



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE HUMANIDADES

ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA

Propiedades Psicométricas de la Prueba de Precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

AUTORA:

Zavaleta Parimango, Andrea Lizzeth

ASESORA:

Mg. Aguilar Armas Mercedes

Mg. Chang Pardo Figueroa Cruz Akemy

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Psicometría

TRUJILLO – PERÚ

2016

PÁGINA DE JURADO

.....
Mg. Mercedes Aguilar Armas

Presidente

.....
Mg. Cruz Akemy Chang Pardo Figueroa

Secretaria

.....
Mg. Tomás Caycho Rodríguez

Vocal

Dedicatoria

A mis padres, a quienes les debo el esfuerzo por darme esta formación profesional. De igual forma, a mis abuelos Segundo y Niria, sé que ellos están orgullosos de este logro alcanzado. Asimismo, a mis docentes en general ya que sin ellos no hubiera tenido la preparación correspondiente para la elaboración de dicha investigación.

Andrea Zavaleta Parimango

Agradecimiento

Un pleno agradecimiento en primer lugar a Dios por bendecirme con la sabiduría necesaria para lograr culminar mis estudios con satisfacción, a mis asesoras cuyas enseñanzas me incentivaron a esforzarme aún más por obtener resultados excelentes, del mismo modo a los directores de las diferentes instituciones educativas quienes brindaron las facilidades para la aplicación de este estudio.

La autora

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Andrea Lizzeth Zavaleta Parimango con DNI N° 72791194, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Humanidades, Escuela de Psicología, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, setiembre del 2016

Andrea Lizzeth Zavaleta Parimango

PRESENTACIÒN

Estimados miembros del Jurado, presento ante ustedes la tesis titulada “Propiedades Psicométricas de la Prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza” con la finalidad de determinar las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título profesional en Psicología.

Esperando cumplir con los requisitos para la aprobación.

La Autora

ÌNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES	ii
Página del Jurado	ii

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.4. Formulación al Problema	21
1.5. Justificación del estudio	21
1.6. Objetivos.....	22
II. MARCO METODOLÓGICO.....	23
2.1. Diseño.....	23
2.2. Operacionalización de Variables.....	24
2.3. Población, muestra y muestreo.....	25
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
2.5. Métodos de análisis de datos.....	33
2.6. Aspectos éticos.....	34
III. RESULTADOS	35
IV. DISCUSIÓN	52
V. CONCLUSIONES	57
VI. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS	62
Anexo 1: Protocolo Prueba de Precálculo.....	63
Anexo 2: Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación	93
Anexo 3: Tabla de Selección de los alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza mediante el Muestreo Sistemático.....	94

Anexo 4: Tabla de Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov de la Prueba Precálculo según sexo	95
Anexo 5: Tabla de Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov de la Prueba Precálculo según edad.....	96
Anexo 6: Tabla de Pruebas de comparación- Diferencias en los subtest de la Prueba de Precálculo según sexo	97
Anexo 7: Tabla de Diferencias en los subtest de la Prueba de Precálculo según edad	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables	23
--	----

Tabla 2: Distribución de la población de alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza	25
Tabla 3: Distribución de la muestra de alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza	27
Tabla 5: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Conceptos Básicos de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	35
Tabla 6: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Percepción Visual de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	36
Tabla 7: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Correspondencia Término a Término de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	37
Tabla 8: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Números Ordinales a Término de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	38
Tabla 9: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Reproducción de figuras y secuencias de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	39
Tabla 10: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Reconocimiento de figuras geométricas de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	40
Tabla 11: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Reconocimiento y Reproducción de números de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	41
Tabla 12: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Cardinalidad de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	42
Tabla 13: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Solución de problemas aritméticos de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	43

Tabla 14: Índices de homogeneidad ítem-escala corregido en el subtest Conservación de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	44
Tabla 15: Índices de ajuste del modelo estimado al modelo teórico según AFC.....	45
Tabla 16: Índices de confiabilidad de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza	46
Tabla 17: Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza	47
Tabla 18: Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza	48
Tabla 19: Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza	49
Tabla 20: Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza	50
Tabla 21: Normas específicas según sexo, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza	51

RESUMEN

En esta investigación de tipo tecnológico - psicométrico, el objetivo fue determinar las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo. Los participantes fueron 518 niños de 1er y 2do grado de primaria de La Esperanza. El material empleado es la prueba de Precálculo cuyas autoras son Schmidt y Milicic (2002) que pretende medir el nivel del desarrollo del razonamiento matemático. Se empleó la estadística descriptiva en cuanto a las medidas de dispersión y tendencia central, de igual modo la estadística inferencial relacionado a la validez de constructo y confiabilidad. Se encontró evidencia de que dicha prueba psicopedagógica posee propiedades psicométricas aceptables en dicha población como la validez de constructo ya que los ítems correlacionan muy significativos con sus respectivos subtest; no obstante existen ítems que presenta coeficiente de correlación bajos y estos son: 18, 54, 85, 96, 98, 101, 111. Por otro lado, también se obtiene esta propiedad mediante el análisis decafactorial confirmatorio comprobándose así el sustento teórico de las autoras quienes sostienen que cada subtest posee sus propios factores. De igual manera, este instrumento es confiable ya que posee un coeficiente de .98 mediante Kuder-Richardson. Además, en cuanto a la elaboración de baremos Z y T lineales se obtuvieron en grupos diferentes ya que se hallaron diferencias por sexo y edad. Es así como en los subtest: Conceptos Básicos, Percepción Visual, Correspondencia Término a Término, Reproducción de Figuras y Secuencias, Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad se trabajo por sexo y edad.

PALABRAS CLAVES: razonamiento matemático, validez, confiabilidad, baremos.

ABSTRACT

In this research, technological type - Psychometric, the objective was to determine the psychometric properties of the test Precalculo. The participants were 518 children in 1st and 2nd grade of La Esperanza. The material used is Precalculo test whose authors are Sandra Schmidt and Neva Milicic (2002) that pretend to measure the level of development of mathematical reasoning. The descriptive statistics were used as measures of dispersion and central tendency and this related to construct validity and reliability. This test has acceptable psychometric properties in this population as construct validity as very significant items that show slow correlation coefficient and these are: 18, 54,85,96,98,101,111. On the other aspect, this property is also obtained by confirmatory factor analysis and this checked the theoretical foundation of the author who support that each subtest has its own factors. Likewise, this instrument is reliable because it has a coefficient of .98 Kuder- Richardson. Furthermore, the preparation of linear scales Z and T were obtained in different groups as differences were found by sex and age. Because in the subtest: Basic Concepts, Visual Perception, Correspondence Term to Term, Playing Figure and Sequences, Recognition and reproduction of number and cardinality labor by sex and age.

KEY WORDS: mathematical reasoning, validity, reliability, scales.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La situación actual del nivel de razonamiento matemático en los alumnos de primaria en el Perú está siendo equivalente a una condición carente de conocimientos, práctica y entendimiento para su futuro desarrollo cognitivo; es por ello que surge la interrogante de conocer cómo se está desarrollando la etapa del precálculo en sujetos entre 4-7 años de edad debido a los factores expuestos ya sean socioeconómicos o culturales que implican el crecimiento inapropiado en esta área educativa. Se observa que en muchos casos, a pesar de tener un coeficiente intelectual promedio o superior a éste, presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas; los cuales si se detectan a tiempo podría evitarse futuros problemas con relación al área de los números.

Además, se evidencia que las causas por las cuales los niños obtienen bajas calificaciones en su rendimiento escolar podrían ser los factores externos como la violencia física y/o psicológica que recibe en el hogar, familias disfuncionales, depresión infantil, trastornos de sueño, problemas de conducta, discriminación, entre otros. Asimismo, otro factor importante es la gran cantidad de alumnos por aula, donde los niveles de enseñanza que posee cada niño son diferentes al resto; todo ello incita a la discrepancia en el grupo escolar y por ende surge retraso en el aprendizaje por igualdad.

Con respecto a las estadísticas en nuestro país, según la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en el 2015 demuestra cuál es el aprendizaje y cuánto están aprendiendo los alumnos de 2do grado de primaria en colegios nacionales como particulares del Perú. Indican que el 31,0 % de la población no logra los aprendizajes esperados para el grado que está cursando, es decir, se encuentra en la base del progreso de sus aprendizajes mientras que el 42,3% está en proceso y el 26,6 % ha logrado lo esperado y está listo para seguir aprendiendo. (Ministerio de Educación, 2015)

Seguido ello, los resultados por gestión en colegios estatales, el 30,8% no logra los aprendizajes esperados para el grado que está cursando, es decir, se encuentra en el comienzo sus aprendizajes mientras que el 41,8 % está en proceso y sólo el 27,5 % ha logrado lo esperado y está listo para seguir aprendiendo. (Ministerio de Educación, 2015)

A nivel regional, la ECE reveló que en La Libertad se observa un 35,4% de la población que no logra los aprendizajes esperados para el grado que está cursando, es decir, se encuentra al inicio del desarrollo de sus aprendizajes mientras que el 41,3 % está en proceso y el 23,2 % ha logrado lo esperado, por ende está listo para seguir aprendiendo. (Ministerio de Educación, 2015)

En cuanto al rango local, ECE señaló que el 30,1 % aún no logra captar los aprendizajes esperados en el 2do grado de primaria mientras que el 44,0% se encuentra en proceso y solo el 25,9% ha logrado a lo largo de estos dos grados primarios en la educación. Todo ello expone que el distrito de la Esperanza se encuentra por debajo del porcentaje promedio en el área de los números en formación escolar de alumnos de 2do grado de primaria. (Ministerio de Educación, 2015)

Se conoce que en este distrito no se ha realizado mayor investigación en cuanto al razonamiento matemático, por ende el instrumento a trabajar no ha sido adaptado en esta zona. De igual manera no se registra algún tipo de estudio en la ciudad de Trujillo.

Es importante mencionar, la existencia de una diversidad de pruebas psicopedagógicas que evalúen la variable de precálculo; al conocer este conjunto de evaluaciones psicopedagógicas existentes, se selecciona la prueba de Precálculo por varios factores: uno de ellos es su alto grado de validez y confiabilidad, su estructura completa de las áreas para la evaluación como el margen de edades que comprende dicho estudio psicométrico.

Dado ello, se dispone a trabajar la prueba de precálculo como herramienta necesaria para el desarrollo cognitivo de los niños en el área de los números; de dicha forma se permitirá adquirir un adecuado aprendizaje y por ende la prevención de problemas escolares a futuro.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

Conociendo entonces la realidad existente de la población, se toma como base en primer lugar la teoría de las autoras Milicic y Schmidt (2002) quienes construyeron el Manual de Prueba de Precálculo, cuyo objetivo fue construir una prueba psicopedagógica completa para estimar el desarrollo del razonamiento matemático a sujetos entre los 4 y 7 años. Esta prueba psicopedagógica tiene como base la teoría cognitiva de Jean Piaget. Además, este instrumento posee la validez de criterio externo predictiva con la evaluación del rendimiento en aritmética; en su primera aplicación con un total de 58 casos, se obtuvo el coeficiente de correlación 0,40 mientras que luego de un lapso de 12 meses con un total de 66 sujetos se obtuvo un total de 0,55. También, posee la validez de constructo empleando la prueba de Tukey donde el coeficiente fue $p < 0.001$ indicando así los efectos altamente significativos de los criterios de estratificación de la muestra con los puntajes obtenidos de la prueba. En cuanto a la confiabilidad, el instrumento posee consistencia interna con la técnica de Kuder y Richardson empleando la fórmula de Gulliksen en donde se obtuvo un coeficiente de confiabilidad a 0.98, siendo considerado altamente significativo en una muestra de 346 sujetos dando a conocer la existencia de una adecuada consistencia interna y es estable a través del tiempo.

Por otro lado, a nivel nacional los autores Quiroz, Saavedra y Valencia (2013) llevaron a cabo el estudio comparativo de habilidades de precálculo en niños de 7 años de instituciones educativas estatales y particulares en Lima, utilizando una muestra de 284 alumnos. Se obtuvo la validez de constructo mediante el análisis de ítems de las 10 dimensiones en donde los resultados de correlación de Pearson ítem- test corregida se encuentran entre 0.192 y 0.311, lo que da a conocer que los ítems son consistentes entre sí. De igual manera, el instrumento se caracteriza por su confiabilidad aceptable con un total de 0,799 mediante la técnica Kuder - Richardson.

Sumado a ello, Bobadilla (2012) realizó la investigación: Habilidades de Precálculo en estudiantes de primer grado de cuatro instituciones educativas del Callao con el diseño descriptivo simple. Se trabajó con 173 niños del primer grado en donde se halló que

las habilidades de precálculo se encuentran en un nivel medio de desarrollo en esta población. Sumado a ello, el coeficiente de correlación de Pearson ítem- test corregido es 0.23 dando a conocer la existencia de validez de constructo. En esta investigación se ejecuta la confiabilidad con el coeficiente Alfa de Cronbach de consistencia interna donde la muestra piloto son 30 alumnos de la Institución Educativa Sor Ana de los Ángeles, se observa un coeficiente total de 0.7.

Del mismo modo, los autores Delgado, Ecurra y Torres (2007) realizaron la investigación: Pruebas Psicopedagógicas Adaptadas en Percepción, Razonamiento Matemático, Comprensión Lectora y Atención, con una población de 848 niños de ambos sexos de primer grado de primaria de colegios nacionales y particulares de Lima Metropolitana, obteniéndose ítems coherentes así como están correctamente organizados en los subtests. La prueba según los autores posee validez de constructo mediante la correlación ítem test corregida que oscilan entre .31 y .47 asimismo la aplicación del análisis factorial exploratorio, cuyo coeficiente de KMO igual a 0,635 en donde señala que el instrumento se divide en dos factores. Además de poseer validez de contenido ya que se modificaron ciertas palabras de las indicaciones. En cuanto a confiabilidad, los coeficientes Kuder- Richardson 0.72 y 0.77 aportando adecuadamente a esta propiedad psicométrica y en cuanto a coeficiente general de la prueba se obtuvo un coeficiente de .78 (Quiroz, Saavedra & Valencia, 2013).

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Tomando en cuenta todos los antecedentes mencionados con relación a la prueba psicopedagógica se debe conocer el sustento teórico de las autoras Neva Milicic y Sandra Schmidt quienes optaron por tener como guía a Beauverd, Sinclair, Piaget quienes consideran la necesidad de brindar reforzamiento en las diferentes áreas motrices ya sean gruesas o finas durante el periodo de educación inicial que incluya con el aprendizaje de números a futuro. Beauverd (1967) refiere que toda persona posee una organización mental antes del cálculo, este esquema es vital para continuar con el aprendizaje (Milicic & Schmidt, 2002).

Además, Morrison (2005) refiere que la teoría de Piaget consiste en el desarrollo cognitivo de cada ser humano, en donde las personas son capaces de desarrollar diferentes procesos mentales como: pensar, entendimiento, percepción y aprender a lo largo de diversas situaciones en el día a día. También menciona la importancia de la base lógica sustentando que los seres humanos se adaptan a sus medios. Por ende, los niños organizan, estructuran y reestructuran de forma continua las experiencias vividas relacionándolas con los esquemas previos de pensamiento cuyo resultado es la propia inteligencia construida por cada individuo.

Jean Piaget sostiene que las etapas del desarrollo son iguales para todos los seres humanos como el progreso de cada etapa en el mismo orden. Las edades son solo aproximadas y no deberían ser consideradas fijas. Cabe mencionar que la secuencia de las etapas de desarrollo no varía, no obstante, podría variar las edades. (Morrison, 2005)

Por ello, el proceso de aprendizaje se desenvuelve a lo largo de la subdivisión de cuatro etapas del proceso cognitivo:

- *Etapas Senso – motora*

La primera etapa está formada entre las edades del recién nacido hasta los 18 a 24 meses, se caracteriza porque la comprensión del entorno que tiene el niño se basa sólo en el efecto de sus acciones sobre éste. (Karmiloff & Karmiloff, 2005). Es aquí donde los niños utilizan los sentidos y los reflejos motrices para construir el conocimiento del mundo.

- *Etapas Pre- operacional*

El pensamiento pre-operacional engloba a los niños de 2 a 7 años edad, en esta etapa simbólica el niño forma representaciones internas del mundo. Morrison (2005) menciona que estos niños tienen una habilidad con mayor crecimiento para interiorizar eventos como utilizar símbolos representativos ya sea las palabras en lugar de las cosas.

- *Etapas de las Operaciones Concretas*

Lo conforman aquellos sujetos cuyas edades son de 7 a 12 años de edad, el niño puede razonar sobre objetos y relaciones tangibles. Piaget (citado en Morrison, 2005) define una operación como una acción que puede llevarse a cabo en el pensamiento y ejecutada materialmente. En esta etapa relacionan representaciones mentales junto a símbolos en este proceso de desarrollo cognitivo. De igual modo, comienzan los procesos de cambio de opinión.

- *Etapas de las Operaciones Formales*

Es la última etapa del desarrollo en donde se incluyen a los adolescentes de 12 a 15 años edad, la persona puede ser capaz de razonar sobre situaciones hipotéticas y conceptos abstractos. Ellos manejan los problemas de dificultad dejando de depender de aspectos concretos para resolver problemas. Además en esta etapa evoluciona la habilidad de razonar logrando obtener los procesos como facultades de los adultos. La forma en que un ser humano piensa queda establecido en los quince años, sin embargo se continúa el incremento de otros procesos mentales. (Karmiloff & Karmiloff, 2005)

No obstante, todo aprendizaje tiene un proceso y por ende el ámbito de las matemáticas posee el suyo.

