que no existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -1.314$  y una significación .189; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la segunda hipótesis específica no es válida, se rechaza.

Tabla N° 3  
Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Conceptos  
básicos y Percepción visual según Institución Educativa

SUBTEST	ESTATAL	PARTICULAR	Z	Sig.
	R. M.	R. M.		
I. Conceptos básicos	136.04	149.53	-1.474	.140
II. Percepción visual	148.16	136.34	-1.314	.189

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

El contraste de la tercera hipótesis específica (H3), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de correspondencia término a término en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 4), permite observar que no existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -.830$  y una significación  $.407$ ; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la tercera hipótesis específica no es válida, se rechaza.

El contraste de la cuarta hipótesis específica (H4), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de números ordinales en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 4), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -.2100$  y una significación  $.036$ ; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la cuarta hipótesis específica si es válida, se acepta.

Tabla N° 4

Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Correspondencia término a término y Números ordinales según Institución Educativa

SUBTEST	ESTATAL	PARTICULAR	Z	Sig.
	R. M.	R. M		
III. T. - Termino	140.78	144.37	- .830	.407
IV. N. ORDINALES	133.48	152.31	- 2.100	.036

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

El contraste de la quinta hipótesis específica (H5), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de reproducción de figuras y secuencias en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 5), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -.2.651$  y una significación .008; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la quinta hipótesis específica si es válida, se acepta.

El contraste de la sexta hipótesis específica (H6), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de reconocimiento de figuras geométricas en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 5), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -1.477$  y una significación .140; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la sexta hipótesis específica no es válida, se rechaza.

Tabla N° 5

Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Reproducción de figuras y secuencias y Reconocimiento de figuras geométricas según Institución Educativa

SUBTEST	ESTATAL	PARTICULAR	Z	Sig.
	R. M.	R. M.		
V. Rep. de fig. y secuencias	130.30	155.78	- 2.651	.008
VI. Rec. de fig. geom	121.39	165.53	- 1.477	.140

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

El contraste de la séptima hipótesis específica (H7), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de reconocimiento y reproducción de números en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 6), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = - 4. 596$  y una significación .000; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la séptima hipótesis específica si es válida, se acepta.

El contraste de la octava hipótesis específica (H8), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de cardinalidad en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 6), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = - .634$  y una significación

.526; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la octava hipótesis específica no es válida, se rechaza.

Tabla N° 6

Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad según Institución Educativa

SUBTEST	ESTATAL	PARTICULAR	Z	Sig.
	R. M.	R. M.		
VII. RR Números	121.34	165.53	- 4.596	.000
VIII. Cardinalidad	140.29	144.91	- .634	.526

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

El contraste de la novena hipótesis específica (H9), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de solución de problemas aritméticos en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares* (Tabla N° 7), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = - 1.766$  y una significación .077; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la novena hipótesis específica no es válida, se rechaza.

El contraste de la décima hipótesis específica (H10), la cual refiere *que existe diferencia estadísticamente en el sub test de conservación en niños de 7*

años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares (Tabla N° 7), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -5.981$  y una significación .000; se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la décima hipótesis específica es válida, se acepta.

Tabla N° 7

Prueba U de Mann – Whitney de la Contrastación de los subtest Solución de problemas aritméticos y Conservación según Institución Educativa

SUBTEST	ESTATAL	PARTICULAR	Z	Sig.
	R. M.	R. M.		
IX. Soluc. de problemas aritmético	134.58	151.11	-1.766	.077
X. Conservación	169.28	113.36	-5.981	.000
<b>Prueba Total</b>	<b>132.58</b>	<b>153.29</b>	<b>-2.125</b>	<b>.034</b>

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos de la investigación de campo

En cuanto a la hipótesis general (Hg.) el cual refiere que *existe diferencia estadísticamente significativa entre las habilidades de pre cálculo en niños de 7 años de instituciones educativas nacionales e instituciones educativas particulares.* (Tabla N° 7), permite observar que si existe diferencias estadísticamente significativa, alcanzando un indicador estadístico de  $Z = -2.125$  y una significación 0.34 se puede decir que estos hallazgos encontrados permiten concluir que la hipótesis general se corrobora.

#### 4.2 Análisis de datos

#### 4.3 Discusión de resultados

Del análisis de los resultados se puede observar que los sub tests que no se observa diferencias estadísticamente significativa se encuentran relacionado con *Conceptos básicos, Percepción visual, Correspondencia término a término, Reconocimiento de figuras geométricas, Cardinalidad y Solución de problemas aritméticos.*

Se puede inferir que ambos grupos, tanto las instituciones estatales como particulares, han adquirido una serie de conceptos básicos que implica que ya han asimilado el lenguaje de los números, el cual permite a los niños nominar objetos, describirlos, asignarles propiedades y comprender información del mundo exterior. Ambos grupos han logrado estos aprendizajes de experiencias informales. Estos aprendizajes previos, es decir dominar un lenguaje matemático, servirán al niño para luego comprender y manejar soluciones de problemas de cálculo Milicic, N., y Schmidt S. (1993).

De igual manera ambos han logrado en el mismo nivel el desarrollo de la percepción visual mediante el cual pueden reconocer y realizar tareas bidimensionales, han logrado dominar este proceso, es decir organizar la información a través de los sentidos en base a procesos previamente automatizados y aprendidos en el medio. Según Condemarín, M. Chadwick, M. y Milicic, N. (1986) esta función se relaciona con la capacidad de reconocer, discriminar e interpretar estímulos que son percibidos por el sujeto a través de la vía visual.

Según Frostig (1964) el lenguaje de los números y el proceso de perceptivo constituyen el puente entre el ser humano y su entorno, ya que es una de las principales funciones psicológicas. El mayor desarrollo perceptual ocurre normalmente entre los tres y siete y medio años, es decir durante los primeros años de colegio. Se puede decir que dichos autores afirma lo encontrado, ya que ambos grupos aprendieron este proceso tanto del medio por estímulos recibidos por los sentidos, en especial por la vía visual y va hasta los primeros años de la etapa escolar.

Es decir, que ambos grupos tanto las instituciones estatales como particulares tienen capacidad de realizar comparaciones, aparear objetos con lo que le corresponde, teniendo en cuenta características de ambos. Al respecto Defior, (2000), nos dice que cuando los niños dominan esta habilidad no cometen errores y logran asignar cantidades o contar. También, implica el conocimiento de que a cada objeto de una colección le corresponde un solo número.

