



## **FACULTAD DE HUMANIDADES**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA**

**PROPIEDADES PSICOMÉTRICAS DE LA PRUEBA DE PRECÁLCULO  
EN INFANTES DE EDUCACIÓN INICIAL DEL DISTRITO DE SAN  
PEDRO DE LLOC**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

AUTOR:

CARLOS ALBERTO HUARIPATA BACILIO (ORCID: 0000-0002-7219-5340)

ASESORES:

Mg. HENRY SANTA CRUZ ESPINOZA (ORCID: 0000-0002-6475-9724)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PSICOMETRÍA

TRUJILLO- PERÚ

2015

## Página del Jurado

## Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi Dios quién me supo encaminar por el camino correcto, enseñándome a hacer frente a las adversidades sin perder, en ni un momento, la visión de mi objetivo y proporcionarme fuerzas para continuar y no caer en el intento.

Dedicado a las personas más importantes en mí vida, que siempre me brindaron toda la ayuda posible, por lo que, ahora me toca devolver la ayuda ofrecida, que me otorgaron. Con todo el cariño, esta tesis la dedico a ustedes: Papá Alberto, Mamá Juana, Hermano Martín. A Tomas, mis abuelitos, clara, Sebastián y Manuela que los quiero mucho.

A mis maestros que, en esta etapa, influenciaron con sus experiencias y lecciones en instruirme como una persona preparada y de bien para los desafíos que la vida pone. A todos y a cada uno de los mencionados les dedico cada página de mi tesis.

## **Agradecimiento**

Primeramente, Dios por otorgarme fortaleza, el impulso que necesitaba para continuar y no desmayar ante los obstáculos que se me presentaron en el trayecto de mi carrera profesional.

Segundamente, a mis padres y hermano. Juana Bacilio y Alberto Huaripata y Martin Huaripata por su comprensión y apoyo en los momentos más difíciles, es bueno saber que existen personas que ayudan sin esperar nada a cambio solo la lealtad propia.

Por último, pero no menos importante, a mi Asesor, quien me apoyó con sus conocimientos, consejos y experiencias plasmadas a cada instante en el trayecto del desarrollo de mi tesis.

### Declaratoria de autenticidad

Yo Carlos Alberto Huaripata Bacilio, con DNI N° 43756593, 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 vera y auténtica.

Así mismo, 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 corresponde 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, 15 Diciembre de 2014**



FIRMA DEL INVESTIGADOR

Carlos Alberto Huaripata Bacilio

Universidad Cesar Vallejo

## Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“Propiedades Psicométricas de la Prueba de Precálculo en infantes de educación inicial del distrito de San Pedro de Lloc”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Psicólogo.

El Autor

## Índice

Página del Jurado .....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
RESUMEN .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>II. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>17</b>
2.1. Variables .....	17
2.2. Metodología.....	18
2.3. Tipo de estudio.....	18
2.4. Población, muestra y muestreo .....	18
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
2.6. Métodos de análisis de datos.....	24
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
3.1. Resultados sobre la Validez de Constructo .....	25
3.2. Resultados sobre la Confiabilidad.....	27
3.3. Normas del Instrumento .....	35
<b>IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS: .....</b>	<b>39</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