Según las autoras de la prueba refiere que "las habilidades de precálculo son funciones que deben desarrollarse en forma previa, ya que es un prerrequisito y la base necesaria para que el niño logre el aprendizaje matemático" (Milicic & Schmidt, 2002, p. 9)

Es fundamental entonces generar en el niño ciertos ejercicios estimuladores de las funciones en relación con el razonamiento matemático ya que es el cimiento para la formación adecuada en el área de los números.

Este instrumento psicopedagógico se basa en un enfoque funcional, el cual consiste en que el niño debe tener ciertas funciones básicas desarrolladas para luego aprender el cálculo propiamente dicho como de las operaciones ya que son vitales para conseguirlo. (Milicic & Schmidt, 2002)

Las autoras de la prueba de precálculo (Milicic & Schmidt, 2002) proponen 10 áreas a evaluar, dichas funciones psicológicas básicas son:

- *Conceptos básicos*

Milicic y Schmidt (2002) refieren que el lenguaje conlleva a los niños mencionar, describir, asignar características así como la diferenciación de estímulos externos. A través del símbolo, el niño es capaz de especificar los términos relacionados al lenguaje aritmético.

- *Percepción visual*

La percepción es la idea que posee el ser humano y todo aquello del exterior ya que permite la organización de la información generada por todo lo captado en las experiencias conllevando al reconocimiento posterior de ellos mismos. (Milicic & Schmidt, 2002)

- *Correspondencia término a término*

Esta función básica del ámbito matemático se da cuando el niño tiene la capacidad de relacionar cada objeto de un grupo con cada objeto de otro grupo similar, uniéndolos puesto que existe una relación entre sí. (Milicic & Schmidt, 2002)

Además las autoras Milicic & Schmidt (2002) revelan que a pesar de que esta operación en un primer momento es intuición, tiende a facilitar las comparaciones entre dos conjuntos y encontrar la relación existente, logrando así ser capaz de obtener el concepto de equivalencia de los conjuntos.

- *Números ordinales*

En esta sub área se evalúa los sistemas caracterizados por un nombre y símbolo para diferenciarlo. En esta edad, el niño no conoce el símbolo sino el nombre de algunos de los números ordinales. (Milicic & Schmidt, 2002)

- *Reproducción de figuras y secuencias*

Pretende medir la coordinación viso motriz.

Sumado a ello, “lograr una adecuada reproducción de formas trae consigo el manejo de la línea recta, manejo de la línea curva, la reproducción de ángulos, atención a la proporcionalidad de la figura y a la relación espacial de los elementos, aprendiendo las interrelaciones entre los objetos”. (Milicic & Schmidt, 2002, p.12)

- *Reconocimiento de figuras geométricas*

Las autoras Milicic y Schmidt (2002) buscan evaluar la capacidad visual, plantean de esta manera un vocabulario geométrico y la asociación entre símbolos y conceptos que lo identifican.

- *Reconocimiento y reproducción de números*

“Los números son propiedades que se asigna a ciertos totales refiriendo a la medida de éstos formando parte de un sistema numeral”. (Milicic & Schmidt, 2002, p.12)

- *Cardinalidad*

Las autoras plantean la capacidad del niño para contar los objetos de un conjunto y generar la percepción de igualdad, a pesar de que en su distribución estén distintos, asimismo agrupar en diferentes formas. (Milicic & Schmidt, 2002)

- *Solución de problemas aritméticos*

En esta área se evalúa la realización de operaciones simples, más aún cuando en toda operación consiste de una acción conjunta en donde el proceso engloba tres pasos: establecer datos, la operación y el resultado. (Milicic & Schmidt, 2002)

- *Conservación*

Esta última función básica se construye luego de que el menor genere el desarrollo de capacidades previas para que éste pueda experimentar los objetos de las colecciones. (Milicic & Schmidt, 2002)

Sin embargo, Gilbert (1974, citado por Milicic & Schmidt, 2002) plantea que el motivo predominante de los atrasos en los centros educativos se deben a razones de una enseñanza anticipada correspondiente a su edad, entonces cuando se detecta algún caso de problemas en el área de matemáticas no sólo basta con cambiar el contenido de lo enseñado sino también en los métodos de enseñanza.

1.4. PROBLEMA

De acuerdo a lo planteado se propone lo siguiente:

¿Cuáles son las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Por consiguiente este estudio de investigación se justifica ya que obteniendo los resultados permitirá de esta manera poseer una prueba con propiedades psicométricas para la evaluación de precálculo en donde los psicólogos educativos, junto con los docentes manejarán material psicopedagógico para revelar a los niños que tienen posibilidad de poseer dificultades en el aprendizaje y brindar el reforzamiento correspondiente.

También, en estudios a futuro se podrá tomar medidas para contrarrestar esta dificultad en los niños como la aplicación de ejercicios que estimule a las funciones psicológicas básicas necesarias para un desarrollo óptimo del razonamiento matemático.

Además de realizar el análisis cuantitativo y por ende cualitativo de las funciones básicas evaluadas en este instrumento, siendo así posible orientar al docente en cuanto a la metodología de la enseñanza empleada hacia los alumnos.

Se tendrán como base las cifras reales del rendimiento de cada niño, todo ello conllevará a lograr una enseñanza más significativa en el nivel básico escolar, la primaria. De dicha forma, posteriormente esta población contará con una prueba con propiedades psicométricas aceptables para alcanzar todo lo antes mencionado.

Incluso la presente investigación servirá como antecedente para futuras investigaciones de adaptación y estandarización de la prueba de precálculo así como de tipo comparativo.

1.6. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Obtener la validez de constructo mediante la técnica ítem- test corregido de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza.

Obtener la validez de constructo mediante el análisis factorial confirmatorio de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza.

Hallar la confiabilidad por consistencia interna mediante el método de homogeneidad de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza.

Elaborar los baremos Z y T lineales la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en La Esperanza.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para la presente investigación, en donde se determinó las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza, se trabajó mediante el diseño psicométrico cuyo interés es la construcción y elaboración de instrumentos de medida además garantiza que dichos instrumentos sean debidamente estandarizados y poseen la validez adecuada que contribuya en dichas medidas. También posibiliten la diferenciación de unas personas en relación a otras en determinada población. (Gonzáles, 2007)

2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La variable a estudiar es el nivel de razonamiento matemático, caracterizada por ser independiente y cuantitativa.

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Desarrollo del razonamiento matemático	“Las habilidades de precálculo son funciones del razonamiento matemático que deben desarrollarse en un grado de madurez adecuado, puesto que son	La variable será medible por la prueba de las autoras Neva Milicic y Schmidt (2002).	- Conceptos básicos: lenguaje matemático:1 al 24 - Percepción visual: Discriminación: 25 al 44 - Correspondencia término a término:	Las escalas de intervalo poseen orden o jerarquía entre categorías, las etiquetas o números consecutivos establecen intervalos iguales en la

capacidades elementales para que el niño logre el aprendizaje matemático a futuro". (Milicic & Schmidt,2002)

- Equivalencia: 45 medición.
al 50 Consiste
- **Números Ordinales:** asignar un número a cada Nombre y símbolo objeto de modo para un número: tal que la 51 al 55 diferencia entre
 - **Reproducción de figuras y secuencia:** los objetos quede reflejada por la diferencia Percepción y entre los reproducción de números formas: 56 al 74 asignados.
 - **Reconocimiento de figuras geométricas:** (Coronado, 2007)
reconocer y discriminar con el vocabulario geométrico: 75 al 85
 - **Reconocimiento y reproducción de números:** identificar el número en una serie: 86 al 98
 - **Cardinalidad:** Propiedad numérica: 99 al 108
 - **Solución de problemas**
-

aritméticos:

compresión y
razonamiento: 109
al 112

- Conservación:

relacionar y juzgar:
113 al 118

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población de esta investigación está conformada por un total de 1007 alumnos en nivel primario comprendido entre las edades de 6 a 7 años (1er y 2do grado respectivamente) de ambos sexos del distrito de La Esperanza.

Es necesario mencionar que esta población elegida pertenece a Instituciones Educativas Estatales como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 2

Distribución de la población de alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Institución Educativa	Sexo	Grado	
		1º	2º
Carlos Manuel Cox	F	97	95
	M	0	0
	Sub Total	97	95
José María Arguedas	F	45	42
	M	49	43
	Sub Total	94	85
Santa María	F	96	94
	M	87	97
	Total	183	191
José Olaya Balandra	F	76	59
	M	59	68
	Sub Total	135	127
TOTAL		1007	

Fuente: Nóminas de las instituciones educativas seleccionadas.

Muestra

La muestra se obtuvo empleando la fórmula para poblaciones finitas, en donde el nivel de confianza es 95% y margen de error del 3%, constituyendo una cantidad de 518 participantes.

Las unidades de análisis fueron elegidas mediante el tipo de muestreo probabilístico, con el muestreo aleatorio estratificado determinado, dado que cada colegio tendría un nivel de desarrollo matemático totalmente diferente al otro en base a las características de la unidad de análisis (edad, sexo, grado de instrucción).

Luego de haber determinado la muestra con la cual se trabajó lo estimado, se considera ciertos términos de inclusión y exclusión en donde la población queda conformada por el total definitivo de alumnos correspondiente.

La fórmula para la determinación del tamaño de muestra es la siguiente:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_h P_h Q_h}{NV} \quad V = \left(\frac{E}{Z_{\alpha/2}} \right)^2$$

Dónde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de la población del distrito de La Esperanza

Z: Valor estadístico asociado a un nivel de confianza

E: Margen de Error

P: proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población referida (satisfacción con la gestión social).

Q: proporción que no presenta el fenómeno (insatisfacción con la gestión social)

Para la selección de los alumnos en cada estrato se utilizará el muestreo sistemático para cada centro educativo correspondiente, donde:

$$k \leq \frac{N}{n} = \frac{1007}{518} = 2 \quad \text{donde } 1 \leq Ki \leq K$$

Dado que $k = 2$, se tomará los siguientes arranques para los 5 centros educativos del distrito de La Esperanza ($i = 5$):

K₁: 1 (Carlos Manuel Cox) K₂: 2 (José María Arguedas)

K₃: 3 (Santa María) K₄: 4 (José Olaya)

Se consideró el criterio de varianza máxima por no encontrar antecedentes de estudios sobre el desarrollo de razonamiento matemático en las instituciones educativas: Carlos Manuel Cox, José María Arguedas, Santa María y José Olaya, es decir, el valor de $p=0.5$. Además con un nivel de confianza del 95 % ($Z=1.96$) y un nivel de error del 3%, esta muestra quedó compuesta por 518 alumnos.

Luego de ello, mediante un proceso de afijación proporcional la muestra quedó distribuida de la siguiente manera:

Tabla 3

Distribución de la muestra de alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza

N°	Institución Educativa	N° Alumnos	Whi	n°
1	Manuel Cox	192	0.19	99
2	José María Arguedas	179	0.18	92
3	Santa María	374	0.37	192
4	José Olaya	262	0.26	135
TOTAL		1007	1	518

Fuente: Nóminas de las instituciones educativas seleccionadas.

Criterios de Inclusión

- Niños cuya edad comprenda entre los 6 y 7 años.
- Alumnos de ambos sexos.
- Asistencia regular al centro educativo.

Criterios de Exclusión

- Alumnos repitentes del año escolar.
- Sujetos con habilidades diferentes o dificultades en las funciones básicas de aprendizaje (atención, concentración).

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica

Se empleó la evaluación psicométrica ya que se encarga de medir cualidades psíquicas del ser humano en diferentes tareas como: medición de inteligencia, rasgos de personalidad, entre otros. Es una herramienta estructurada, ya que la persona tiene que elegir entre las alternativas, en donde el ajuste se considere mejor a la respuesta correcta. El uso de las técnicas psicométricas está vinculado a la evaluación psicológica con la disciplina del campo de la psicología científica. Por otro lado, este proceso emplea instrumentos de medida con el objetivo de alcanzar una información más amplia del sujeto que permita crear hipótesis de trabajo que orienten su proceder evaluativo y diagnóstico respectivo. (González, 2007)

Es por ello que la evaluación psicométrica es un gran aliado de los profesionales en psicología ya que ofrecen un panorama objetivo acerca de la realidad de los consultantes.

Instrumento

Ficha Técnica

El instrumento determinado para esta investigación es la Prueba de Precálculo, cuyas autoras son Neva Milicic y Sandra Schmidt en Chile, su primera edición fue publicada en el año 1978 por el Instituto Profesional de Chile. Sin embargo, en años posteriores las autoras han ido realizando revisiones a dicho instrumento. La versión de esta prueba psicopedagógica más reciente se desarrolló en el año 2002, en esta edición se basará el presente estudio.

La adaptación en el Perú fue elaborado por Ana Delgado, Luis Miguel Escurra, William Torres publicada en el área de investigación post-grado de la Universidad Ricardo Palma como libro de investigación.

En cuanto a la administración es aplicable de ambas formas ya sea individual o colectiva dirigido a niños desde los 4 a 7 años de edad. La duración de esta evaluación tiene un aproximado de 60 minutos, en donde se pretende conocer el nivel desarrollo del razonamiento matemático en los niños. (Milicic & Schmidt, 2002)

Descripción del instrumento

Este material psicopedagógico se elaboró para la evaluación del desarrollo del razonamiento matemático. Asimismo, detectar de forma precoz a los niños que presentan dificultades tanto en forma global como en áreas específicas antes de recibir la enseñanza formal en esta área educativa.

Consta de 10 subtest con un total de 118 ítems dirigido a niños entre 4 y 7 años de edad. Cabe mencionar que depende de la persona quien dirige la evaluación como del grupo a quien se evalúa para establecer la duración de este proceso, se cree que dura aproximadamente 60 minutos.

Las autoras emplearon como base, el enfoque funcional, en donde se especifica la necesidad de brindar al niño el desarrollo de funciones básicas para lograr la comprensión del número que con ellos pueden hacerse a futuro. (Milicic & Schmidt, 2002)

Los baremos de este instrumento presentan normas percentiles para el puntaje total sumado a cinco de los subtest además de normas específicas "T" y "Z".

Por otro lado, cuando se hace referencia a los subtest, éstos responden a las funciones determinadas por las autoras encontradas en su experiencia tomando en cuenta la revisión bibliográfica ya que encontraron mayor correlación con el aprendizaje de las matemáticas. (Milicic & Schmidt, 2002)

Los subtest son los siguientes:

- 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
- Solución de problemas aritméticos
- Conservación

Normas de aplicación

En el proceso de aplicación de la prueba, se requiere básicamente completar los datos generales del niño. (Milicic & Schmidt, 2002)

Luego, se le entrega al niño el cuadernillo de la prueba, sin embargo antes de empezar cada subtest se le brinda la indicación correspondiente; para ello se recomienda fijar una sola página ante la atención del menor para evitar distracciones en todo el material.

Es importante realizar un ejemplo previo a lo que tendrá que realizar, no se cuenta con un tiempo fijo de aplicación para cada ítem, es por ello que cuando la aplicación se torna en grupos debe tener en cuenta el tiempo de espera de resolver el ítem para pasar al siguiente. (Milicic & Schmidt, 2002)

Si el niño no responde a tres ítems consecutivos, se debe continuar con la siguiente página.

Normas de interpretación

En cuanto a la corrección se debe calificar a la respuesta correcta con el símbolo “1” y a la respuesta incorrecta con el “0”, el puntaje máximo que cada niño puede lograr es un total de 118 puntos.

Obtenido los puntajes directos, estos se convierten en puntajes percentiles de cada área por medio de tablas determinadas para cada edad. Solo se eligieron 5 subtest

por la cantidad de ítem mayores a diez permitiendo que sus puntajes conlleven a un mejor resultado. Éstas normas percentilares permiten ubicar el rendimiento de un niño en relación al grupo estandarizado.

Se puede transformar en tres tipos de puntajes estandarizados: percentiles, puntajes T y puntajes Z, depende de la elección del evaluador el tipo de puntaje estandarizado que se utiliza para la corrección, se recomienda el uso de aquel en donde conozca mayor dominación y permita facilidad la interpretación posterior. La conversión de los puntajes brutos en los tres tipos de puntajes no resulta necesaria según la sustentación de las autoras. (Milicic & Schmidt, 2002)

Validez

Según las autoras del instrumento Milicic & Schmidt (2002), se realizó la validez bajo diferentes procesos.

La primera validez de criterio externo concurrente fue realizada con la Metropolitan Readiness Test (MRT) en una muestra de 53 sujetos, en donde el puntaje de la prueba de precálculo fue correlacionado con el puntaje de la parte lectura del MRT, obteniéndose un coeficiente de correlación igual a 0.85. (Milicic & Schmidt, 2002)

Además se correlacionó también con el puntaje de la parte matemática del MRT, obteniéndose un coeficiente de 0.80 y en una tercera correlación se obtuvo para los puntajes totales de ambos test siendo el coeficiente 0.86. . (Milicic & Schmidt, 2002)

Por otro lado, se hizo un segundo estudio de validez de criterio externo concurrente con la Prueba de Funciones Básicas en donde el coeficiente obtenido fue de 0.69.

Asimismo, se estudió la validez de criterio externo predictiva mediante una evaluación del rendimiento en aritmética ejecutada por el profesor a 6 y 12 meses plazo, en donde el coeficiente de correlación fue de 0.40, mientras que el estudio de validez predictiva a un año de plazo obtuvo el índice de correlación 0.55.