En lo que respecta al reconocimiento de figuras geométricas ambos grupos mantienen un nivel, por lo tanto se puede inferir que ambos, tanto de escolares de Institutos educativos estatales y particulares han superado la parte imaginativa como base del pensamiento representativo. Según Lovell (1999) los niños son capaces de construir y convertir figuras espaciales para poder crear un sistema coherente de relaciones en el espacio.

Siguiendo la línea de análisis en aquellos sub test que no se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas, se puede encontrar el subtest de cardinalidad. Se puede decir que ambos grupos han recibido buena estimulación al respecto, así como las nociones tanto de número como de conjunto, los cuales han llegado a un nivel de comportamiento automatizado por los alumnos. Esto último se ve reflejado cuando el niño tiene que realizar comparación de la cantidad de elementos de conjuntos, para establecer correspondencia y equivalencia. Para Milicic (1993) el número cardinal nos indica la magnitud de un grupo, es decir la cantidad de elementos de un conjunto.

En cuanto a la resolución de problemas aritméticos en la cual ambos se encuentran en el mismo nivel, se puede inferir que el concepto de número adquirido por el niño pasa a ser un conceptos operativos en el pensamiento del niño. A criterio de Milicic (1993) toda operación supone una acción en tres tiempos, y el niño debe poder representar estos tres estados: los datos, la operación y el resultado. Han logrado pasar de la etapa concreta a la abstracta, es decir, los niños evaluados realizan una operación concreta y la traducen en una solución aritmética, lo que supone que comprenden el enunciado y tienen un razonamiento que se refleja en la búsqueda de la operación para dar un resultado.

Según Carpenter y Moser (1987) la resolución de problemas orales constituye una actividad muy apropiada para constatar el pensamiento matemático de los niños y seguir su desarrollo a lo largo de los primeros años de escolaridad, Esto confirma que los niños evaluados han cumplido la meta última de la

enseñanza de las matemáticas y, en sentido amplio de toda enseñanza, según Defior (2000).

El análisis de las diferencias estadísticamente significativas permiten establecer el grado de influencia del ambiente en la cual se desarrolla el niño, que en este caso se podría hablar de contextos socioeconómico diferenciado. Vale decir que dichos contextos se constituyen en facilitadores o no de la estimulación que requiere el niño en su proceso de aprendizaje.

Al respecto se puede observar que las diferencias estadísticamente significativa, recaen en los sub - tests relacionado con *Números ordinales*, *Reproducción de figuras y números*, *Reconocimiento y reproducción de números*, así como el sub test de *Conservación*.

En los que respecta al sub test Números ordinales, se logró corroborar dicha diferencia a favor de los niños procedentes de Instituciones particulares, los cuales demuestran un mejor desempeño y demostrando tener una mejor capacidad para ubicar un elemento según la posición que ocupa en la serie. Esto confirmaría lo expresado por Kamii (1985) quien manifiesta que esta característica es mucho mejor en los niños de 7 años de instituciones particulares.

En cuanto a la reproducción de figuras y secuencias en niños de 7 años de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares, la diferencia es a favor de los niños de Instituciones educativas particulares, por lo

tanto los niños de estas instituciones han desarrollado su coordinación visual, coordinación motriz, coordinación visomotora mejor que los niños de Instituciones educativas estatales. Según Condemarin et al. (1986) esto les permitiría percibir mejor formas vagas e identificar rasgos distintivos de las letras, los números y las palabras logrando así su reconocimiento y reproducción.

Las mismas características se observa con el subtest de reconocimiento y reproducción de número, en el sentido haber diferencias estadísticamente significativa a favor de los niños de Instituciones educativas particulares. En tal sentido se puede inferir que dichos niños gozan de un ambiente estimulante y un mayor bagaje de experiencias que le permiten tener un contacto más cercano con el número. Según Lovell (1986) los números permiten codificar, tratar, y transmitir de manera fácil y concisa siendo un medio de expresión y comunicación, de ahí su importancia en las situaciones cotidianas.

Por último, también se observa diferencias estadísticamente significativas en el sub test Conservación a favor de los niños de Instituciones educativas particulares. Según Milicic (1993) la noción de conservación es la base para toda actividad racional y requiere ser construida por el niño a través de un sistema de regulación interno que permita compensar las variaciones externas. El niño logra comprender que la cantidad o el número es la misma aunque los elementos se hagan de diferente manera.

Del análisis de los resultados generales, y partiendo de nuestra hipótesis general, existe diferencia estadísticamente significativa en los sub test de Números ordinales, Reproducción de figuras y números, Reconocimiento y reproducción de números, Conservación. Sin embargo, en los resultados obtenidos no se encontraron diferencias entre ambos grupos en los sub test de Correspondencia término a término, Reconocimiento de figuras geométricas, Cardinalidad y Solución de problemas aritméticos.

Podemos inferir que los sub test básicos en ambos grupos están logrados, sin embargo, los sub test que requieren de mayor estimulación son logrados por los niños de instituciones educativas particulares, lo cual demuestra que los niños de instituciones educativas estatales necesitan de un mayor refuerzo.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACION

#### 5.1. Conclusiones

Después del proceso de la presente investigación se puede llegar a la siguiente conclusión:

- Se evidencia diferencia estadísticamente significativa en las habilidades de precálculo entre los niños de 7 años de instituciones educativas particulares y estatales.

- No se evidencia diferencia estadísticamente significativa en los conceptos básicos en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- No se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la percepción visual en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- No evidencia diferencia estadísticamente significativa en la correspondencia término a término en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- Si se evidencia diferencia estadísticamente significativa en los números ordinales en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- Si se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la reproducción de figuras y secuencias en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- No se evidencia diferencia estadísticamente significativa en el reconocimiento de figuras geométricas en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares

- Si se evidencia diferencia estadísticamente significativa en el reconocimiento y reproducción de números en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- No se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la cardinalidad en niños de en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- No se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la solución de problemas aritméticos en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares.

- Si se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la conservación en niños de instituciones educativas estatales e instituciones educativas particulares

## 5.2. Recomendaciones

- Sensibilizar a los maestros acerca de la importancia de estimular las habilidades básicas matemáticas aplicando estrategias adecuadas y oportunas en los alumnos.

- Fomentar programas de estimulación con enfoque al reforzamiento de las habilidades básicas matemáticas.

- Desarrollar investigaciones relacionadas con el desarrollo de las habilidades en el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo del aprendizaje de la escritura y lectura.