## Índice de Tablas

TABLA N° 1: Distribución de la Población de los Infantes de 4 a 5 Años de Edad .....	19
TABLA N° 2: Distribución de la Muestra de los Infantes de 4 a 5 Años de Edad. ....	21
TABLA N° 3: Validez de Constructo .....	25
TABLA N° 4: Estadísticos de Confiabilidad Correlacion Item – Subtest Conceptos Basicos .....	27
TABLA N° 5: Correlación Item – Subtest Percepción Visual .....	28
TABLA N° 6: Correlación Item – Subtest Correspondencia Terminos A Terminos .....	29
TABLA N° 7: Correlación Item – Subtest Números Ordinales.....	29
TABLA N° 8: Correlación Item – Subtest Reproducción de Figuras, Números y Secuencias .....	30
TABLA N° 9: Correlación Item – Subtest Reconocimiento de Figuras Geométricas .....	31
TABLA N° 10: Correlación Item – Subtest Reconocimiento y Reproducción de Números .....	31
TABLA N° 11: Correlación Item – Subtest Cardinalidad .....	32
TABLA N° 12: Correlacion Item – Subtest Solución de Problemas Aritméticos.....	32
TABLA N° 13: Correlacion Item – Subtest Conservación.....	33
TABLA N° 14: Estadísticos de Confiabilidad de la Prueba de Precálculo.....	34
TABLA N° 15: Baremos con Puntuación T por Sexo de la Prueba de Precálculo. Varones.....	35
TABLA N° 16: Baremos con Puntuación T por Sexo de la Prueba de Precálculo. Mujeres .....	36
TABLA N° 17: Baremos con Puntuación T por Edad de la Prueba de Precálculo. 4 Años .....	37
TABLA N° 18: Baremos con Puntuación T por Edad de la Prueba de Precálculo. 5 Años .....	38
ANEXO N°02: Estadísticos de Correlacion Escala test de la Prueba de Precálculo.....	50
ANEXO N°03: Estadísticos de Correlación Inter Escalas de la Prueba de Precálculo.....	51
ANEXO N°04: Prueba de Diferencias entre Grupos por Sexo de la Prueba de Precálculo .....	53
ANEXO N°05: Prueba de Diferencias entre Grupos por Edad de la Prueba de Precálculo.....	55



## RESUMEN

La presente tesis de tipo tecnológico tuvo el propósito principal de “diagnosticar las propiedades psicométricas de la prueba de Precálculo en infantes educación inicial de las instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc”. Para tal fin se estudió el “instrumento de evaluación del precálculo de Schmidt y Neva Milicic”. La muestra de 332 niños, de ambos géneros. Se eligió por muestreo no probabilístico. Concerniente a la validez del constructo, esta se realizó por medio de la correlación ítem-test corregido; consiguiendo índices muy buenos en las escalas. A su vez, se pudo analizar la confiabilidad de consistencia interna a través del método del Alpha de Cronbach, donde los hallazgos encontrados exponen que el instrumento es muy confiable. Encontrando una confiabilidad de 0.931, así mismo por áreas, Conceptos Básicos 0.696, Percepción Visual 0.679, Correspondencia Término A T. 0.720, Números Ordinales 0.466, Reproducción de Figuras, Números y Secuencias 0.861, Reconocimiento de Figuras Geométricas 0.715, “Reproducción de Números y Reconocimiento 0.863, Cardinalidad 0.825, Solución de Problemas Aritméticos 0.730 y Conservación 0.720 en la totalidad de la prueba de Precálculo”. Finalmente, “se realizaron baremos de acuerdo con las normas específicas de tipo percentil de las escalas de la prueba por edades correspondientemente; así como establecer el baremo general de la prueba de precálculo.”

**Palabras claves:** Baremos, confiabilidad, precálculo, razonamiento matemático, validez.

## ABSTRACT

The present research of a technological nature had the main purpose of diagnosing the psychometric properties of the Precalculus test in infants in initial education at the educational institutions of the San Pedro de Lloc district. For this, the Schmidt and Neva Milicic precalculus evaluation instrument was studied. The sample of 332 children, of both genders. It was chosen by non-probability sampling. Concerning the validity of the construct, this was done using the corrected item-test correlation, getting very good indices on the scales. In turn, the reliability of internal consistency could be analyzed through the Cronbach's alpha method, where the findings found expose that the instrument is very reliable. Finding a reliability of 0.931, also by areas, Basic Concepts 0.696, Visual Perception 0.679, Correspondence Term A T. 0.720, Ordinal Numbers 0.466, Reproduction of Figures, Numbers and Sequences 0.861, Recognition of Geometric Figures 0.715, Reproduction of Numbers and Recognition 0.863, Cardinality 0.825, Solution of Arithmetic Problems 0.730 and Conservation 0.720 in the entire Precalculus test. Finally, scales were made according to the specific rules of the percentile type of the scales of the test by age correspondingly; as well as establishing the general scale of the pre-calculation test.