También, posee la validez de constructo con el análisis de varianza contrastado con la prueba de Tukey donde el coeficiente fue $p < 0.001$ indicando así los efectos altamente significativos de los criterios de estratificación de la muestra con los

puntajes obtenidos de la prueba, dado ello se confirmó la siguiente hipótesis: los sujetos tienen rendimiento significativo según edad y nivel socioeconómico.

En esta investigación se obtiene la validez de contenido mediante el índice de V. Aiken en donde cuyo coeficiente debe ser mayor a 0.50 para ser aceptable, además se halla la validez de constructo por medio de la técnica estadística análisis factorial confirmatorio o llamada también ecuaciones estructurales en donde el coeficiente de correlación debe ser $> 0,85$ para ser aceptable, con la finalidad de determinar si existe alguna diferencia entre factores con los resultados a obtener ya que permitirá conocer alguna rotación significativa en las dimensiones existentes. Previo a ello, se tiene que analizar los residuos estandarizados donde el valor $d < .05$, así como el nivel de significancia $p < .01$. (González, 2007)

Confiabilidad

La confiabilidad se trabajó con la consistencia interna a través del procedimiento de Kuder-Richardson, cuyo coeficiente es 0.98. (Milicic & Schmidt, 2002)

Sumado a ello, se realizó un segundo estudio de la confiabilidad en donde se alcanzó la estabilidad a través del método de test-retest obteniendo un coeficiente de Pearson igual a 0.89.

En este estudio de investigación se trabajó la consistencia interna mediante el método Kuder–Richardson (KR20), si el coeficiente obtenido es $> 0,80$ entonces se conoce que el instrumento posee un grado de seguridad aceptable (González, 2007).

Baremos

En la Prueba de Precálculo, se trabaja con percentiles determinado para el puntaje total y para 5 subtests: Conceptos Básicos, Percepción Visual, Reproducción de Figuras, Reconocimiento y Reproducción de números y Cardinalidad; puesto que poseen con 10 o más ítem conllevando a que los resultados tengan un mayor rango de predicción sobre la variable en cada sujeto. Las normas en percentiles, permiten ubicar el rendimiento del alumno en relación al grupo estandarizado, en una distribución de 100 partes iguales. El percentil indica el porcentaje de sujetos que están sobre o bajo un determinado puntaje. (Milicic & Schmidt, 2002)

Sin embargo, los otros subtests contribuyen a realizar un análisis cualitativo de ellos en términos de un reforzamiento psicopedagógico. Incluso se estimó los resultados estandarizados en escala de puntaje T y Z.

La norma en escala T es obtenida en base a un puntaje estandarizado cuya escala tiene un promedio teórico de 50 con una desviación típica de 10. En esta escala, es posible ubicar al sujeto bajo o sobre una desviación típica del promedio del grupo de estandarización. (González, 2007)

Por otro lado, las normas en puntaje Z son una unidad de medida que expresa la ubicación del sujeto respecto a un grupo de estandarización en relación al promedio y la desviación típica de dicho grupo. Este puntaje es un cociente entre la diferencia del puntaje bruto con el promedio y la desviación estándar del grupo, oscilando generalmente entre +3 y -3 puntos, siendo el promedio igual a 0 y la desviación estándar igual a 1.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos del instrumento aplicado, los resultados que se obtienen están ordenados en el programa Microsoft Excel 2013 para luego ser procesados mediante la estadística descriptiva e inferencial con el software estadístico SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, versión 23.0),

Para la estadística descriptiva se incluyó los indicadores de medidas de dispersión (error de estándar) y medidas de tendencia central (media, moda y mediana). Además, para la elaboración de los baremos (sexo, edad, grado de instrucción). Por otro lado, se usó la estadística inferencial en cuanto a la validez de constructo y la confiabilidad.

Dado ello, se empleó la prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov para conocer cuál es el tipo de distribución de las escalas, simétrica o asimétrica, de esta manera se determinó el empleo de las pruebas estadísticas paramétricas o las pruebas no paramétricas. Todo ello, es prerequisite para estudiar las diferencias por sexo y edad conllevando a la construcción de normas generales o específicas. (González, 2007)

Para la validez de constructo, se hizo uso de la correlación ítem-test corregido para una mayor precisión en los resultados con el software estadístico SPSS, asimismo el proceso del análisis decafactorial confirmatorio.

Por otro lado, con relación a confiabilidad de consistencia interna se realizó con el coeficiente Alfa de Cronbach con el software estadístico SPSS.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio de investigación se elaboró teniendo presente los criterios éticos como futura profesional en Psicología, puesto que se pone en evidencia el trabajo que sea aplicado con honestidad, responsabilidad, la veracidad de los datos sin alterar su contenido real, dando a conocer información objetiva; teniendo así fuentes seguras de información para el sustento de la investigación.

Así como también la búsqueda del nivel de precálculo en la población determinada, logrando los máximos resultados en las propiedades psicométricas y por ende tener un instrumento válido y confiable necesario para los niños en el área de las matemáticas. Además, se toman en cuenta las siguientes normas éticas: generar registros precisos con honestidad intelectual para contribuir con veracidad constante en los datos recogidos y que dicha investigación con los escolares se lleven a cabo sólo con el asentimiento de los directores encargados de aula.

III. RESULTADOS

3.1. VALIDEZ

3.1.1. VALIDEZ DE CONSTRUCTO

3.1.1.1. CORRELACIÓN ÍTEM- TEST CORREGIDO

Tabla 5

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Conceptos Básicos de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

N	Conceptos Básicos	
	(r_{itc})	NH
1	.21	Bueno
2	.30	Bueno
3	.31	Bueno
4	.27	Bueno
5	.50**	Elevado
6	.39	Muy Bueno
7	.47**	Elevado
8	.45**	Elevado
9	.42**	Elevado
10	.24	Bueno
11	.56**	Elevado
12	.21	Bueno
13	.36	Muy Bueno
14	.25	Bueno
15	.44**	Elevado
16	.45**	Elevado
17	.29	Bueno
18	.12	Deficiente
19	.41**	Elevado
20	.31	Muy Bueno
21	.53**	Elevado
22	.20	Bueno
23	.31	Muy Bueno
24	.33	Muy Bueno

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 5, se muestran los índices de homogeneidad corregidos, encontrándose en el subtest conceptos básicos: un índice de homogeneidad bueno, muy bueno y elevado en los ítems excepto un índice deficiente en el ítem 18 ya que tiene un coeficiente $< .20$ (Kline, 1998)

Tabla 6

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Percepción Visual de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Percepción Visual

N	Correlación ítem test corregido (r_{itc})	NH
25	.37	Bueno
26	.59**	Elevado
27	.65**	Elevado
28	.52**	Elevado
29	.58**	Elevado
30	.68**	Elevado
31	.67**	Elevado
32	.37	Bueno
33	.45**	Elevado
34	.47**	Elevado
35	.44**	Elevado
36	.51**	Elevado
37	.58**	Elevado
38	.45**	Elevado
39	.25	Bueno
40	.53**	Elevado
41	.44**	Elevado
42	.69**	Elevado
43	.64**	Elevado
44	.58**	Elevado

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 6, el subtest percepción visual obtuvo índice de homogeneidad corregido de los niveles “bueno”, “muy bueno” y elevado denotando una correlación positiva y altamente significativa (Kline, 1998)

Tabla 7

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Correspondencia Término a Término de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Correspondencia Término a Término		
N	(ritc)	NH
45	.44**	Elevado
46	.66**	Elevado
47	.49**	Elevado
48	.73**	Elevado
49	.65**	Elevado
50	.63**	Elevado

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 7, los coeficientes de todos los ítems del subtest Correspondencia Término a Término correlacionan positivamente y muy significativamente ($p < .01$), con la puntuación total, mostrando así un nivel de homogeneidad elevado. (Kline, 1998)

Tabla 8

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Números Ordinales a Término de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Números Ordinales		
N	r_{itc}	NH
51	.33**	Muy Bueno
52	.23	Bueno
53	.21	Bueno
54	.11	Deficiente
55	.20	Bueno

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 8, en el subtest números ordinales se encontró un índice de homogeneidad corregido positivo y altamente significativo; no obstante el nivel deficiente se evidencia en el ítem 54. (Kline, 1998)

Tabla 9

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Reproducción de figuras y secuencias de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Reproducción de figuras y secuencias		
N	ritc	NH
56	.35	Bueno
57	.44**	Elevado
58	.43**	Elevado
59	.43**	Elevado
60	.34	Bueno
61	.35	Bueno
62	.35	Bueno
63	.35	Bueno
64	.29	Bueno
65	.58**	Elevado
66	.57**	Elevado
67	.64**	Elevado
68	.53**	Elevado
69	.60**	Elevado
70	.69**	Elevado
71	.68**	Elevado
72	.61**	Elevado
73	.61**	Elevado
74	.60**	Elevado
75	.41**	Elevado
76	.62**	Elevado
77	.53**	Elevado
78	.55**	Elevado
79	.75**	Elevado
80	.81**	Elevado

Nota:
Ritc : Coeficiente de correlación Pearson ítem-test corregido
NH : Nivel de homogeneidad
** : $p < .01$ Muy significativa
N : 518

En la tabla 9, los coeficientes ítem-test de todos los ítems del subtest reproducción de figuras y secuencias muestran un nivel de homogeneidad positivo y significativo ($p < .01$), con la puntuación total. (Kline, 1998)

Tabla 10

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Reconocimiento de figuras geométricas de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Reconocimiento de figuras geométricas		
N	r_{itc}	NH
81	.65**	Elevado
82	.76**	Elevado
83	.57**	Elevado
84	.30	Bueno
85	.17	Deficiente

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 10, el subtest reconocimiento de figuras geométrica posee un índice de homogeneidad corregido positivo y altamente significativo, sin embargo existe el nivel deficiente sólo en el ítem 85. (Kline, 1998)

Tabla 11

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Reconocimiento y Reproducción de números de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Reconocimiento y reproducción de números		
N	r_{itc}	NH
86	.28	Bueno
87	.34	Muy Bueno
88	.43**	Elevado
89	.43**	Elevado
90	.42**	Elevado
91	.39	Muy Bueno
92	.34	Muy Bueno
93	.23	Bueno
94	.40**	Muy Bueno
95	.43**	Muy Bueno
96	.08	Deficiente
97	.35	Muy Bueno
98	.17	Deficiente

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 11, el subtest reconocimiento y reproducción de números se identificó el nivel de homogeneidad positivo y significativo puesto que se obtuvo índice $p < .01$; sin embargo se observa la existencia del nivel deficiente en el ítem 96 y 98. (Kline, 1998)

Tabla 12

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Cardinalidad de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Cardinalidad

N	r_{itc}	NH
99	.36	Muy Bueno
100	.27	Bueno
101	.18	Deficiente
102	.50**	Elevado
103	.55**	Elevado
104	.43**	Elevado
105	.57**	Elevado
106	.58**	Elevado
107	.46**	Elevado
108	.56**	Elevado

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 12, en el subtest Cardinalidad se encontró un nivel de homogeneidad “elevado” y “muy bueno” en la mayoría de los ítems, no obstante existe el nivel deficiente en el ítem 101. (Kline, 1998)

Tabla 13

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Solución de problemas aritméticos de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Solución de Problemas Aritméticos

N	r_{itc}	NH
109	.29	Bueno
110	.43**	Elevado
111	.17	Deficiente
112	.47**	Elevado

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 13, se observa que el nivel de homogeneidad de todos los ítems del subtest Solución de Problemas aritméticos se correlacionan positivamente y muy significativamente ($p < .01$), con la puntuación total, mostrando ítems con un nivel de discriminación “elevado”, “muy bueno”; no obstante existe el nivel deficiente en el ítem 111. (Kline, 1998)

Tabla 14

Índices de homogeneidad ítem-total corregido en el subtest Conservación de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Conservación		
N	r_{itc}	NH
113	.24	Bueno
114	.42**	Elevado
115	.60**	Elevado
116	.44**	Elevado
117	.60**	Elevado
118	.33	Muy Bueno

Nota:

Ritc : Coeficiente de correlación de Pearson ítem-test corregido

NH : Nivel de homogeneidad

** : $p < .01$ Muy significativa

N : 518

En la tabla 14, el nivel de homogeneidad de todos los ítems del subtest Conservación se correlacionan positivamente y muy significativamente ($p < .01$), con la puntuación total, mostrando todos los ítems un nivel de discriminación “elevado”, “muy bueno”, “bueno”. (Kline, 1998)

3.1.1.2. VALIDEZ FACTORIAL

Tabla 15

Índices de ajuste del modelo estimado al modelo teórico según análisis decafactorial confirmatorio de la Prueba de Precálculo

Índices de Ajuste		Resultados AFC
Existencia de correlaciones entre ítems		
	χ^2	20383.657
	GI	6845
	Sig.	.000**
Índices de ajuste ad hoc		
CFI	Índice de ajuste comparativo	.71
GFI	Índice de bondad de ajuste	.73
	RMSEA Error cuadrático medio de aproximación	.049

**p<,01

En la tabla, se aprecian los resultados del análisis decafactorial confirmatorio estimada mediante el método de máxima verosimilitud, bajo el supuesto de factores relacionados, donde se encontró evidencia estadística altamente significativa ($p < .01$) de la existencia de muchas correlaciones entre los ítems, dentro de cada factor. Finalmente los índices de ajuste (CFI y GFI) obtuvieron un valor satisfactorio ($\geq .70$), con un error cuadrático medio de aproximación aceptable ($RMSEA < .05$), evidenciando correspondencia entre el modelo teórico y modelo observado, confirmándose la validez del constructo propuesto en la Prueba de Precálculo.

(Moral de la Rubia, Sánchez & Villarreal, 2010).

3.1.2. CONFIABILIDAD

3.1.2.1. CONFIABILIDAD POR CONSISTENCIA INTERNA

Tabla 16

Índices de confiabilidad de la prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza

Subtest	Estadísticos de fiabilidad		
	N° de ítems	Kuder-Richardson	Nivel
Conceptos básicos	24	.77	Respetable
Percepción visual	20	.91	Elevada
Correspondencia término a término	6	.81	Muy Buena
Números ordinales	5	.48	Moderada
Reproducción de figuras y secuencias	25	.92	Elevada
Reconocimiento de figuras geométricas	5	.71	Respetable
Reconocimiento y reproducción de números	13	.71	Respetable
Cardinalidad	10	.75	Respetable
Solución de problemas aritméticos	4	.62	Moderada
Conservación	6	.71	Respetable
Total Test	118	.98	Elevada

En la tabla 16, la confiabilidad de la Prueba de Precálculo por consistencia interna evaluada a través del método Kuder- Richardson en una muestra de 518 en alumnos de primer y segundo grado de primaria en instituciones educativas del distrito de la Esperanza, determina una confiabilidad elevada del instrumento en la población investigada con un índice de .98; una confiabilidad elevada en los subtest: Percepción Visual, Reproducción de figuras y secuencias; además de presentar confiabilidad “muy buena” en Correspondencia Termina a Termina. (Según DeVellis, 1991 citado en García, 2006)

3.1.3. BAREMOS

Tabla 17

Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza

PC	Conceptos Básicos				Percepción Visual				Z	T
	Varones		Mujeres		Varones		Mujeres			
	6 años	7 años	6 años	7 años	6 años	7 años	6 años	7 años		
99	24	24	24	24	20	20	20	20	2,33	73
95	24	24	24	24	20	20	20	20	1,64	66
90	24	24	24	24	20	20	20	20	1,28	63
85	23	24	23	23	20	20	20	20	1,04	60
80	23	24	23	23	20	20	19	20	0,84	58
75	23	24	23	23	20	20	19	20	0,67	57
70	23	24	22	23	20	20	18	20	0,52	55
67	23	24	22	22	19	20	18	20	0,44	54
65	23	23	22	22	19	20	17	20	0,39	54
60	22	23	22	22	19	20	17	20	0,25	53
55	22	23	22	22	19	20	16	20	0,13	51
50	22	23	22	22	19	19	15	19	0,00	50
45	22	23	21	22	18	19	15	17	-0,13	49
40	22	22	21	22	18	17	14	15	-0,25	47
35	22	22	20	22	17	17	12	14	-0,39	46
33	22	22	20	22	16	17	12	14	-0,44	46
30	22	22	20	21	16	17	10	14	-0,52	45
25	21	22	19	21	15	14	8	14	-0,67	43
20	21	22	18	21	13	14	7	12	-0,84	42
15	18	22	17	19	12	10	7	12	-1,04	40
10	17	20	15	18	12	9	5	9	-1,28	37
5	15	19	12	18	10	7	3	8	-1,64	34
1	10	18	9	17	6	7	2	7	-2,33	27
N	132	67	188	131	132	67	188	131		N
M	21,4	22,6	20,4	21,7	17,1	16,9	13,8	16,4		M
Me	22	23	22	22	19	19	15	19		Me
Mo	22	22	22	22	20	20	20	20		Mo
DE	3,0	1,5	3,5	1,8	3,5	4,2	5,6	4,2		DE
Mín.	10	18	9	17	6	7	2	7		Mín.
Máx.	24	24	24	24	20	20	20	20		Máx.

Nota: N: N° de sujetos; M: Media; Me: Mediana; Mo: Moda; DE: Desviación estándar; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.
 Pc: Rango Percentil; Z: Puntuación típica; T: Puntuación típica normalizada tipo T.