- Investigar sobre un diseño experimental de corte lúdico en la estimulación de las habilidades básicas matemáticas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aller, C. Y Pérez, P. (1998). *Cuentos de los primeros números*. Sevilla: Editorial Quercus.
- Baroody, A. (2000). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor Dis., S.A.
- Calvo Ballester, M.M. *Enseñanza Eficaz de la Resolución de Problemas en Matemáticas*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Vol. 32. Pp. 123-128.
- Condemarín, M. Chadwick, M. y Milicic, N. (1986). *Madurez Escolar*. Chile: Editorial Andrés Bello.
- Chadwick, M. y Tarky I., (1996). *Juegos de Razonamiento Lógico: Evaluación y Desarrollo de las Nociones de Seriación, conservación y Clasificación*. Chile: Editorial Andrés Bello.
- Delgado, A. Ecurra, L. y Torres, W. (2007). *Pruebas Psicopedagógicas Adaptadas en Percepción, Razonamiento Matemático, Comprensión Lectora y Atención*. Lima: Editorial Hozlo S.R.L.
- Dickson, L. Y Otros (1991): *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Editorial Labor.
- Domingo Villaroel José (2009). Investigación sobre el conteo infantil *Didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales*, Vol.4, pp. 1-24.

- Dongo (1996). *Correlación entre la formación instrumental musical y las habilidades de pre-cálculo en niños de 4 a 7 años de edad*. Tesis para Optar el Grado Académico en Educación con Mención Dificultades de Aprendizaje. Lima. Perú.
- Defior, S. (2000). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo. Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. México: Ediciones Aljibe.
- Falla, (2010). *Nivel de desarrollo de las habilidades en el pensamiento matemático de los alumnos del primer grado de una institución educativa pública y una privada de la provincia constitucional del Callao*. Tesis para Optar el Grado Académico en Educación con Mención Dificultades de Aprendizaje. Lima. Perú.
- Flores, Ocampo, Vargas y Montero (2001). *Desarrollo de las funciones psicológicas relacionadas con el aprendizaje del cálculo en niños deficientes auditivos de centros educativos Fernando Wiese Eslava y el colegio nacional Sagrada Familia*. Tesis para Optar el Grado Académico en Educación con Mención Dificultades de Aprendizaje. Lima. Perú.
- Frontera, M. (1992). *Adquisición de los Conceptos Matemáticos Básicos: Una perspectiva cognitiva*. Madrid. Servicios de Publicaciones.
- Furlán y Alderete (2004). *Diagnóstico de Habilidades Básicas para el Ingreso a Primer Grado en Niños de Zona Urbana Marginales y Rurales*. [www.revistaevaluar.com.ar/44.pdf](http://www.revistaevaluar.com.ar/44.pdf). Laboratorio de Evaluación Psicológico y Educación Nacional de Córdoba. (14 Ago.2009).

- Hernández F. y Soriano E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica*. Murcia. Servicios de Publicaciones.
- Hernández, R. (1997). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación- Llece (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Perfiles escolares del Perú. Vol I, pp.74-76*.
- Lovell K. (1999). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. España: Ediciones Morata, S.L.
- Miranda, A., Fortes C., y Gil María Dolores. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. México: Ediciones Aljibe.
- Milicic, N., y Schmidt S. (1993). *Manual de la Prueba de Precálculo*. Chile: Editorial Galdoc.
- MINEDU. *Dirección de investigaciones educativas*. (1982). Bases Psicopedagógicas para el Aprestamiento en la Educación Matemática. Lima-Perú: Cied.
- Ministerio de Educación del Perú. MINEDU (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima-Perú: Cied.
- Llece, (2004-2008). *Segundo Estudio Internacional Comparativo sobre Lenguaje, Matemática y Factores Asociados en Tercer y Sexto Grado de Educación Básica*.
- Miranda, Liliana (2008). *Factores asociados al rendimiento escolar y sus implicancias para la política educativa del Perú*.  
<http://www2.minedu.gob.pe/umc/admin/images/>



## ANEXO 1

## Análisis de ítems del subtest I. Conceptos Básicos

Ítem	Correlación elemento- total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
I2	.435	.565	I13	.179	.593
I3	.261	.581	I14	.117	.603
I4	.284	.581	I15	.131	.600
I5	.174	.592	I16	.098	.603
I6	.166	.595	I17	.342	.566
I7	.334	.573	I18	.132	.597
I8	.248	.581	I20	.154	.595
I10	.248	.581	I21	.101	.601
I11	.128	.599	I22	.269	.580
I12	.249	.581	I23	.177	.592
Alfa de Cronbach = .601					

n =

n: 184

## Análisis de ítems del subtest II. Percepción Visual

Ítem	Correlación elemento- total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
II1	.343	.861	II11	.501	.854
II2	.475	.860	II12	.518	.853
II3	.567	.856	II13	.371	.860
II4	.585	.854	II14	.446	.857
II5	.521	.854	II15	.511	.854
II6	.425	.857	II16	.475	.855
II7	.541	.854	II17	.352	.861
II8	.597	.850	II18	.463	.856
II9	.516	.853	II19	.408	.857
II10	.459	.856	II20	.519	.854
Alfa de Cronbach = .862					

n = 184

## Análisis de ítems del subtest III. Correspondencia Término a Término

Ítem	Correlación elemento-total corregida	Alfa
III2	.419	.385
III3	.466	.342
III4	.304	.450
III5	.237	.512
II6	.046	.578

Alfa de Cronbach = .517

n = 184

## Análisis de ítems del subtest IV. números ordinales

Ítem	Correlación elemento-total corregida	Alfa
IV1	.063	-.416
IV2	-.038	-.360
IV3	-.175	-.092
IV4	-.179	-.127
IV5	-.142	-.157