En la tabla 17 se aprecia los baremos específicos de tipo percentil y puntajes Z y T, con una mediana para los subtest, Conceptos Básicos, en varones, de 6 años de 22, para 7 años de 23, mientras que para mujeres, de 6 y 7 años de 22; entre tanto en Percepción Visual, en hombres de 6 y 7 años una mediana de 20, asimismo para mujeres, de 6 años de 15, y en 7 años de 19; en alumnos del 1° y 2° de primaria del distrito de la Esperanza.

Tabla 18

Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza

PC	Correspondencia Término a Término				Z	T
	Varones		Mujeres			
	6 años	7 años	6 años	7 años		
99	6	6	6	6	2,33	73
95	6	6	6	6	1,64	66
90	6	6	6	6	1,28	63
85	6	6	6	6	1,04	60
80	6	6	6	6	0,84	58
75	6	6	6	6	0,67	57
70	6	6	6	6	0,52	55
67	6	6	6	6	0,44	54
65	6	6	6	6	0,39	54
60	6	6	6	6	0,25	53
55	6	6	6	6	0,13	51
50	6	6	6	6	0,00	50
45	6	6	6	6	-0,13	49
40	6	6	6	6	-0,25	47
35	6	6	6	6	-0,39	46
33	6	6	6	6	-0,44	46
30	6	6	5	6	-0,52	45
25	6	6	4	6	-0,67	43
20	6	6	3	6	-0,84	42
15	5	6	3	6	-1,04	40
10	4	6	2	4	-1,28	37
5	4	5	1	3	-1,64	34
1	1	5	0	3	-2,33	27
N	132	67	188	131		N
M	5,6	5,9	5,0	5,7		M
Me	6	6	6	6		Me
Mo	6	6	6	6		Mo
DE	1,0	0,3	1,7	0,9		DE
Mín.	1	5	0	3		Mín.
Máx.	6	6	6	6		Máx.

Nota: N: N° de sujetos; M: Media; Me: Mediana; Mo: Moda; DE: Desviación estándar; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.
Pc: Rango Percentil; Z: Puntuación típica; T: Puntuación típica normalizada tipo T.

En la tabla 18 se aprecia los baremos específicos de tipos percentil, puntajes Z y T, con una mediana para el subtest, Correspondencia Término a Término, en varones, de 6 y 7 años de 6, mientras que para mujeres de 6 y 7 años, también obtiene el mismo puntaje en su mediana; en alumnos del 1° y 2° de primaria del distrito de la Esperanza.

Tabla 19

Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza

PC	Reproducción de Figuras y Secuencias				Z	T
	Varones		Mujeres			
	6 años	7 años	6 años	7 años		
99	25	25	25	25	2,33	73
95	25	25	25	25	1,64	66
90	25	25	25	25	1,28	63
85	25	25	25	25	1,04	60
80	25	25	25	25	0,84	58
75	25	25	25	25	0,67	57
70	25	25	25	25	0,52	55
67	25	25	25	25	0,44	54
65	25	25	25	25	0,39	54
60	25	25	25	25	0,25	53
55	25	25	24	25	0,13	51
50	25	25	24	25	0,00	50
45	25	25	23	24	-0,13	49
40	25	24	22	24	-0,25	47
35	24	24	20	24	-0,39	46
33	24	24	20	24	-0,44	46
30	24	24	20	24	-0,52	45
25	23	23	20	23	-0,67	43
20	21	23	17	23	-0,84	42
15	19	23	17	20	-1,04	40
10	17	22	14	20	-1,28	37
5	16	8	11	14	-1,64	34
1	8	8	5	8	-2,33	27
N	132	67	188	131	N	
M	23,2	23,2	21,4	23,1	M	
Me	25	25	24	25	Me	
Mo	25	25	25	25	Mo	
DE	3,3	4,2	4,8	3,7	DE	
Mín.	8	8	5	8	Mín.	
Máx.	25	25	25	25	Máx.	

Nota: N: N° de sujetos; M: Media; Me: Mediana; Mo: Moda; DE: Desviación estándar; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo. Pc: Rango Percentil; Z: Puntuación típica; T: Puntuación típica normalizada tipo T.

En la tabla 19 se aprecia los baremos específicos de tipos percentil, puntajes Z y T, con una mediana para el subtest, Reproducción de Figuras y Secuencias, en varones, de 6 y 7 años de 25, mientras que para las mujeres, de 6 años una mediana de 24 y en 7 años de 25; en alumnos del 1° y 2° de primaria del distrito de la Esperanza.

Tabla 20

Normas específicas según sexo y edad, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza

PC	Reconocimiento y Reproducción de números				Cardinalidad				Z	T
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres		
	6 años	7 años	6 años	7 años	6 años	7 años	6 años	7 años		
99	13	13	13	12	10	10	10	10	2,33	73
95	12	13	12	12	10	10	10	10	1,64	66
90	10	12	11	12	10	10	10	10	1,28	63
85	10	10	9	10	10	10	10	10	1,04	60
80	9	10	9	9	10	10	10	10	0,84	58
75	9	9	8	9	10	10	10	10	0,67	57
70	9	9	8	9	10	10	10	10	0,52	55
67	9	9	8	9	10	10	10	10	0,44	54
65	8	9	8	9	10	10	10	10	0,39	54
60	8	8	7	8	10	10	10	10	0,25	53
55	8	8	7	8	10	10	10	10	0,13	51
50	8	8	7	8	10	10	10	10	0,00	50
45	8	7	6	7	10	10	10	10	-0,13	49
40	8	7	6	7	10	10	10	9	-0,25	47
35	8	7	6	7	10	9	9	8	-0,39	46
33	8	7	6	7	10	9	9	8	-0,44	46
30	8	7	6	6	10	9	9	8	-0,52	45
25	7	7	5	6	9	9	9	7	-0,67	43
20	7	7	5	6	9	7	9	6	-0,84	42
15	6	7	4	6	9	7	8	6	-1,04	40
10	5	6	4	6	7	7	7	6	-1,28	37
5	5	5	1	5	6	6	6	3	-1,64	34
1	1	5	1	5	3	5	3	3	-2,33	27
N	132	67	188	131	132	67	188	131	N	
M	8,1	8,2	6,8	7,8	9,4	9,1	9,2	8,5	M	
Me	8	8	7	8	10	10	10	10	Me	
Mo	8	7	6	6	10	10	10	10	Mo	
DE	2,0	2,1	2,8	2,0	1,3	1,4	1,4	2,0	DE	
Mín.	1	5	1	5	3	5	3	3	Mín.	
Máx.	13	13	13	12	10	10	10	10	Máx.	

Nota: N: N° de sujetos; M: Media; Me: Mediana; Mo: Moda; DE: Desviación estándar; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo. Pc: Rango Percentil; Z: Puntuación típica; T: Puntuación típica normalizada tipo T.

En la tabla 20 se aprecia los baremos específicos de tipos percentil, puntajes Z y T, con una mediana para los subtest, Reconocimiento y Reproducción de números para varones de 6 años de 8 y 7, asimismo en 7 años de 8 para mujeres, entre tanto Cardinalidad, tanto para varones y mujeres de 6 y 7 años una mediana de 10, en alumnos del 1° y 2° de primaria del distrito de la Esperanza.

Tabla 21

Normas específicas según sexo, de tipo percentil y tipo Z y T de los subtest de la Prueba de Precálculo en alumnos de primer y segundo grado de primaria del distrito de la Esperanza

Pc	Números Ordinales		Reconocimiento de Figuras Geométricas		Solución de Problemas		Conservación		Z	T
	V	M	V	M	V	M	V	M		
99	5	5	5	5	4	4	6	6	2,33	73
95	5	5	5	5	4	4	6	6	1,64	66
90	4	4	5	5	4	4	6	6	1,28	63
85	4	4	5	5	4	4	6	6	1,04	60
80	4	4	5	5	4	4	5	6	0,84	58
75	4	4	5	5	4	3	5	6	0,67	57
70	4	4	5	5	4	3	5	5	0,52	55
67	4	4	5	5	4	3	5	5	0,44	54
65	4	4	5	5	4	3	5	5	0,39	54
60	4	3	5	5	4	3	5	5	0,25	53
55	4	3	5	5	3	3	4	5	0,13	51
50	4	3	5	4	3	3	4	5	0,00	50
45	3	3	5	4	3	2	3	4	-0,13	49
40	3	3	5	4	3	2	3	4	-0,25	47
35	3	3	4	4	3	2	3	4	-0,39	46
33	3	3	4	4	2	2	3	4	-0,44	46
30	3	3	4	3	2	2	2	4	-0,52	45
25	3	2	4	3	2	2	2	3	-0,67	43
20	3	2	4	2	2	1	2	2	-0,84	42
15	3	2	4	2	2	1	1	2	-1,04	40
10	3	2	3	1	2	1	1	2	-1,28	37
5	2	1	2	1	1	0	1	1	-1,64	34
1	1	1	0	0	0	0	0	0	-2,33	27
N	199	319	199	319	199	319	199	319	N	
M	3,5	3,1	4,4	3,8	3,0	2,4	3,6	4,2	M	
Me	4	3	5	4	3	3	4	5	Me	
Mo	4	3	5	5	4	3	5	6	Mo	
DE	0,8	1,1	1,1	1,4	1,0	1,2	1,8	1,7	DE	
Mín.	1	1	0	0	0	0	0	0	Mín.	
Máx.	5	5	5	5	4	4	6	6	Máx.	

Nota: N: N° de sujetos; M: Media; Me: Mediana; Mo: Moda; DE: Desviación estándar; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.
Pc: Rango Percentil; T: Puntuación típica normalizada tipo T.

En la tabla 21 se aprecia los baremos específicos de tipos percentil, puntajes Z y T, con una mediana para los subtest, Números Ordinales, para varones de 4, en mujeres de 3, mientras que en Reconocimiento de Figuras Geométricas, de 5 en varones y 4 en mujeres, asimismo para Solución de Problemas de 3 tanto para varones y mujeres, y en Conservación, de 4 en varones y 5 en mujeres; en alumnos del 1° y 2° de primaria del distrito de la Esperanza

IV. DISCUSIÓN

La prueba de Precálculo es un instrumento psicopedagógico diseñado para evaluar el desarrollo de razonamiento matemático en niños de 4 a 7 años de edad permitiendo hallar aquellos casos de problemas de aprendizaje a tiempo y de dicha forma facilitar la entrega de programas de reforzamiento en esta área. Para ello, las autoras tomaron como base un enfoque funcional refiriendo así que el niño antes del aprendizaje numérico integral debe de poseer nociones básicas desarrolladas para tener la comprensión necesaria que será indispensable a lo largo de la educación primaria y secundaria con relación al ámbito numérico (Milicic & Schmidt, 2002).

Asimismo, cuando se hace referencia al desarrollo de razonamiento matemático según las autoras son un conjunto de capacidades elementales que deben desarrollarse en un grado de madurez adecuado en donde el menor adquiera el aprendizaje matemático a futuro sin ninguna dificultad de entendimiento como de su comprensión. (Milicic & Schmidt, 2002)

Conociendo entonces la importancia de poseer un instrumento esencial en el ámbito psicopedagógico, se analizó los resultados para determinar las propiedades psicométricas de la prueba de precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en el distrito de La Esperanza, cuya población se tornaba con un total de 1007 alumnos en los centros educativos José Olaya Balandra, Santa María, José María Arguedas y Carlos Manuel Cox, así pues se trabajó con una muestra de 518 alumnos logrando obtener un instrumento válido y confiable para su uso.

Por consiguiente, se discuten los datos obtenidos de la Prueba de Precálculo, encontrando la validez de constructo mediante el método estadístico del coeficiente de correlación ítem- test corregido (índice de homogeneidad). Dado ello, los índices de homogeneidad de cada sub-test fueron mayores a .20 (Kline, 1998), refiriendo así que los puntajes del 94.06% oscilan entre .23 a .75 indicando niveles “buenos”, “muy buenos” y “elevados”; sin embargo los reactivos 18, 54, 85, 96, 98, 101, 111 obtuvieron índices de homogeneidad menores a .20 quienes no logran mostrar una proporción significativa. Surgiendo en primer lugar, debido al conocimiento limitado sobre los conceptos de cantidad y dimensión que mide el ítem 18: “Marca la botella más angosta” (Milicic & Schmidt 2002), demostrando así la posibilidad de que existe una

carencia en la competencia establecida según la estructura de enseñanza a nivel nacional a los niños de nivel Inicial y primer grado de Primaria que consiste en construir una noción de cantidad como establecer relaciones espaciales (Ministerio de Educación, 2016). Asimismo se podría considerar la dificultad para el entendimiento del concepto “angosto” ya que en el vocabulario de la población no es reconocido con facilidad aunque cabe mencionar la existencia de validez de contenido de la prueba de precálculo en Lima Metropolitana ya que en dicha investigación se optaron por cambiar otros términos menos éste (Delgado, Escurra & Torres, 2007). Seguido a ello, con respecto al ítem 54, el cual evalúa la habilidad de identificar un objeto según su ubicación en una serie; se evidencia que la población se encuentra en proceso de aprender a resolver problemas de movimiento, forma y localización junto a ello el ítem 85 relacionado con los conceptos geométricos básicos. En relación al ítem 96, así como el ítem 98, ítem 101 y el ítem 111, los cuales pretenden evaluar la capacidad para relacionar el nombre del número con el símbolo gráfico que lo identifica como la cantidad de objetos y así realizar ejercicios aritméticos; se evidencia que los niños se encuentran en proceso de resolver operaciones de adición y sustracción con números de dos cifras (Ministerio de Educación, 2016).

Además, se debe tomar en cuenta lo que citan las autoras, quienes hacen referencia a las aptitudes usuales de los niños con relación a utilizar el nombre de los números y sepan contar sin conocer realmente el concepto de número y establezcan una asignación de ellos al azar; de igual manera las matemáticas comprenden una forma de razonar para lograr entender diferentes operaciones y vincularlos a situaciones cotidianas, por ello los niños experimentan situaciones matemáticas con la experiencia cotidiana de forma intuitiva al inicio así como el preescolar percibe afectivamente la cantidad desde los 2 años; es así que el aprendizaje numeral se da de forma gradual y sucesivo (Millicic & Schmidt 2002). Sumado a ello se conoce que los valores de los reactivos aceptables deben ser mayores a .20, sin embargo algunos reactivos pueden ser muy fáciles y otros muy difíciles dentro de una prueba amplia, esto surge generalmente porque pretende hallar el rendimiento para distinguir a aquellos que poseen distinta cantidad de conocimiento, habilidad o comprensión del material de dicha prueba generando así índices de homogeneidad altos y bajos en un

instrumentos (Aiken, 2003). No obstante, en líneas generales los resultados obtenidos corroboran la validez de constructo por presentar en su mayoría los índices de correlación positivos (Kline, 1998)

Del mismo modo en validez de constructo, se elaboró el análisis decafactorial confirmatorio con rotación Varimax, tomando el supuesto de factores relacionados establecidos por las autoras quienes determinan que cada subtest tiene sus correlaciones, donde se encontró evidencia estadística altamente significativa ($p < .01$) de la existencia de muchas correlaciones entre los ítems, dentro de cada factor. Finalmente los índices de ajuste (CFI y GFI) obtuvieron un valor satisfactorio ($\geq .70$), con un error cuadrático medio de aproximación aceptable ($RMSEA < .05$), evidenciando un ajuste aceptable entre el modelo teórico y modelo estimado, confirmándose la validez del constructo propuesto en la Prueba de Precálculo.

De la misma manera, los resultados del análisis psicométrico elaborado en Lima Metropolitana aplicando el programa Amos 5.0 arroja que el instrumento está conformado por dos factores en líneas generales de toda la prueba (Delgado, Escurra & Torres, 2007); siendo así que el presente análisis decafactorial confirmatorio es más específico regido a lo establecido en teoría por las autoras con los resultados obtenidos en la población. Dado ello, se reafirma la validez de constructo ya que según (Salkind, 1999) “es el grado en que los resultados de una prueba se relacionan con constructos psicológicos subyacentes” (p.128). Es decir, mida lo que realmente pretenda medir según lo establecido a nivel teórico haciendo referencia esta descripción para el instrumento de Precálculo.

Asimismo, Abad (2006) refiere que “la confiabilidad de un test es la precisión con que el test mide lo que mide, en una población determinada y en las condiciones normales de aplicación” (p.92); dado ello en la presente investigación se alcanzó la confiabilidad mediante la consistencia interna a través del método de homogeneidad encontrándose un índice de .98 mostrando un nivel elevado del instrumento en la población investigada según Vellis (1991, citado por García, 2006); sumado a ello se puede apreciar que en el subtest Conceptos Básicos se registró un índice .77, es decir,

un nivel “respetable”; Percepción Visual tuvo un índice .91 mostrando un nivel “elevada” como Correspondencia Término a Término con un índice .81 denotando un nivel “muy buena”. Por otra parte, el subtest Números Ordinales registró un índice .48, es decir, un nivel “moderado”; asimismo Reconocimiento de Figuras y Secuencias obtuvo un índice .92, es decir, un nivel “elevado” mientras que los subtest Reconocimiento de Figuras Geométricas, Reconocimiento y Reproducción de números y Cardinalidad obtuvieron índices .71, .71, .76 respectivamente dando a conocer un nivel “respetable”. Además, Solución de problemas aritméticos registró índice .62 con un nivel “moderado” diferenciándose del subtest Conservación, cuyo índice fue .71 denotando un nivel “respetable”.

Cabe mencionar los datos obtenidos de la prueba original cuyo coeficiente Kuder-Richardson fue de .98 y también se ejecutó mediante la fórmula de Gulliksen en donde se halló un coeficiente de .98 (Milicic & Schmidt, 2002). Sumado a ello, se tienen los datos la prueba adaptada en Lima Metropolitana cuyo coeficiente fue de .72 (Delgado, Escurra & Torres, 2007). Con lo anteriormente mencionado, se puede observar el índice de confiabilidad alto de la presente investigación comparada con la prueba original, mientras que existe diferencia con la prueba adaptada.

Por último, se plateó la elaboración de baremos generales y específicos Z y T lineales para cada subtest de la prueba de Precálculo debido a lo obtenido al contrastar la hipótesis de normalidad de la población se conoce que la distribución no es normal (asimetría), encontrando diferencias altamente significativas en cuanto a género y edad en todas las dimensiones. Estos puntajes se obtuvieron en cinco subtest por sexo y edad de los siguientes subtest: Conceptos Básicos, Percepción Visual, Correspondencia Término a Término, Reproducción de Figuras y Secuencias, Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad. Mientras que los subtest Números Ordinales, Reconocimiento de figuras geométricas, Solución de problemas aritméticos y Conservación solo se trabajó según sexo puesto que se encontró una diferencia significativa en relación a la diferencia de género, ya que los varones poseen mayor índice en el rendimiento de razonamiento matemático en comparación con las mujeres.

De esta forma se observa los resultados favorables de la presente investigación debido a que permite poseer un instrumento con validez y confiable para la población estudiada, de la misma forma sirve como antecedente para futuras investigaciones que estén enfocadas al área psicopedagógica; no obstante se evidencia diferentes indicadores que justifiquen la existencia de reactivos no aceptables en dicha investigación.

V. CONCLUSIONES

- Se determinaron las propiedades psicométricas de la Prueba de Precálculo en niños de primer y segundo grado de primaria en la Esperanza.
- Además, se realizó la validez de constructo mediante la correlación ítem- test corregido, demostrando así que dichos coeficientes fueron adecuados en su mayoría, a excepción de los ítems indiferenciadores 18, 54, 85, 96, 98, 101, 111.
- Asimismo, se trabajó la validez de constructo a través del Análisis factorial confirmatorio (AFC) en donde se encontró un ajuste de bondad .73, reflejando un correspondencia entre la matriz reproducida por el modelo y la matriz de observaciones.
- De igual manera, se halló la confiabilidad mediante la consistencia interna de KR-Richardson con un puntaje de .98 en un nivel elevado referente al instrumento.
- Se elaboraron baremos percentilares como puntuaciones Z y T al conocer la distribución asimétrica de los resultados, por ende se empleó la Prueba de U de Mann Whitney.
- Se encontró diferencias altamente significativas en todas las escalas, es así como en los subtest: Conceptos Básicos, Percepción Visual, Correspondencia Término a Término, Reproducción de Figuras y Secuencias, Reconocimiento y reproducción de números y Cardinalidad se trabajó por género y edad, mientras que las dimensiones restantes solo por diferencia de sexo.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar la validez de contenido para obtener un instrumento con el vocabulario entendible (adaptación lingüística) debido a la obtención de ítems indiferenciadores a pesar de existir dicho tipo de validación como antecedente en Lima Metropolitana.
- Del mismo modo, evaluar los contenidos que engloba las funciones básicas que se pretende medir en la prueba tomando en cuenta la actual curricula de enseñanza en cuanto a nivel básico y primario en nuestro país; de esta manera se conseguirá resultados más precisos como ajustados a la educación que recibe esta población.
- Por otro lado, se propone realizar la validez de criterio concurrente en futuras investigaciones, puesto que este tipo de validación es una comprobación empírica adecuado para pruebas de diagnóstico del estado actual de un sujeto en el contexto.
- En la misma línea, aplicar la validez predictiva para medir el grado de pronosticar con precisión el rendimiento con otra variable de interés intentando verificar que el instrumento administrado resulte un buen predictor, tomando en cuenta que el propósito de este instrumento está relacionado con aplicaciones prácticas.
- También, se sugiere aplicar la evaluación Test- retest para obtener estabilidad temporal, de esta manera se refleja los errores de medición causados por diferentes condiciones o momentos de aplicación.

REFERENCIAS

- Abad, F. J., Garrido, J., Olea, J., & Ponsoda, V. (2006). *Introducción a la Psicometría: Teoría Clásica de los Test y Teoría de la Respuesta al Ítem*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Aiken, L. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. (10^{ma} ed.). México: Pearson Educación.
- Beauverd, B. (1967). *Antes del cálculo*. Buenos Aires: Kapeluz.
- Bobadilla, J. (2012). *Habilidades de Precálculo en estudiantes de primer grado de cuatro instituciones educativas del Callao*. (Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación Mención Psicopedagogía de la infancia). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Careaga, R. (1995). *Metodología estructural para el diagnóstico y reeducación de las cuatro operaciones matemáticas básicas - M.E.D.Y.R.* Santiago de Chile: Petrohué Ltda.
- Chadwick, M. & Fuentes, M. (1986). *Evaluación del Conocimiento Matemático – Benton y Luria*. Santiago de Chile: Universidad Educare.
- Coronado, J. (Julio, 2007). Escalas de Medición. *Corporación Universitaria Unitec*. 2(2), 104-125.
- Delgado, A., Ecurra, L. & Torres, W. (2007). *Pruebas Psicopedagógicas adaptadas en Percepción, Razonamiento Matemático, Comprensión Lectora y Atención*. Lima: Hozlo.
- Espinoza, C. (2010). *Metodología de la investigación tecnológica*. Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- Evaluación Censal de Estudiantes (2014). Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2014- ECE 2014, La Libertad. *Sistema de consulta de resultados de evaluaciones*. Recuperado de: http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php

- Evaluación Censal de Estudiantes (2015). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2015- ECE 2015. Sistema de consulta de resultados de evaluaciones*. Recuperado de: http://sistemas02.minedu.gob.pe/consulta_ece/publico/index.php
- García, C. (2006). *La medición en ciencias sociales y en la psicología, en estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México: Trillas.
- García, J. & Gonzales, D. (2009). *Batería Psicopedagógica Evalúa – 0*. Madrid, España: Instituto de Orientación Psicológica EOS.
- Gastelumendi, E., Isamendi, A. & Slovak, Z. (1976). *Test 5 – 6*. Montevideo, Uruguay: Kapelusz.
- González, F. (2007). *Instrumentos de evaluación psicológica*. La Habana: Ciencias Médicas. Recuperado de http://newpsi.bv.psi.org.br/ebooks2010/en/Acervo_files/InstrumentosEvaluacionPsicologica.pdf
- Hogan, T. (2004). *Pruebas Psicológicas. Una introducción Práctica*. (2^{da} ed.) México: Manual Modern.
- Karmiloff, K. & Karmiloff, A. (2005). *Hacia el lenguaje del feto al adolescente*. Madrid: Morata, S.L.
- Kline, P. (1998). *The new psychometrics: science, psychology and measurement*. London: Routhledge.
- Milicic, N. & Schmidt, S. (2002). *Manual de la Prueba de Precálculo*. Santiago de Chile: Universitaria S.A.
- Ministerio de Educación (2016). *Pisa 2012: Primeros resultados. Informe Nacional del Perú*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima: MINEDU
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación: cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.

- Moral de la Rubia, J., Sánchez, J. & Villarreal, M. (2010). Desarrollo de una Escala Multidimensional Breve de Ajuste Escolar. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 16 (1), 1-11.
- Morrison, G. (2005). *Educación Infantil*. (9^{na} ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Quiroz, K., Saavedra, V. & Valencia, S. (2013). *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 Maestro). Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Riquelme, G. (2003). *Test de Habilidades Básicas en la iniciación del cálculo (TIC)*. Santiago de Chile: Universidad de Concepción.
- Salkind, N. (1999). *Métodos de Investigación*. (3^a ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana.

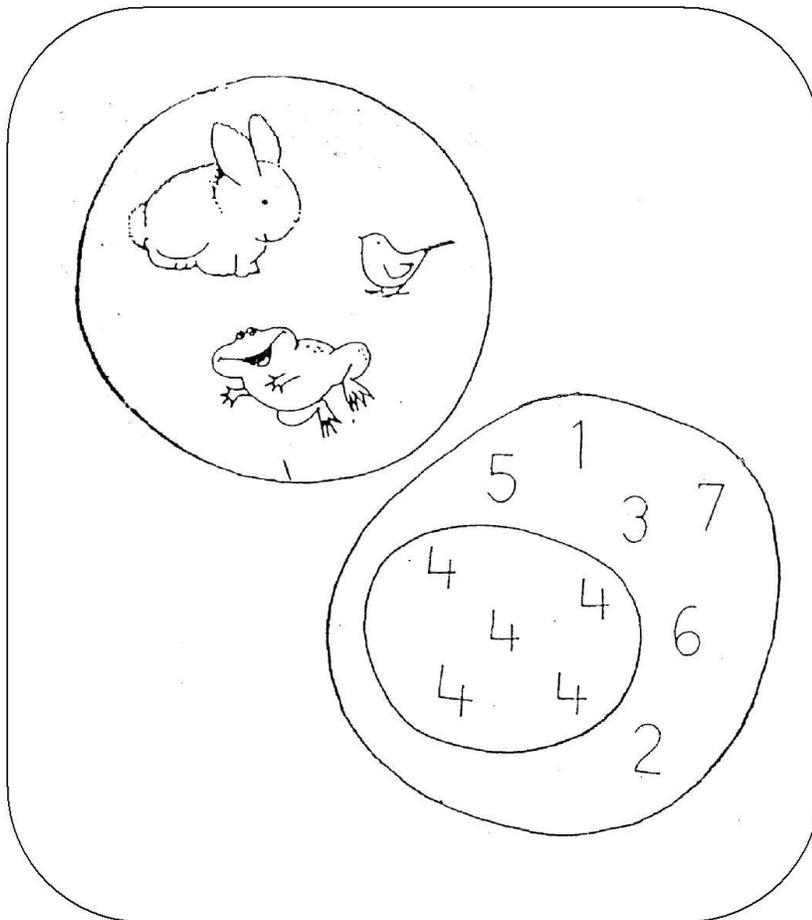
ANEXOS

PRUEBA DE PRECÁLCULO

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

NEVA MILICIC M.

SANDRA SCHMIDT M.



Protocolo Prueba de Precálculo
(Neva Milicic, Sandra Schmidt)

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____

1. Conceptos Básicos.

Consigna: Diga a los niños, marcar con una cruz sobre el dibujo.

Página manzana (pág. 3)

- 1.-Marca (Con una cruz sobre el dibujo) el cohete más grande.
- 2.-Marca el sapo más chico.
- 3.-Marca la niñita con el pelo más largo.
- 4.-Marca la fruta más chica
- 5.-Marca el marinero más alto.

Página del plátano (pág. 4)

- 6.-Marca el florero vacío.
- 7.-Marca la jirafa con el cuello más largo.
- 8.-Marca el nido que está lleno de pajaritos.
- 9.-Marca la silla más baja.

Página de la pera (pág. 5)

- 10.-Marca el edificio más bajo.
- 11.-Marca el libro con más dibujos.
- 12.-Marca el pantalón más cortó.
- 13.-Marca la blusa con las mangas más cortas.
- 14.-Marca la pecera que tiene menos peces.

Página de la frutilla (pág. 6)

- 15.-Marca el instrumento que tiene más cuerdas.
- 16.-Marca la palmera con menos cocos.

- 17.-Marca la copa más ancha.
- 18.-Marca la botella más angosta.
- 19.-Marca la bufanda más angosta.

Página del lápiz (pág. 7)

- 20.-Marca donde hay menos teléfonos.
- 21.-Marca donde hay más culebras.
- 22.-Marca donde hay más casitas
- 23.-Marca donde hay menos sobres.
- 24.-Marca donde hay menos trompitos.

2. Subtest de Percepción Visual

Consigna: Diga a los niños, marcar con una cruz sobre el dibujo.

Página de las guindas (pág. 8)

- 25.- En esta fila (mostrar) marca el que es igual al camión.
- 26.- En esta fila (mostrar) marca el que es igual al círculo
- 27.- En esta fila (mostrar) marca el que es igual al triángulo
- 28.-En esta fila (mostrar) marca el que es igual al modelo
- 29.-En esta fila (mostrar) marca el que es igual a este cucharón.
- 30.-En esta fila (mostrar) marca el que es igual al modelo.
- 31.- En esta fila (mostrar) marca el que es igual a esta ventana.

Página del sapo (pág. 9)

- 32.- En la fila de los caballos (mostrar) marca el que es diferente o distinto a los otros.
- 33.- En la fila de las llaves (mostrar) marca la que es diferente o distinta a las otras.
- 34.- En la fila de los conejos (mostrar) marca el que es diferente o distinto a los otros.
- 35.- En la fila (mostrar) marca el dibujo que es diferente o distinto a los otros.
- 36.- Aquí (mostrar) marca el dibujo que es diferente.
- 37.- Aquí (mostrar) marca la figura que es diferente.
- 38.- Aquí (mostrar) marca la figura que es distinta a las otras.

Página del gallo (pág 10)

- 39.- Aquí (mostrar) marca el número que es igual a éste (mostrar).
- 40.- Aquí (mostrar) marca los números que son iguales a éste (mostrar).
- 41.- Marca el número que es igual (mostrar).
- 42.- Marca el número que es igual (mostrar).
- 43.- Marca el número que es igual (mostrar).
- 44.- Marca el número que es igual (mostrar).

3. Subtest de correspondencia termino a términos.

Página de la taza (pág 11)

Consigna: Aquí hay dos filas de dibujos, una con una línea cada dibujo de esta fila (mostrar) con la figura que le corresponde de esta otra fila.

- 45.- Una con una línea el caballo con el objeto que le corresponde en esta otra fila.
- 46.- Una con una línea el gancho (mostrar) con el objeto que le corresponde en esta otra fila.
- 47.- Una con una línea la acuarela (mostrar) con el objeto que le corresponde en esta otra fila.
- 48.- Una con una línea el bebé (mostrar) con el objeto que le corresponde en esta otra fila.
- 49.- Una con una línea los vagones (mostrar) con el objeto que le corresponde en esta otra fila.
- 50.-Una con una línea (mostrar) con el objeto que le corresponde en esta otra fila.

4. Subtest de números ordinales

Página del pollo (pág 12)

- 51.- Marca la última pipa.
- 52.- Marca el tercer osito.
- 53.- Marca el primer gallo.
- 54.- Marca el tercer carro después de la locomotora.
- 55.-Marca el tercer triángulo.

5. Subtest de reproducción de figuras, números y secuencias.

Página de la mariposa (pág. 1)

56. En este cuadro (mostrar) copia la pelota igual al modelo.

57.- En este cuadro (mostrar) copia la letra “H” para que quede igual al modelo.

58.- En este cuadro (mostrar) dibuja la silla igual al modelo.

59.- Ahora, dibuja el rectángulo que sigue, para que quede igual al modelo.

Página del gato (pág. 14)

60.- Copia el número “7” (mostrar)

61.- Copia el número “3” (mostrar)

62.- Copia el número “21” (mostrar) para que quede igual al modelo.

63.- Ahora, copia el número” 59” para que quede igual al modelo.

Página de la casa (pág. 15)

64.- Pinta los círculos que están vacíos (mostrar) para que te queden igual a éstos (mostrar).

65.- Pinta los círculos que están vacíos (mostrar) para que te queden igual a éstos (mostrar).

66.- Pinta los círculos que están vacíos (mostrar) para que te queden igual a éstos (mostrar).

67.- Pinta los círculos que están vacíos (mostrar) para que te queden igual a éstos (mostrar).

Página de la uva (pág. 16).

68.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

69.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

70.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

71.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

72.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

73.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

74.- En esta placa (mostrar la incompleta) dibuja lo que le falta para que quede igual a ésta (mostrar).

Página del conejo (pág. 17)

- 75.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.
- 76.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.
- 77.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.
- 78.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.
- 79.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.
- 80.- Dibuja la figura que debería seguir en este collar.

6.- Subtest de Reconocimiento de Figuras Geométricas.

Página del pajarito (pág. 18)

- 81.- Marca el cuadrado.
- 82.- Marca el triángulo
- 83.- Marca el rectángulo.
- 84.- Marca las mitades de la flor.
- 85.- Marca el globo que tiene la mitad negra

7.- Subtest de Reconocimiento y Reproducción de Números.

Página de la copa (pág. 19)

- 86.- En esta fila (mostrar) encierra en un círculo el número "1"
- 87.- En esta fila (mostrar) encierra en un círculo el número "9"
- 88.- En esta fila (mostrar) encierra en un círculo el número "4"
- 89.- Escribe en este cuadro (mostrar) el número "1"
- 90.- Escribe en este cuadro (mostrar) el número "0"
- 91.- Escribe en este cuadro (mostrar) el número "8"
- 92.- Escribe en este cuadro (mostrar) el número "7"

Página del trompo (pág. 20)

- 93.- Escribe en este cuadro, el mismo número de bolitos que hay aquí (mostrar)
- 94.- Escribe aquí una bolita más que las que hay en el modelo.
- 95.- Escribe tres bolitas menos que las que hay en el modelo.

96.- Escribe aquí dos casitas menos que las que hay en el modelo.

97.-. Escribe tres casitas

98.- Escribe más casitas que las que hay en el modelo.

8.- Subtest de Cardinalidad.