Alfa de Cronbach = -.303

n = 184

## Análisis de ítems del subtest V. Reproducción de figuras y secuencias

Ítem	Correlación elemento-total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
V1	.170	.612	I12	.208	.607
V2	.219	.607	I13	.306	.593
V3	.180	.610	I14	.225	.604
V5	.271	.599	I15	.229	.604
V6	.159	.612	I16	.152	.615
V7	.335	.588	I18	.213	.606
V8	.199	.608	I19	.138	.616
V9	.293	.594	I20	.108	.620
V10	.308	.592	I22	.159	.613
V11	.248	.601	I25	.177	.611
Alfa de Cronbach = .618					

n = 184

## Análisis de ítems del subtest VI. Reconocimiento de figuras geométricas

Ítem	Correlación total corregida	elemento- Alfa
VI1	.388	.488
VI2	.313	.463
VI3	.352	.436
VI4	.364	.426
VI5	.197	.538
Alfa de Cronbach = -.530		

n = 184

## Análisis de ítems del subtest VII. Reconocimiento y reproducción de números

Ítem	Correlación corregida	elemento-total	Alfa
VII1	.188		.665
VII2	.466		.618
VII3	.422		.627
VII4	.376		.634
VII5	.333		.641
VII6	.332		.641
VII7	.240		.657
VII8	.310		.645
VII9	.246		.656
VII10	.349		.638
VII11	.174		.668
VII12	.247		.656
Alfa de Cronbach = .666			

n = 184

## Análisis de ítems del VIII. subtest Cardinalidad

Ítem	Correlación elemento- total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
VIII1	.565	.771	VIII6	.457	.772
VIII2	.412	.777	VIII7	.455	.773
VIII3	.508	.766	VIII8	.469	.770
VIII4	.367	.784	VIII9	.562	.760
VIII5	.479	.770	VIII10	.491	.768
Alfa de Cronbach = .789					

n = 184

## Análisis de ítems del subtest IX. Problemas Aritméticos

Ítem	Correlación elemento- total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
IX1	.340	.629	IX3	.519	.502
IX2	.478	.537	IX4	.365	.617
Alfa de Cronbach = .644					

n = 184

## Análisis de ítems del subtest X. Conservación

Ítem	Correlación elemento- total corregida	Alfa	Ítem	Correlación ítem-test	Alfa
X1	.272	.523	X4	.361	.483
X2	.253	.532	X5	.333	.494
X3	.342	.492	X6	.234	.541
Alfa de Cronbach = .556					

n = 184



ANEXO 2

VALIDEZ DE CONSTRUCTO A TRAVES DEL ANÁLISIS FACTORIAL

a. Determinante = ,577

**KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,635
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	153,315
	Gl	45
	Sig.	,000

**Varianza total explicada**

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	19,847	1,622	16,220	16,220
2	31,857	1,564	15,637	31,857
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Matriz de componentes rotados<sup>a</sup>

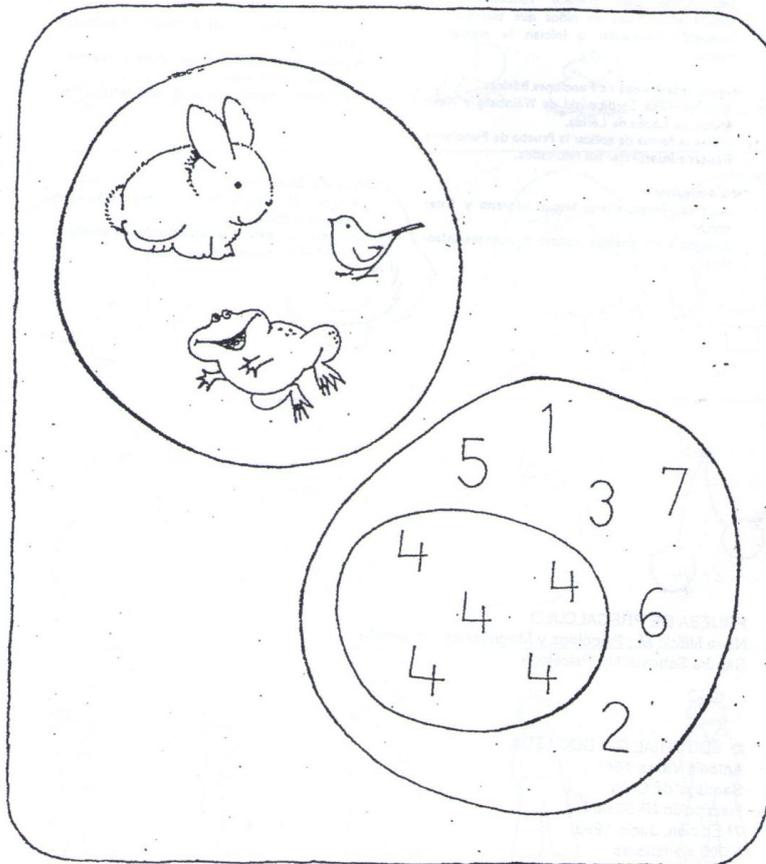
	Componente	
	1	2
R R NUMEROS	,687	
F GEOMETRIC	,634	
CARDINALES	,624	
N ORDINALES	,381	
T TERMINO		
C BASICOS		,646
P VISUAL		,593
P ARITMETICOS		,590
CONSERVAC		,533
REPRODUCC		,342



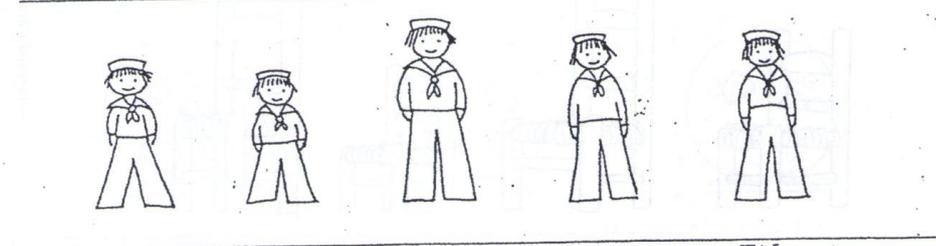
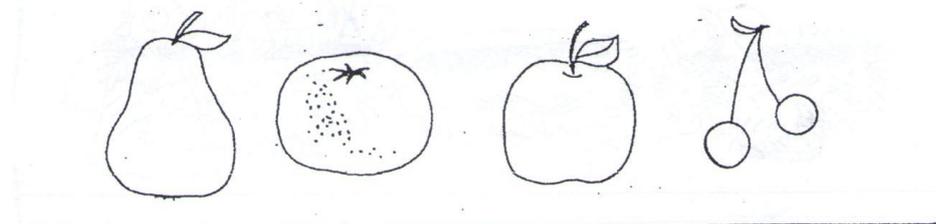
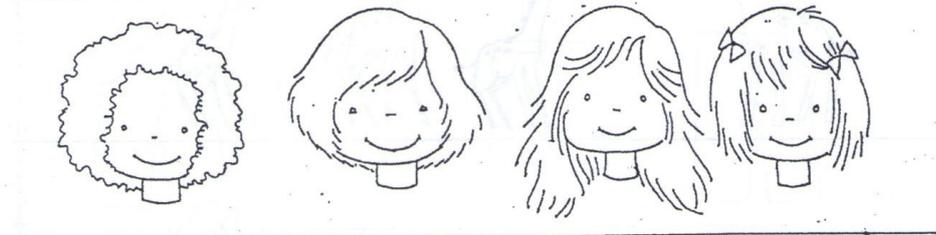
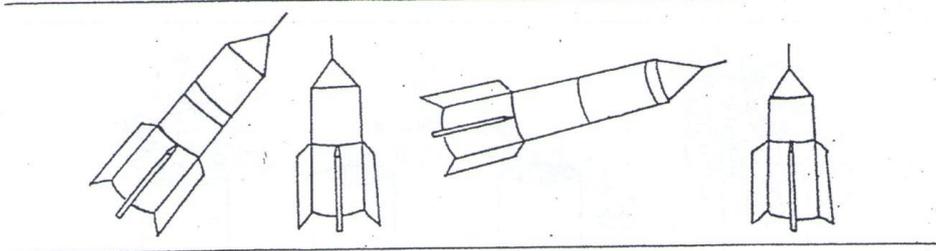
# prueba de precálculo