Página de la piña (pág. 21)

99.- Marca dos peces

100.- Marca tres pelotas.

101.- Marca cinco helados.

Consigna: “En esta fila está dibujado el número 3 al lado un conjunto de 3 círculos, ahora”

102.- Aquí (mostrar el cuadro vacío) dibuja los círculos que corresponden al número dibujado (mostrar número 5)

103.- Aquí (mostrar) dibuja los círculos que corresponden al número dibujado (mostrar N° 7)

104.- Aquí (mostrar) dibuja los círculos que corresponden al número dibujado (mostrar N° 8)

Página del reloj (pág. 21)

Consigna: “En la primera fila hay un conjunto con cuatro círculos y al lado el número que le corresponde, ahora”

105.- Escribe aquí (mostrar) el número correspondiente a la cantidad de círculos del conjunto.

106.- Escribe aquí (mostrar) el número correspondiente a la cantidad de círculos del conjunto.

107.- Escribe aquí (mostrar) el número correspondiente a la cantidad de círculos del conjunto.

108.- Escribe aquí (mostrar) el número correspondiente a la cantidad de círculos del conjunto.

9.- Subtest Solución de Problemas Aritméticos. (Se sugiere partir por este)

Página del cucharón (pág. 23)

109.- Escucha lo que te voy a decir: “yo tenía 5 bolitas y perdí 2 “. En la fila de bolitas marca las que me quedaron.

110.- “Tú tenías 3 helados y tu mamá te regala 3 más”. En la fila de los helados marca los que tienes ahora.

111.- “Juanito tenía 8 casitas y regaló 3”. En la fila de las casitas marca las que quedaron.

112.- Escucha bien: “La gallina tenía 6 huevitos y puso cuatro más”. Marca los que tiene ahora.

10.-Subtest de Conservación.

Página de la flor (pág. 21)

Consigna: Marca los pares de conjuntos que tienen igual número de pelotitas.

113.- “Fíjate bien en la primera fila, aquí (mostrar) cuenta la cantidad de pelotitas que hay en cada conjunto... ¿Son iguales?, si son iguales, márcalos, si son distintos, no hagas ninguna raya.

114.- En esta fila (mostrar) marca si los dos conjuntos de pelotitas son iguales, si son distintos no hagas ninguna marca.

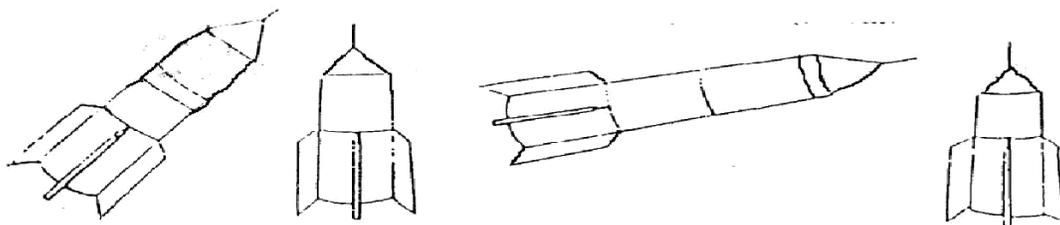
115.- En esta fila (mostrar) marca si los dos conjuntos de pelotitas son iguales, si son distintos no hagas ninguna marca.

116.- En esta fila (mostrar) marca si los dos conjuntos de pelotitas son iguales, si son distintos no hagas ninguna marca.

117.- En esta fila (mostrar) marca si los dos conjuntos de pelotitas son iguales, si son distintos no hagas ninguna marca.

118.- En esta fila (mostrar) marca si los dos conjuntos de pelotitas son iguales, si son distintos no hagas ninguna marca.

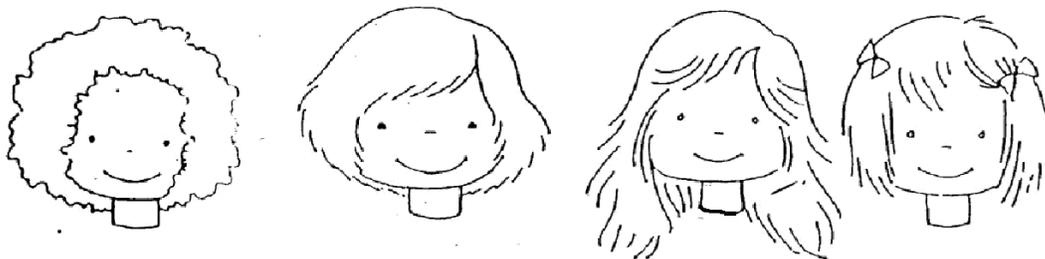
1



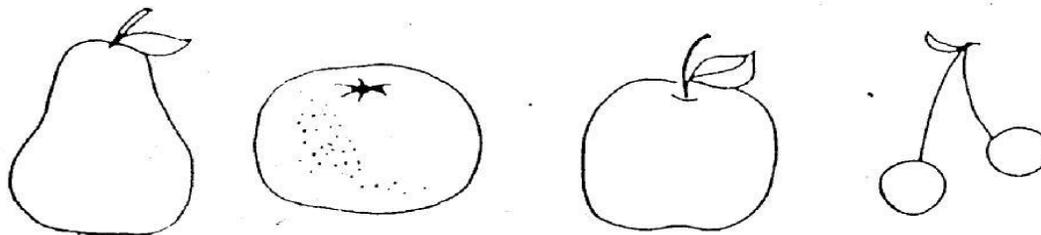
2



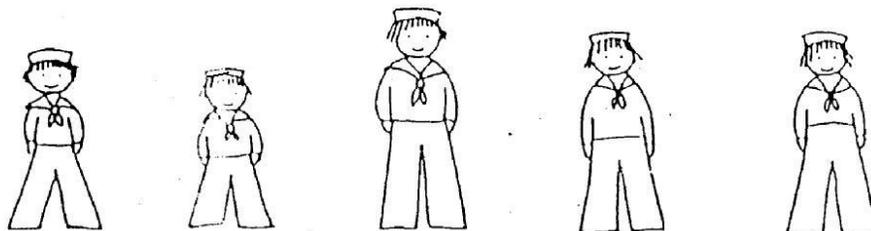
3



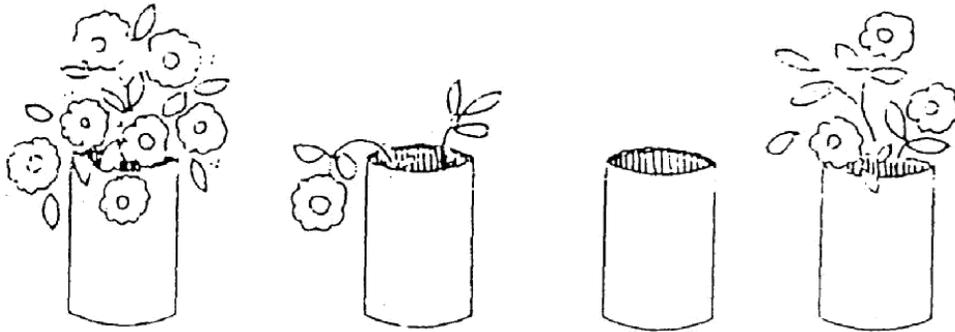
4



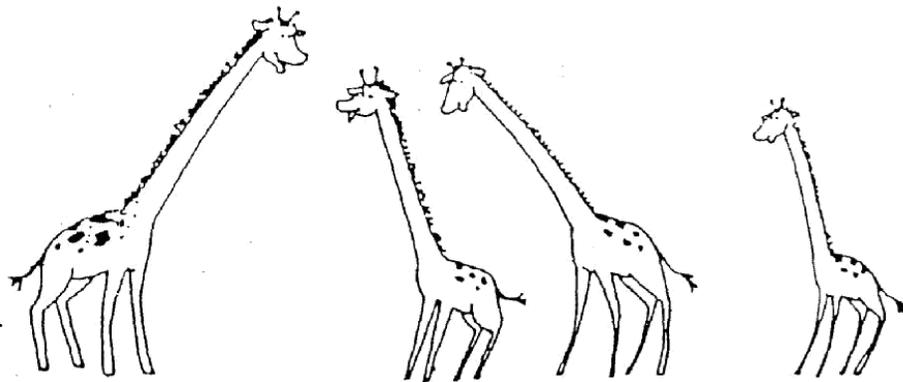
5



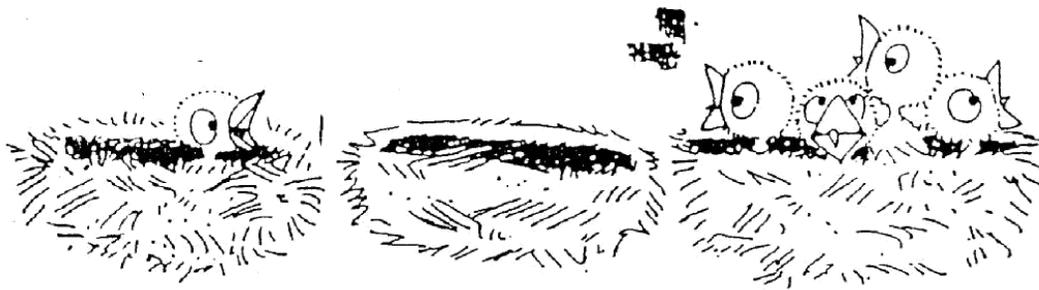
6



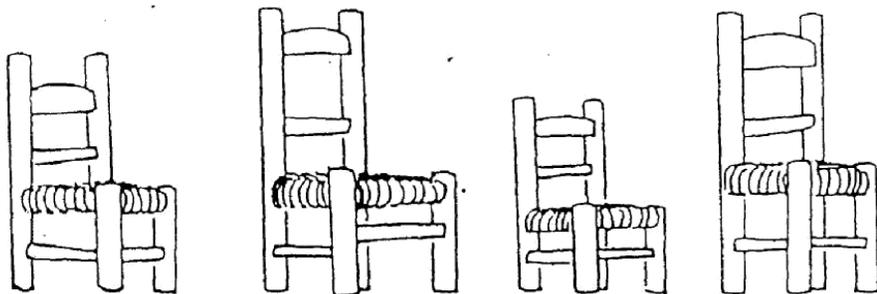
7



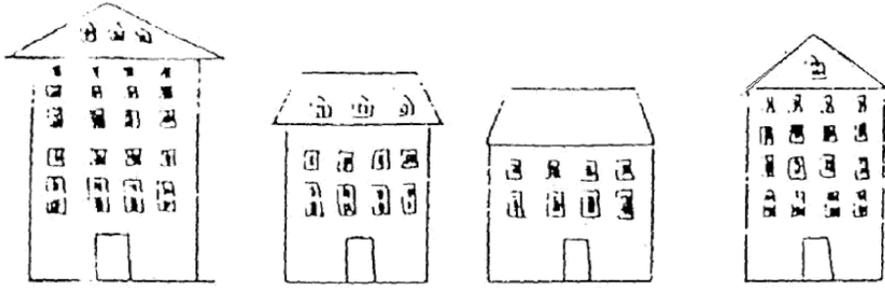
8



9



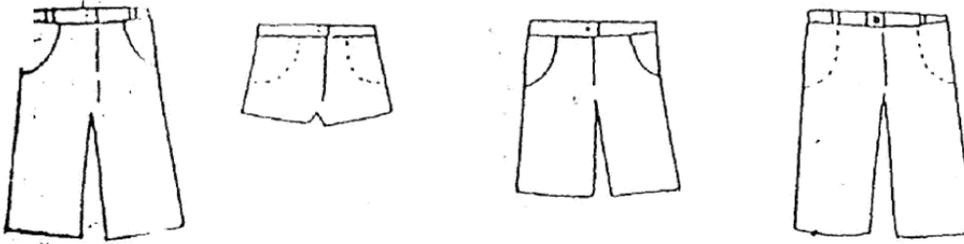
10



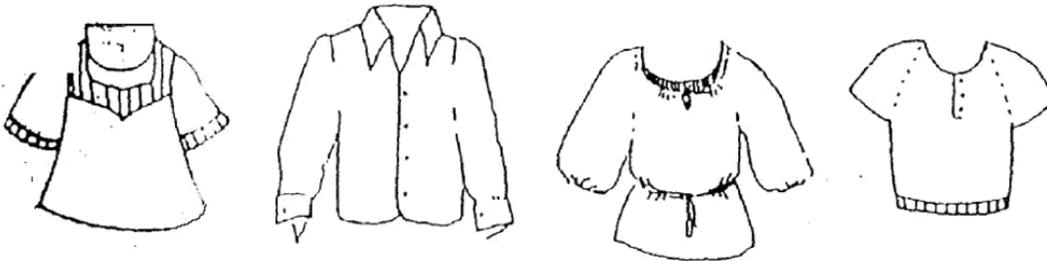
11



12



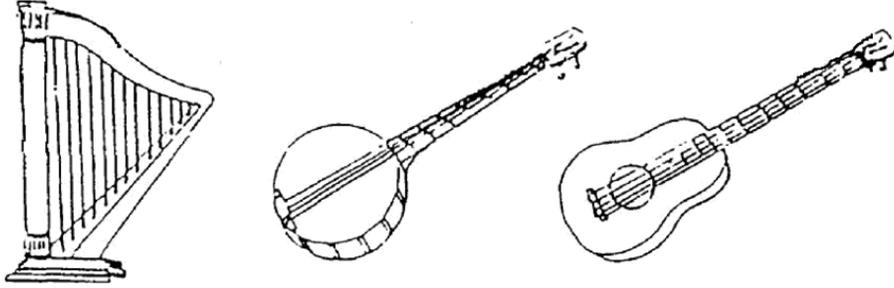
13



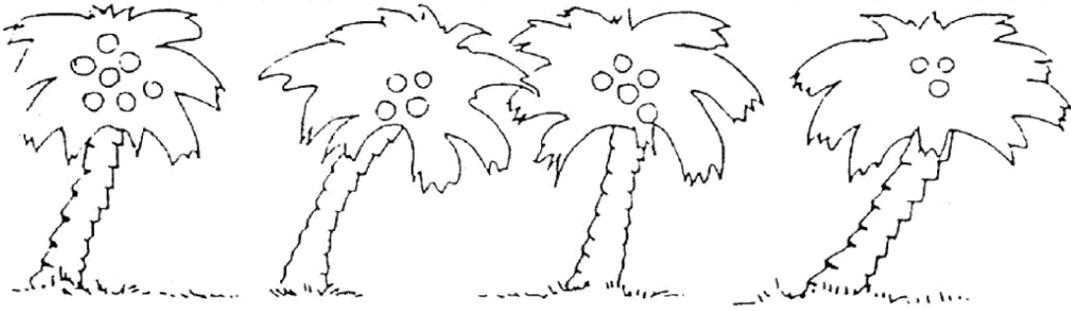
14



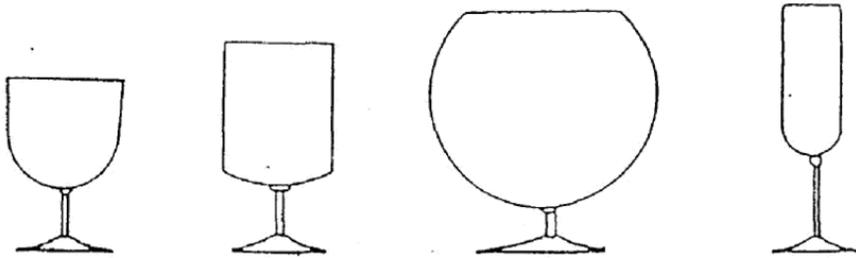
15



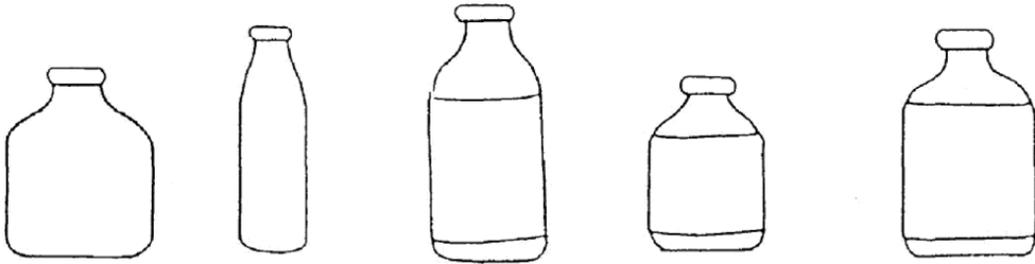
16



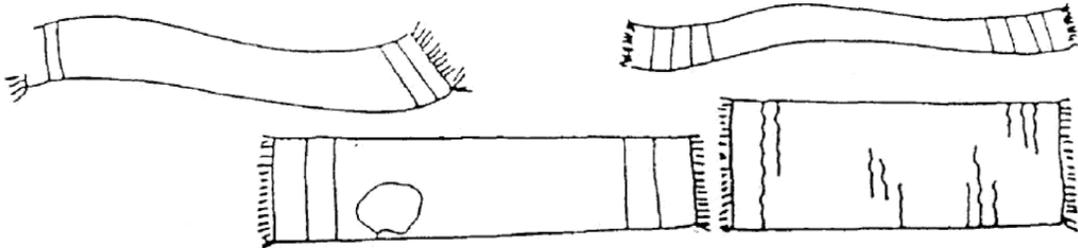
17



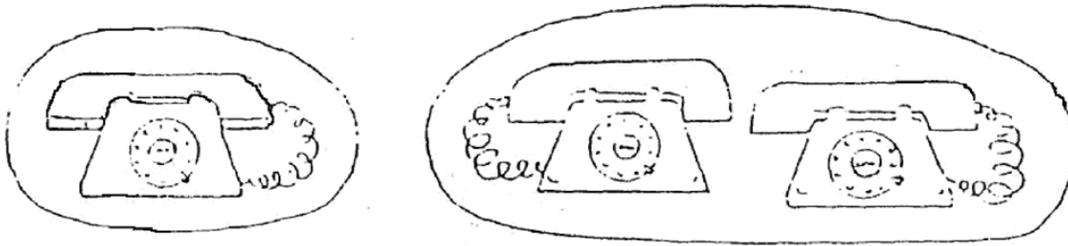
18



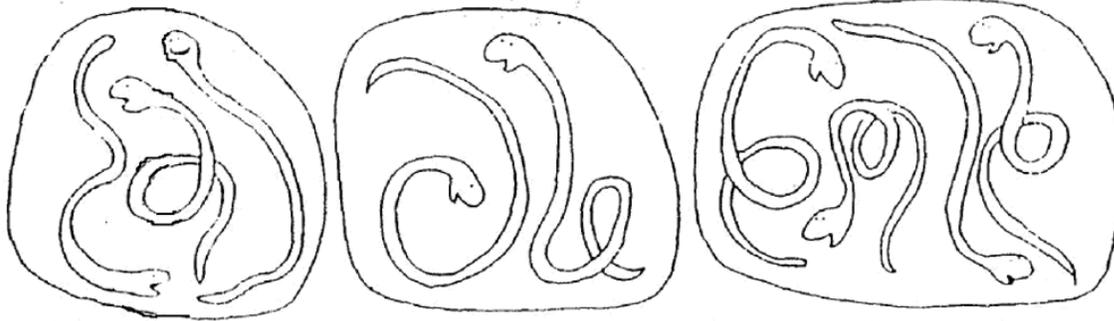
19



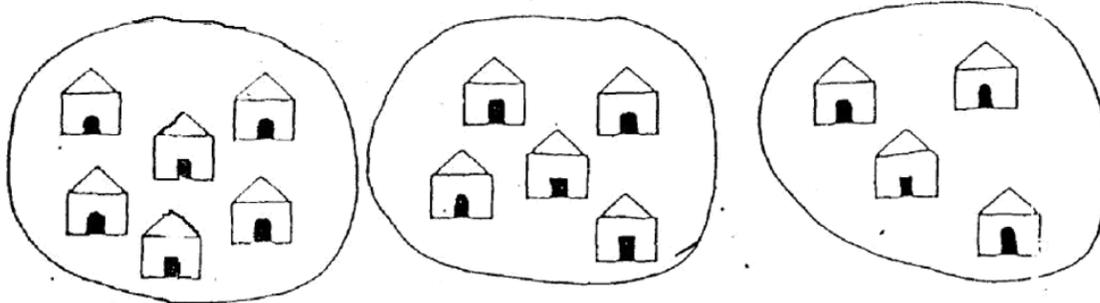
20



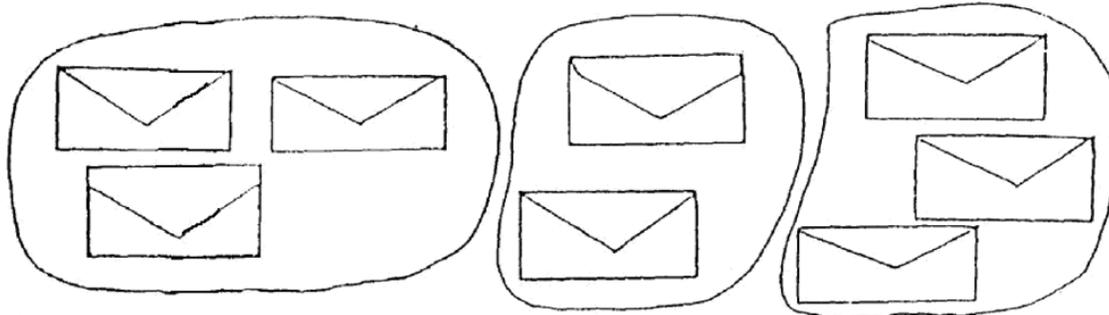
21



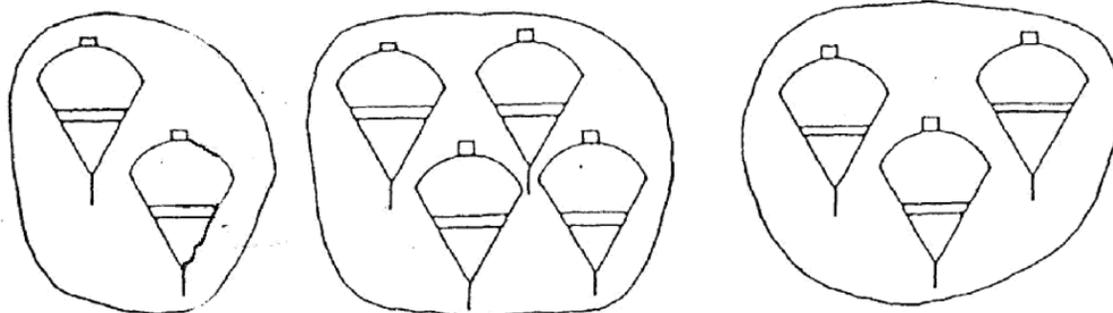
22



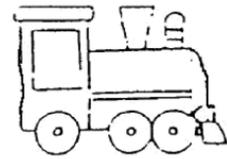
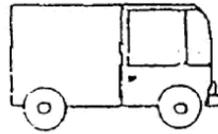
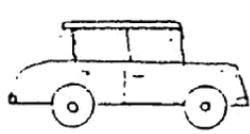
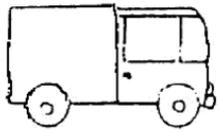
23



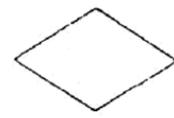
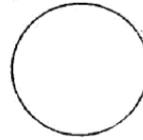
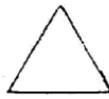
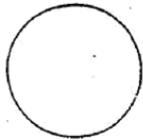
24



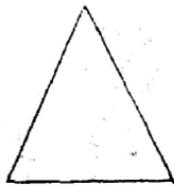
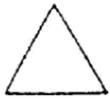
25



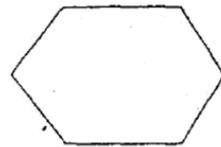
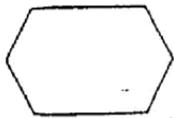
26



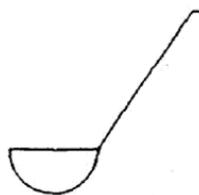
27



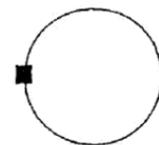
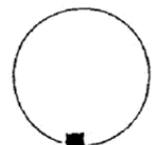
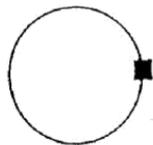
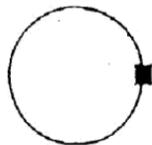
28



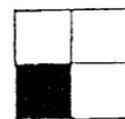
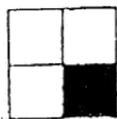
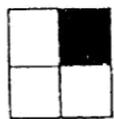
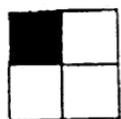
29



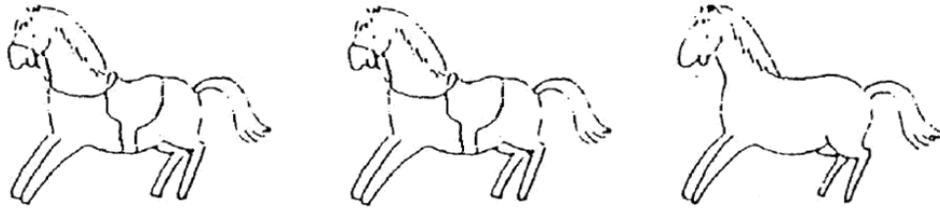
30



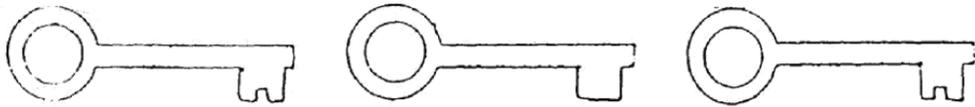
31



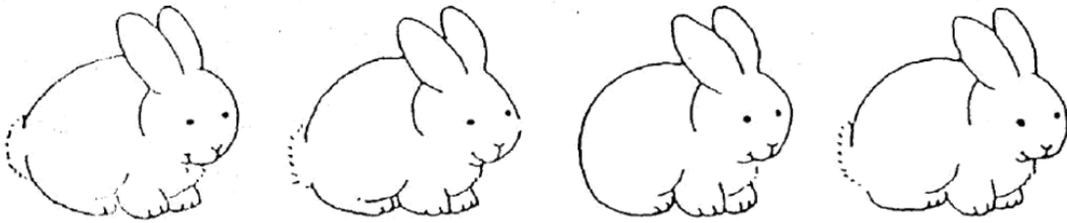
32



33



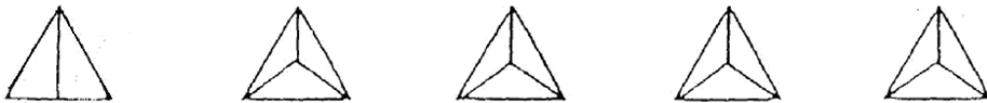
34



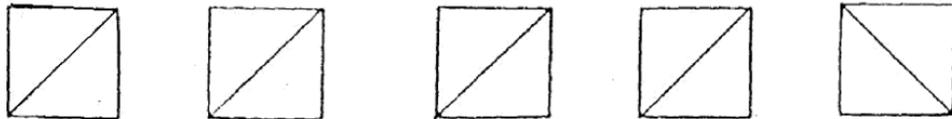
35



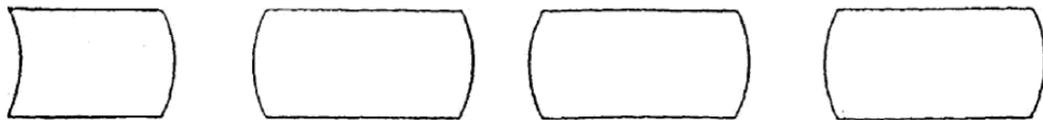
36



37



38



39 3 | 7 2 3 5

40 69 | 69 96 69

41 325 | 352 325 523

42 810 | 108 810 801

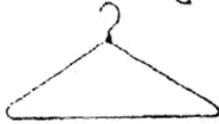
43 724 | 427 274 724

44 +756 | 4765 5647 4756

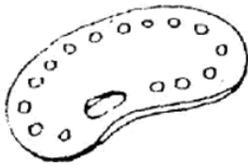
45



46



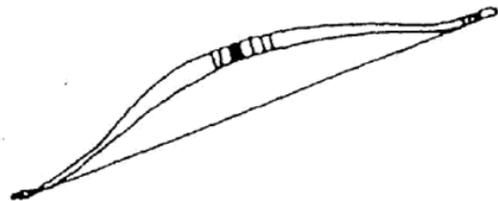
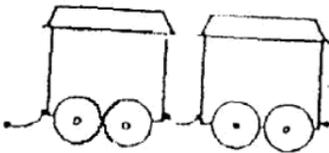
47



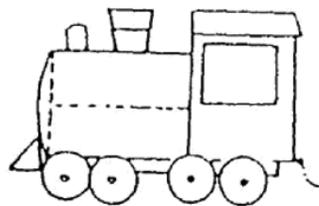
48



49

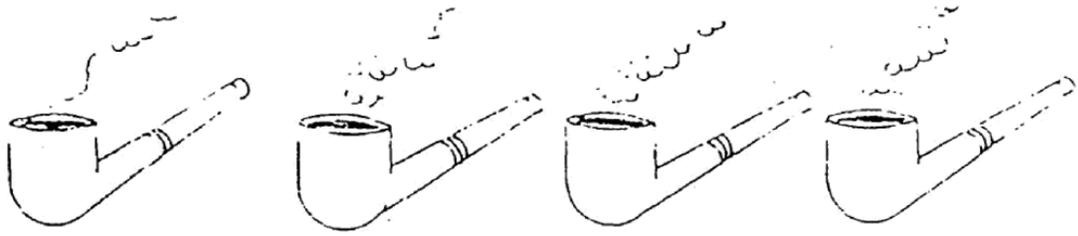


50



79

51



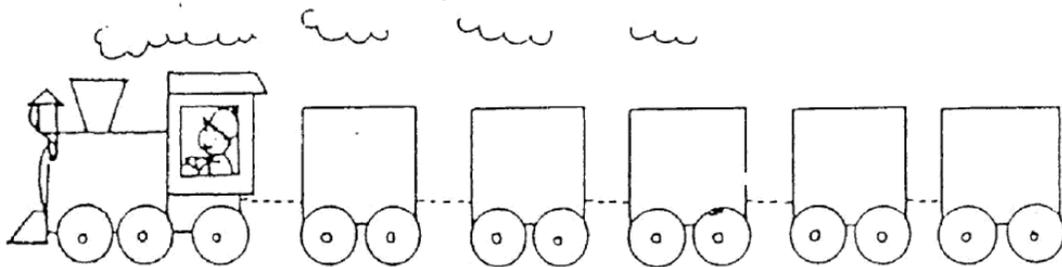
52



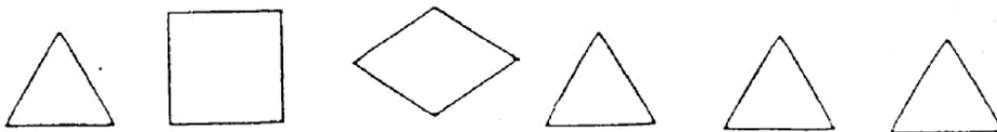
53



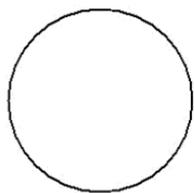
54



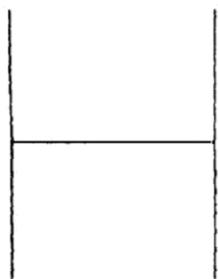
55



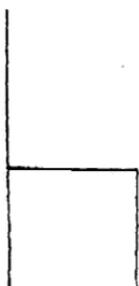
56



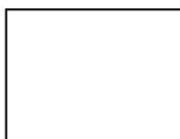
57



58



59



60

7

61

3

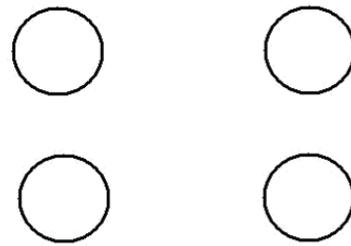
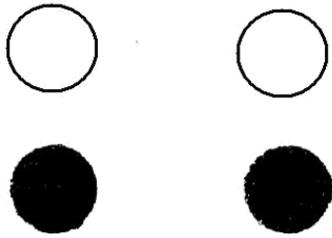
62

21

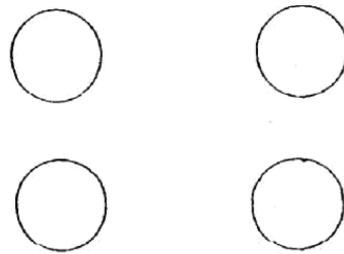
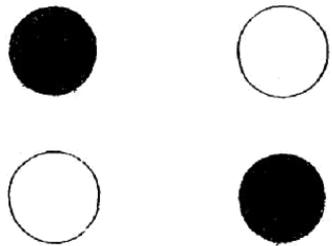
63

59

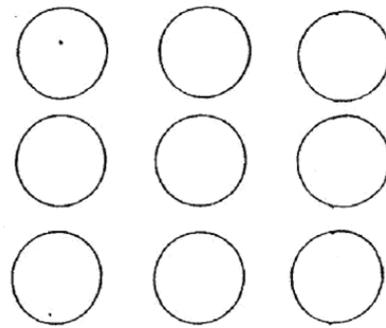
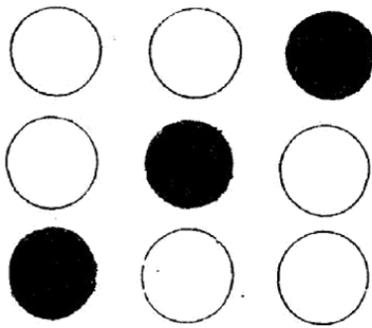
64



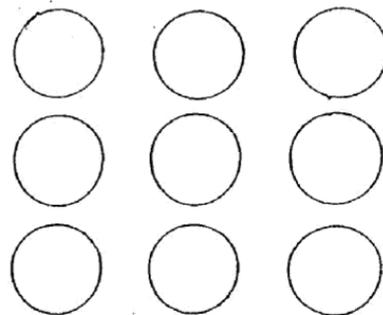
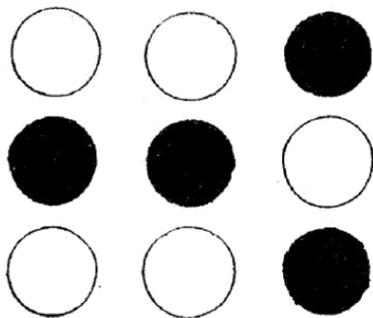
65