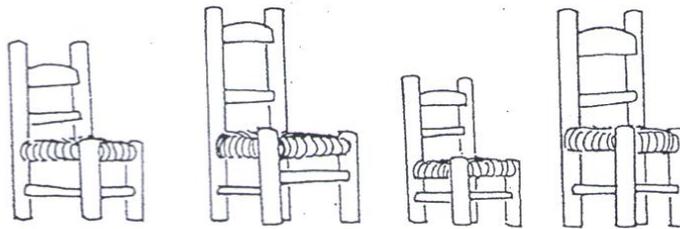
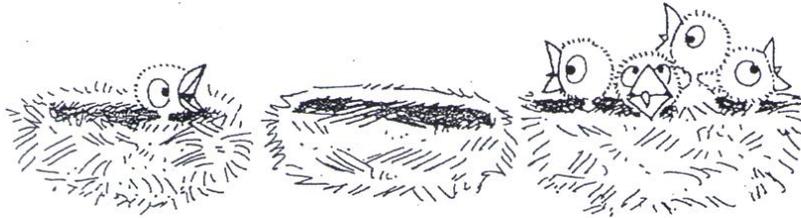
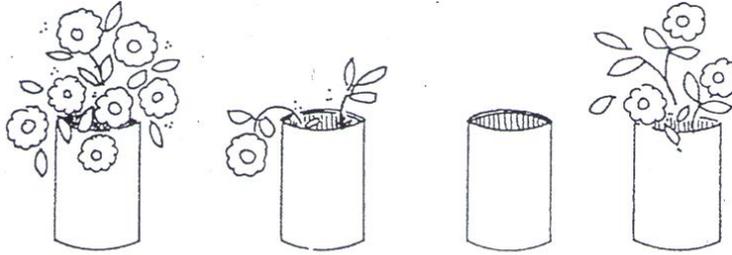
para evaluar el desarrollo  
del razonamiento matemático  
en niños de 4 a 7 años

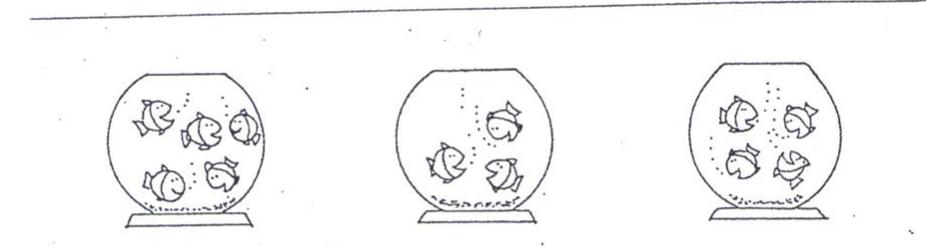
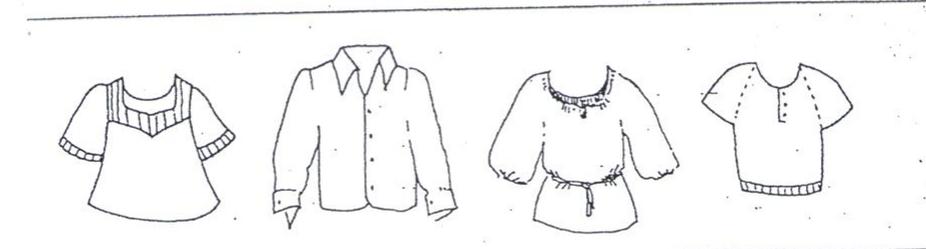
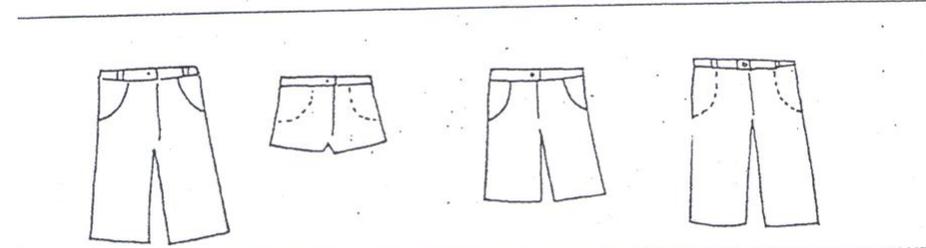
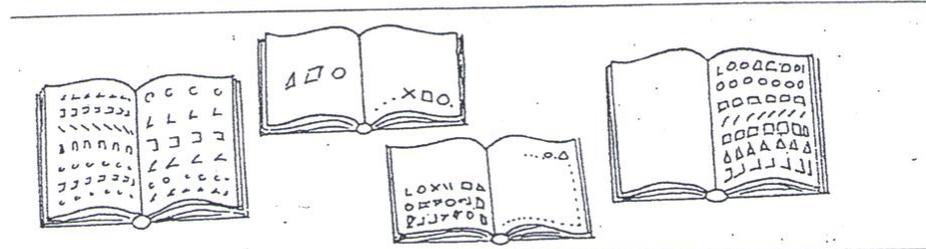
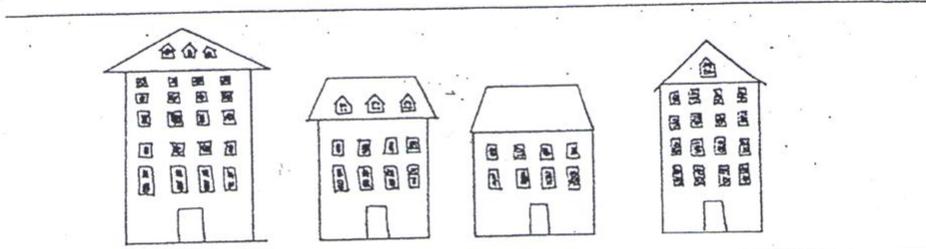
NEVA MILICIC M.  
SANDRA SCHMIDT M.

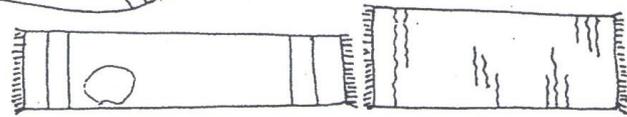
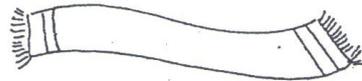
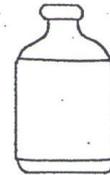
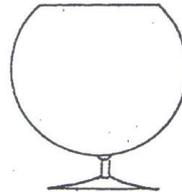
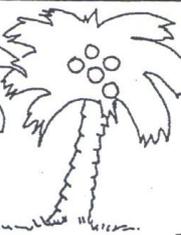
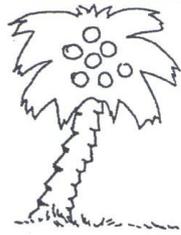
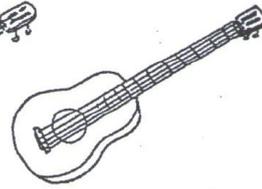
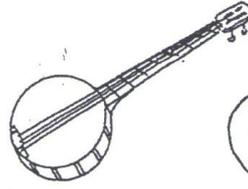
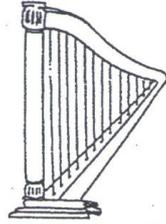


**galdoc**

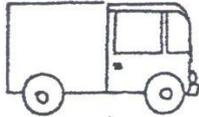
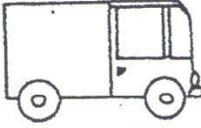
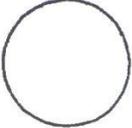
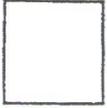
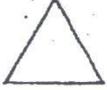
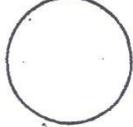
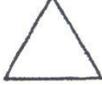
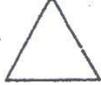
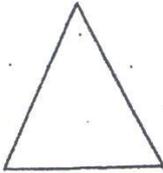
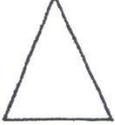
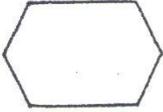
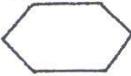
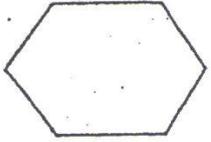
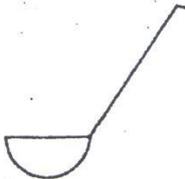
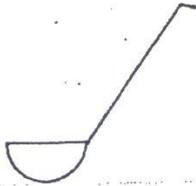
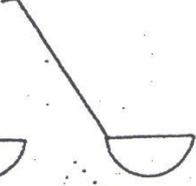
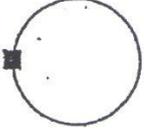
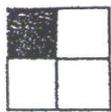
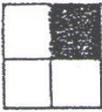
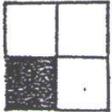