66



67



68

A - 5

A -

69

H - 27

H - 2

70

P - 83

P - 3

71

LM - 496

LM - 4 6

72

KR - 128

K - 28

73

RVT - 651

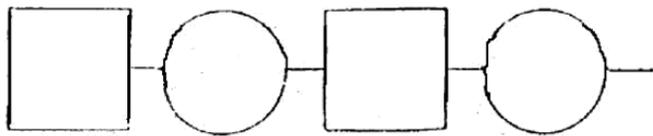
R T -

74

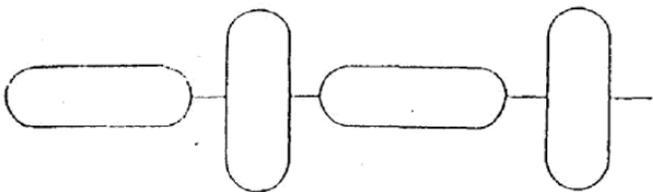
BS - 306

S - 0

75



76



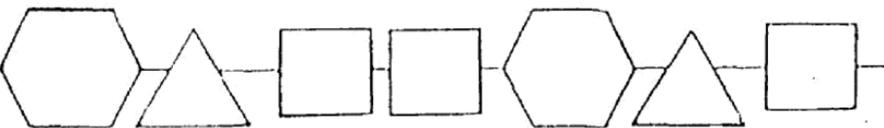
77



78



79

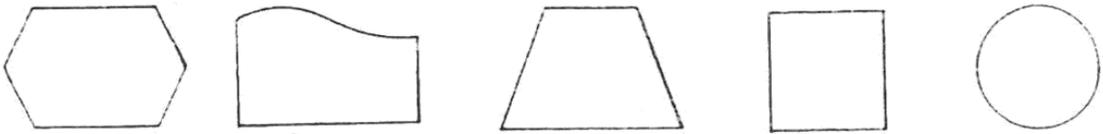


80

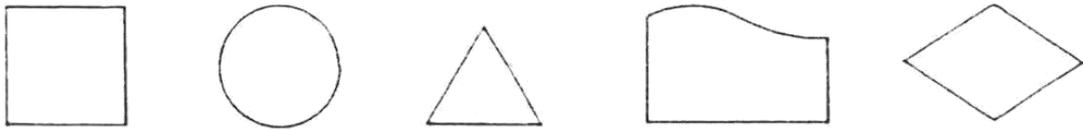


85

81



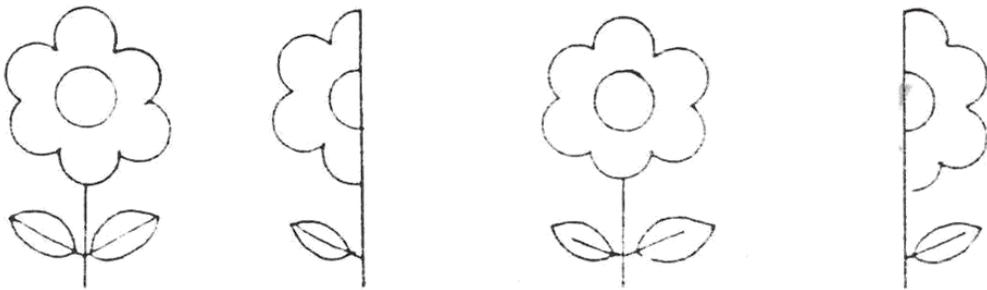
82



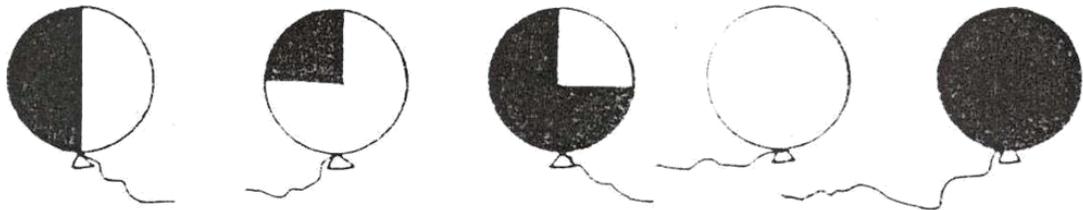
83



84



85



86

86

0 1 2 3 4 5 6

87

3 1 6 8 2 5 9

88

2 5 7 4 8 9 0

89

90

91

92

87

93



94



95



96



97



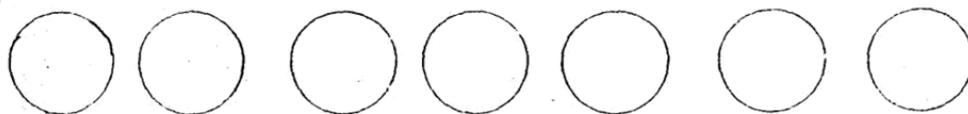
98



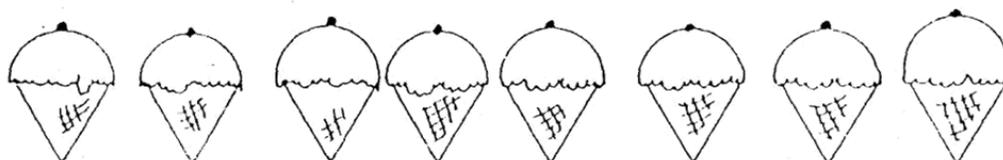
99



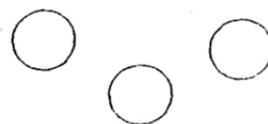
100



101



3



102

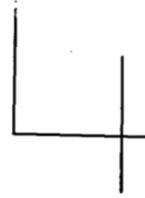
5

103

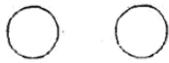
7

104

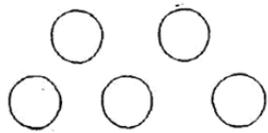
8



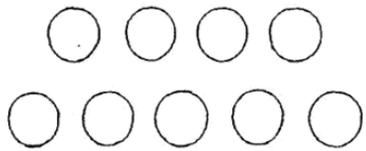
105



106



107



108



109



110



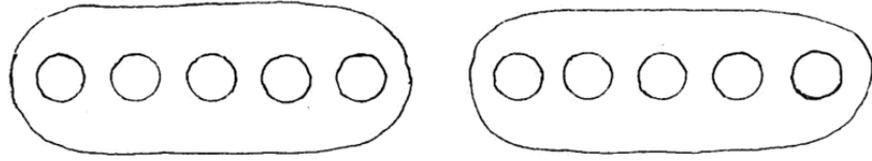
111



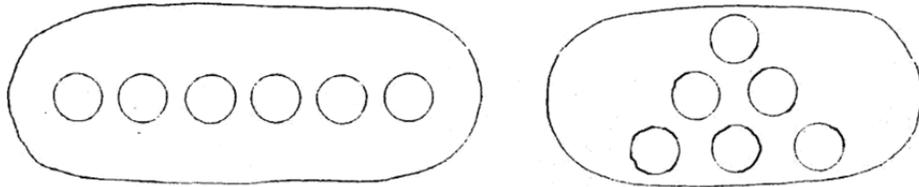
112



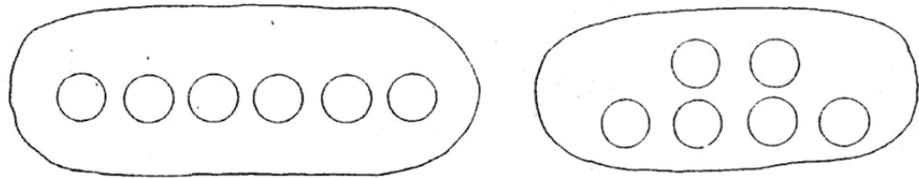
113



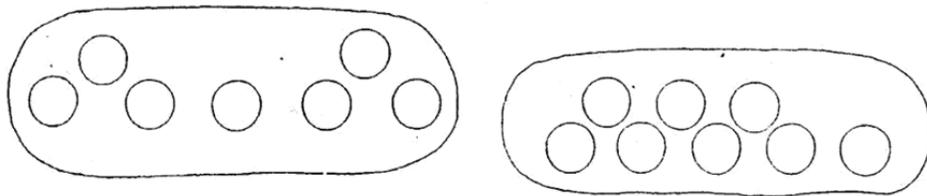
114



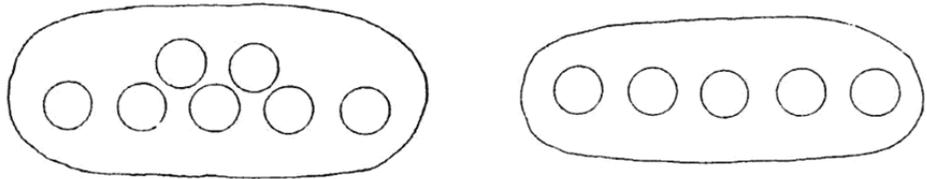
115



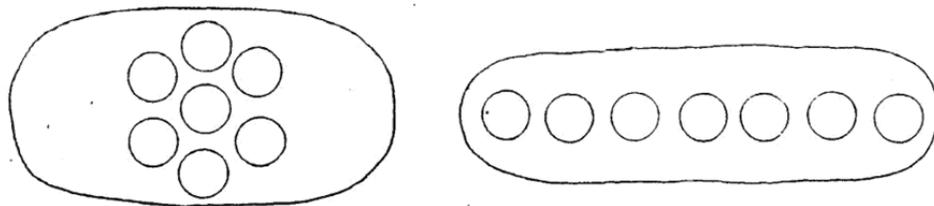
116



117



118



ANEXO 2

ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Estimada/o docente:

La referida investigación es conducida por Zavaleta Parimango, Andrea Lizzeth estudiante del onceavo ciclo de la carrera profesional de Psicología, perteneciente a la Facultad de Humanidades Escuela de Psicología de la Universidad César Vallejo de Trujillo. Este estudio se realizará en el distrito de La Esperanza, con 508 alumnos de las Institución Educativa José Olaya Balandra, Santa María, Cristo Rey, San Francisco de Asis, Carlos Manuel Cox; con la finalidad de realizar una investigación para adaptar un instrumento que permita evaluar el desarrollo del razonamiento matemático en los niños de 6 a 7 años. Los resultados de este estudio serán parte de una tesis y a la vez servirán para ayudar a mejorar los programas de detección de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, así como también ser una herramienta útil para los psicólogos y docentes de dicha población.

Si usted, como docente, está de acuerdo en que su salón de clases participe en esta investigación; se le pide complete un cuestionario en los próximos días. Puede que se le pida que completes dos cuestionarios adicionales. La duración de toda la evaluación es aprox. 1 hora y 30 minutos previamente coordinados con la dirección de la institución educativa y usted, como docente de aula.

Los alumnos desarrollarán la prueba de forma individual, divididos en pequeños grupos según la distribución hecha con anterioridad. La información recopilada se tratará en forma confidencial. La información se usará para fines del estudio y sin ningún otro propósito. Los padres de familia, el personal del instituto y otros estudiantes no tendrán acceso a esta información.

La decisión sobre la participación de sus niños y niñas en este estudio es completamente voluntaria. La presente investigación está autorizada por el director/a de la institución educativa.

POR FAVOR COMPLETE ESTA PARTE DEL DOCUMENTO

Nombre del/de la docente: _____

Lea la información a continuación y marque uno de los recuadros.

ACEPTO que mi salón participe en las encuestas para esta investigación.

NO ACEPTO que mi salón participe en las encuestas para esta investigación.

Nombre del/de la docente: _____ firma: _____

DNI: _____

Fecha: _____ AULA A EVALUAR: _____

Desde ya le agradecemos su participación

ANEXO 3

Selección de los alumnos del primer y segundo grado de instituciones educativas del distrito de la Esperanza mediante el Muestreo Sistemático

Institución Educativa	Alumnos	Muestra	Selección Sistemática
Manuel Cox	192	99	1,4,7,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37,40,43,46,49,52,55,58,61,64,67,70,73,76,79,82,85,88,91,94,97,100,103,106,109,112,115,118,121,124,127,130,133,136,139,142,145,148,151,154,157,160,163,166,169,170,171,174,177-180
José María Arguedas	179	92	2,5,8,11,14,17,20,23,26,29,32,35,38,41,44,47,50,53,56,59,62,65,68,71,74,77,80,83,86,89,92,95,98,101,104,107,110,113,116,119,122,125,128,131,134,137,140,143,146,149,152,155,158,161,164,167,170,173,176,179,182,185,188,191,194,197,200,203,206,209,212,215,218,221,224,215,218,221,224,227
Santa María	374	192	3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,42,45,48,51,54,57,60,63,66,69,72,75,78,81,84,87,90,93,96,99,102,105,108,111,114,117,120,123,126,129,132,135,138,141,144,147,150,153,156,159,162,165,168,171,174,177,180,183,186,189,192,195,198,201,204,207,210,213,216,219,222,225,228,231,234,237,240,243,246,249,252,255,258,261,264,267,270,273,276,279,282,285,288,291,294,297,300,303,306,309,312,315,318,321,324,327,230,233,236,239,242,245,248,251,254,257,260,263,266,269,272,275
José Olaya	262	135	4,7,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37,40,43,46,49,52,55,58,61,64,67,70,73,76,79,82,85,88,91,94,97,100,103,106,109,112,115,118,121,124,127,130,133,136,139,142,145,148,151,154,157,160,163,166,169,172,175,178,181,184,187,190,193,196,199,202,205,208,211,214,217,220,98,101,104,107,110,113,116,119,122,125,128,131,134,137,140,143,146,149,152,155,158,161,164,167,170
Total	1007	518	

ANEXO 4

Prueba de Normalidad

Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov de la Prueba Precálculo según sexo

Subtest	Sexo					
	Varones			Mujeres		
	Z de K-S	gl	Sig.	Z de K-S	gl	Sig.
CB	.32	199	.000**	.22	319	.000**
PV	.26	199	.000**	.17	319	.000**
CTAT	.49	199	.000**	.45	319	.000**
NO	.26	199	.000**	.18	319	.000**
RFS	.33	199	.000**	.28	319	.000**
RFG	.36	199	.000**	.26	319	.000**
RRN	.17	199	.000**	.12	319	.000**
C	.39	199	.000**	.33	319	.000**
SP	.25	199	.000**	.19	319	.000**
C	.18	199	.000**	.20	319	.000**

**p<.01

Los resultados de la tabla 22, muestra una distribución asimétrica en los subtest de la prueba de Precálculo, tanto en el grupo de varones como de mujeres.

ANEXO 5

Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov de la Prueba Precálculo según edad

Subtest	Z Edad					
	6 años			7 años		
	Z de K-S	gl	Sig.	Z de K-S	gl	Sig.
CB	.25	320	.000**	.25	198	.000**
PV	.17	320	.000**	.26	198	.000**
CTAT	.44	320	.000**	.51	198	.000**
NO	.21	320	.000**	.26	198	.000**
RFS	.29	320	.000**	.35	198	.000**
RFG	.30	320	.000**	.29	198	.000**
RRN	.12	320	.000**	.17	198	.000**
C	.36	320	.000**	.34	198	.000**
SP	.18	320	.000**	.24	198	.000**
C	.17	320	.000**	.23	198	.000**

**p<.01

Los resultados de la tabla 23, muestra una distribución asimétrica en los subtest de la prueba de Precálculo, tanto en el grupo de 6 y 7 años.

Pruebas de comparación

Diferencias en los subtest de la Prueba de Precálculo según sexo

Subtest	Sexo						Total	U de Mann-Whitney		
	Varones			Mujeres				N	U	Z
	N	RP	SR	N	RP	SR				
CB	199	291	57902	319	240	76519	518	25479	-3.86	.000**
PV	199	294	58469	319	238	75953	518	24913	-4.20	.000**
CTAT	199	277	55118	319	249	79304	518	28264	-2.99	.003**
NO	199	297	59015	319	236	75406	518	24366	-4.66	.000**
RFS	199	288	57225	319	242	77197	518	26157	-3.66	.000**
RFG	199	294	58501	319	238	75920	518	24880	-4.53	.000**
RRN	199	297	59134	319	236	75287	518	24247	-4.57	.000**
C	199	276	54849	319	249	79573	518	28533	-2.24	.025*
SP	199	300	59628	319	234	74793	518	23753	-4.99	.000**
C	199	231	46063	319	277	88358	518	26163	-3.43	.001**

Nota: RP: Rango Promedio; SR: Suma de Rangos; N: Número de sujetos

**p<.01; *p<.05

Diferencias en los subtest de la Prueba de Precálculo según edad

Subtest	Edad						Total	U de Mann-Whitney		
	6 años			7 años				U	Z	Sig.
	N	RP	SR	N	RP	SR				
CB	320	241	77245	198	289	57176	518	25885	-3.58	.000**
PV	320	241	76965	198	290	57457	518	25605	-3.74	.000**
CTAT	320	245	78512	198	282	55910	518	27152	-3.90	.000**
NO	320	254	81402	198	268	53019	518	30042	-1.04	.300
RFS	320	249	79790	198	276	54631	518	28430	-2.13	.033*
RFG	320	253	80883	198	270	53538	518	29523	-1.43	.154
RRN	320	248	79447	198	278	54974	518	28087	-2.20	.028*
C	320	271	86631	198	241	47791	518	28090	-2.51	.012*
SP	320	256	82027	198	265	52395	518	30667	-0.63	.527
C	320	251	80345	198	273	54076	518	28985	-1.66	.097

Nota: RP: Rango Promedio; SR: Suma de Rangos; N: Número de sujetos

**p<.01; *p<.05