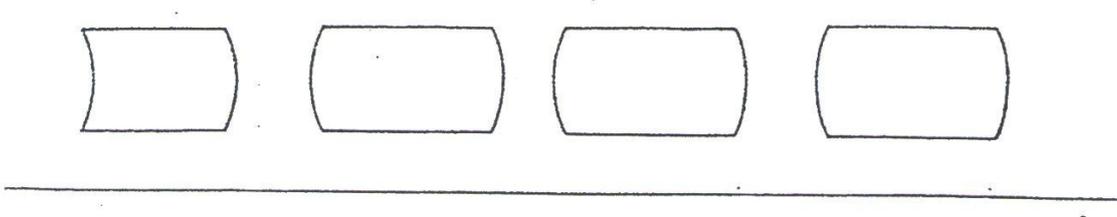
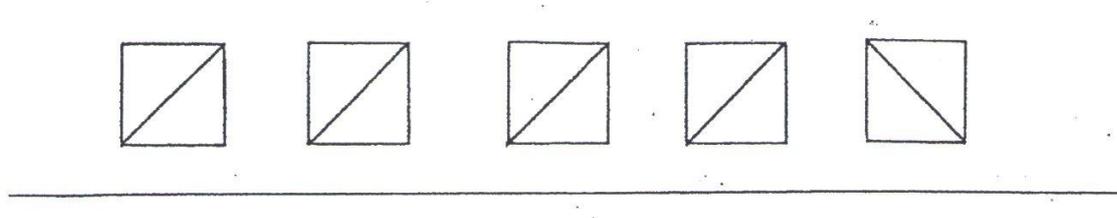
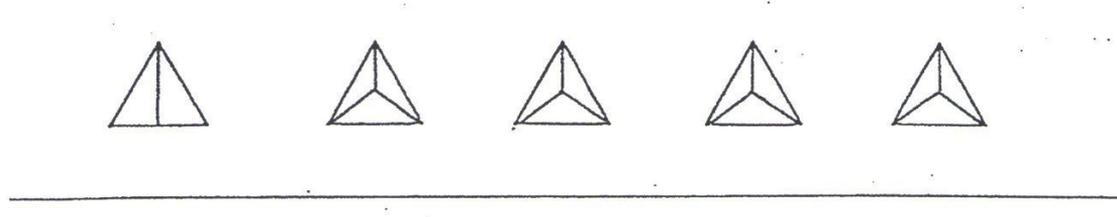
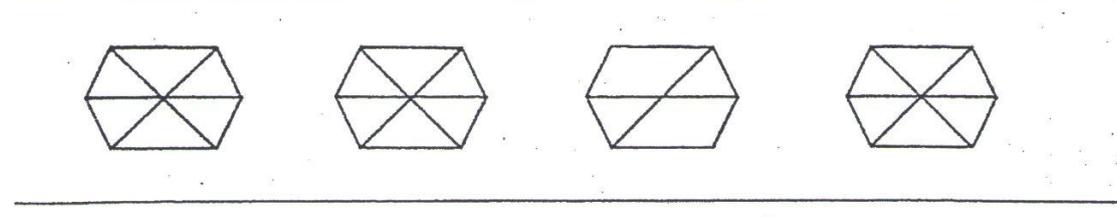
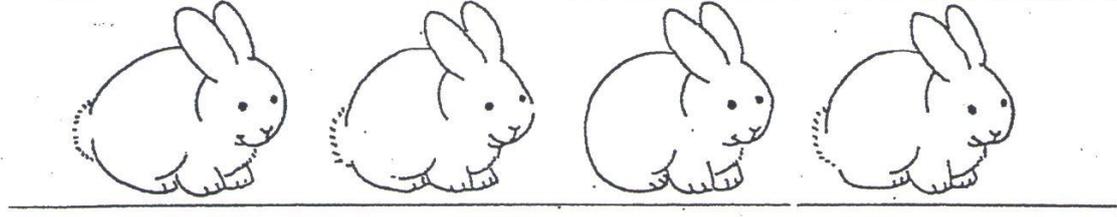
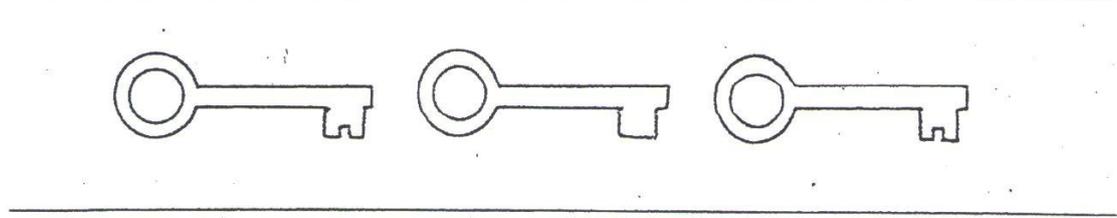
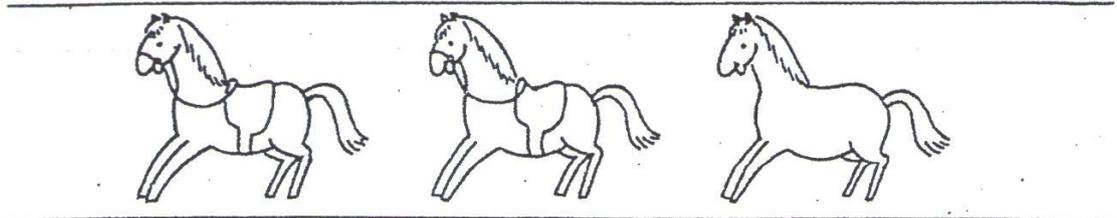






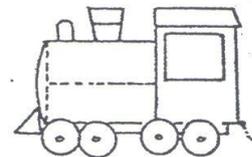
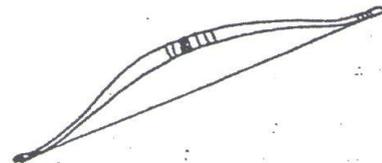
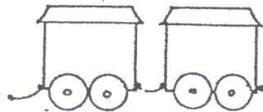
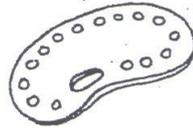
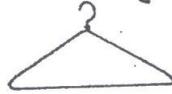
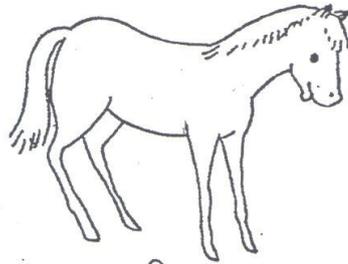




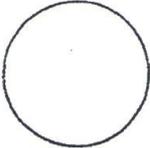
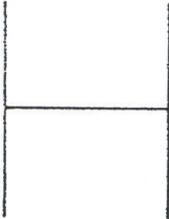
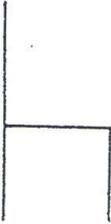
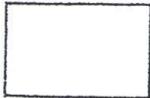


3	7	2	3	5
69	69	96	69	
325	352	325	523	
810	108	810	801	
724	427	274	724	
4756	4765	5647	4756	









7

3

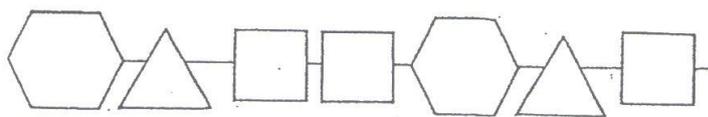
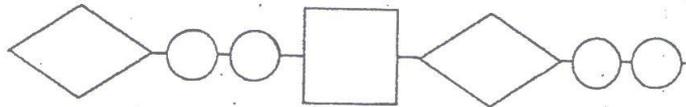
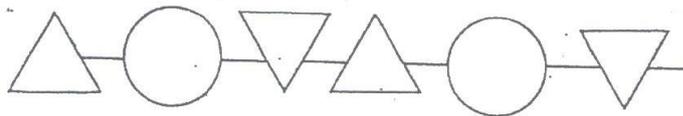
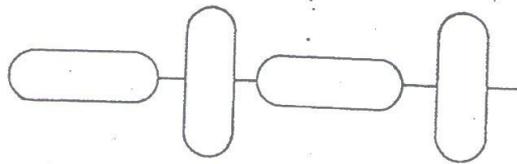
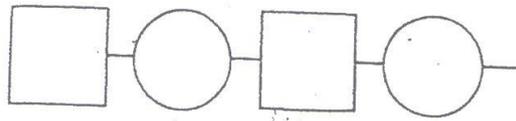
21

59






A - 5	A -
H - 27	H - 2
P - 83	P - 3
LM - 496	LM - 4 6
KR - 128	K - 28
RVT - 651	R T -
BS - 306	S - 0

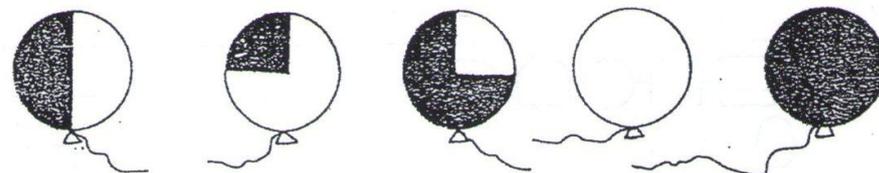
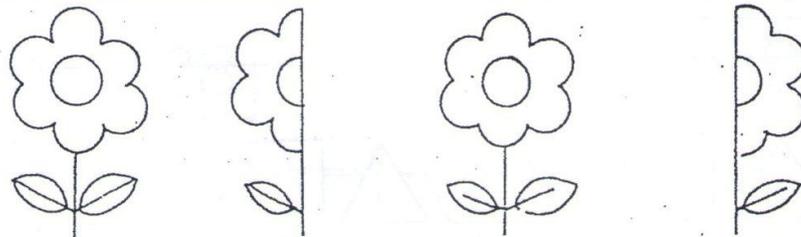
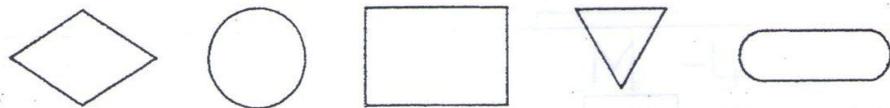
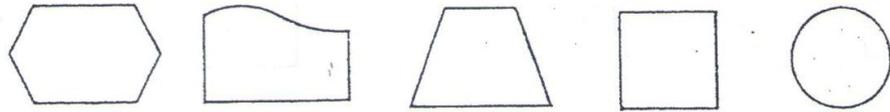


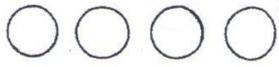
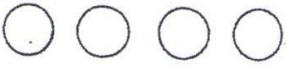
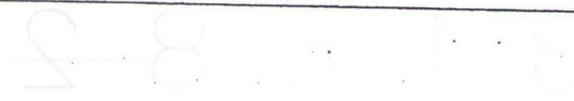
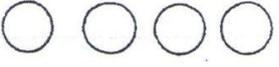
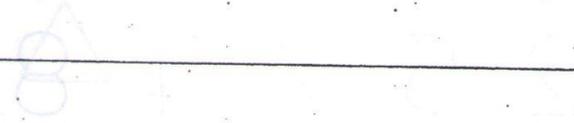
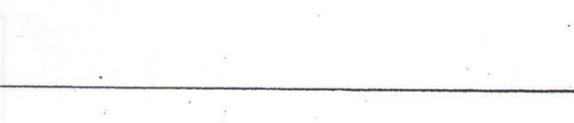
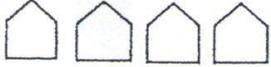


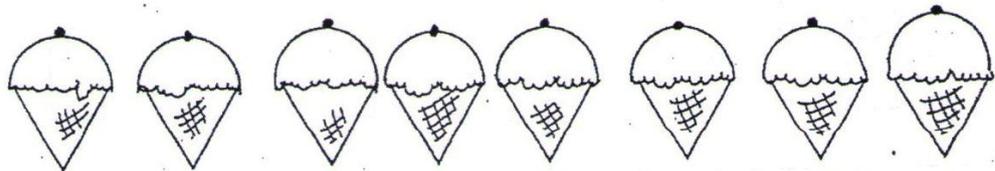
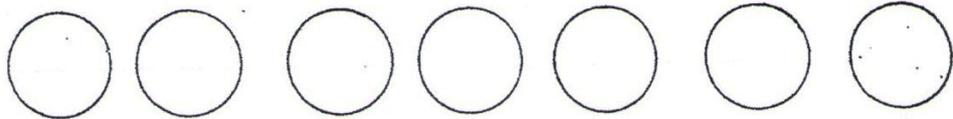
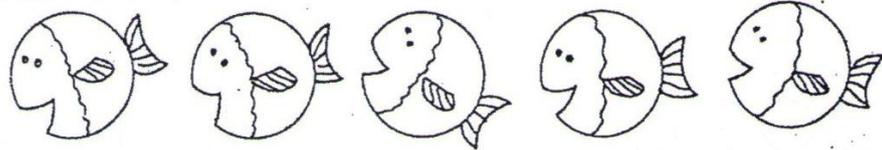
0 1 2 3 4 5 6

3 1 6 8 2 5 9

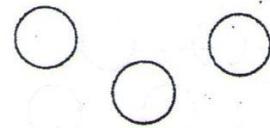
2 5 7 4 8 9 0





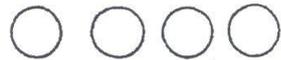
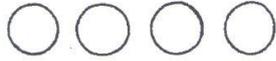
3



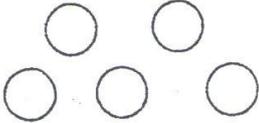
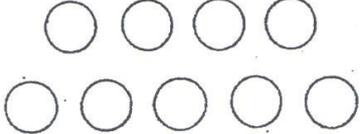
5

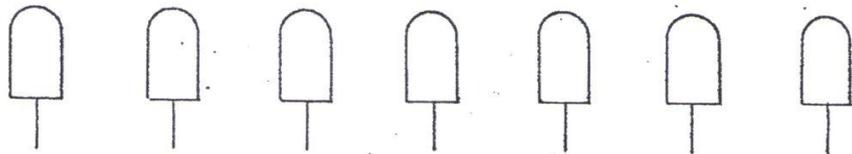
7

8









A series of seven rows of horizontal lines, each containing two rounded rectangular boxes. The boxes contain various arrangements of small circles, likely for a counting or pattern recognition exercise.

- Row 1: Both boxes contain 5 circles in a horizontal line.
- Row 2: Left box contains 6 circles in a horizontal line; right box contains 6 circles in a triangular pattern (1 at top, 2 below, 3 at bottom).
- Row 3: Left box contains 6 circles in a horizontal line; right box contains 6 circles in a pattern (2 at top, 2 below, 2 at bottom).
- Row 4: Left box contains 6 circles in a horizontal line with two circles above the first and last; right box contains 8 circles in a pattern (3 at top, 3 below, 2 at bottom).
- Row 5: Left box contains 6 circles in a horizontal line with two circles above the second and fourth; right box contains 6 circles in a horizontal line.
- Row 6: Left box contains 6 circles in a horizontal line with two circles above the second and fourth; right box contains 6 circles in a horizontal line.
- Row 7: Left box contains 6 circles in a horizontal line with two circles above the second and fourth; right box contains 6 circles in a horizontal line.