Keywords: Scales, reliability, precalculus, mathematical reasoning, validity

## I. INTRODUCCIÓN

Entre los aspectos que necesitan ser desarrollados en los niños dentro de la formación inicial, se encuentran las ideas de la existencia de la matemática; es aquí donde la mayoría de las docentes se enfocan y preocupan por los alumnos; pues el uso de las reglas y el nuevo lenguaje simbólico pueden ocasionar dificultades para el aprendizaje. Sin embargo, muchos niños pueden tener problemas para comprender las matemáticas, no pudiendo aplicarlo como lo ideó el docente. Pero, los niños en el interior del contexto donde se desarrollan pueden solucionar situaciones problemáticas, como ventas y compras sin necesitar el requerimiento de pasos sistematizados (Silva, 2011).

Asimismo, la problemática infantil con relación al Precálculo ha ido aumentando (Miranda, 2008). Se decidió analizar, en un sector específico, la actual situación de los niños en cuanto al ámbito de la educación inicial. Dicho de otra manera, aprender matemática básica conduce a desarrollar ciertas competencias, las cuales llegan a ser requisitos indispensables para mejorar el desempeño matemático en el Precálculo (Milicic & Schmidt, 1993).

Ante ello, se recopiló los siguientes antecedentes para esta investigación:

Milicic y Schmidt (1993), realizaron el proceso psicométrico de la prueba de Precálculo. Decidieron asumir la validez concurrente, donde se correlacionó la prueba de Precálculo con los puntajes para leer el Metropolitan Readiness Test (MRT), donde el coeficiente de correlación fue 0.85. A su vez, se correlacionó el puntaje del subtest de matemática del M.R.T, donde el coeficiente fue 0.80. Luego se pudo correlacionar todos los puntajes de la prueba del MRT, donde el coeficiente de correlación fue 0.86. El instrumento estudiado como validez predictiva fue una medición del rendimiento en aritmética, de 6 y 12 meses de plazo realizada por el profesor, donde se alcanzó un “coeficiente de correlación” para las dos evaluaciones de 0.40. Por otro lado, en la evaluación de plazo de un año entre ambas la correlación se situó en 0.55. Para medir la consistencia o confiabilidad interna de la prueba de Precálculo se usó el procedimiento de Kuder – Richardson, con una muestra de 346 personas, donde el coeficiente fue 0.98. Por último, realizaron la confiabilidad mediante el método de test – retest, donde el coeficiente de Pearson fue de 0.89. Respecto a los baremos, se obtuvo normas percentilares para el subtest y para el puntaje total.

Delgado, Escurra y Carpio (2005), desarrollaron un estudio con el objetivo de adaptar la prueba de Precálculo de Schmidt y Milicic. La adaptación se realizó con un número total de 848 infantes que cursan el “primer grado de primaria”, estudiantes de escuelas estatales y particulares de Lima Metropolitana. Referente a la “validación de constructo”, esta se pudo realizar a través del “análisis factorial confirmatorio”, utilizando el programa Amos 5.0. Sus resultados dejaron entrever que este instrumento se encuentra “compuesto por 2 factores, y los índices que se pudieron alcanzar permitieron concluir que la prueba de Precálculo exhibe validez del constructo”. Para la confiabilidad se analizó los ítems de los 10 subtest de su prueba, donde se obtuvo los ítem-test corregidos iguales y mayores al 0.20, lo que indicó que los ítems fueron congruentes y deben seguir conformando cada subtest. De la misma manera se pudo observar en los coeficientes Kuder - Richardson 20 (Kr 20) puntajes que fluctúan entre 0.72 y 0.77. Asimismo, realizaron un análisis de consistencia interna para cada subtest hecho, donde la correlación ítem - test corregida está entre los valores 0.31 y 0.47. Por último, el alfa de Cronbach de toda la prueba completa tuvo un coeficiente de 0.78. Respecta a los baremos, se obtuvieron puntajes percentilares.

Quiroz, Saavedra y Valencia (2012), en su investigación donde el propósito fue la revisión de la Confiabilidad y Validez de la Prueba de Precálculo acondicionada para Lima metropolitana. “Llevaron a cabo el estudio de ítems de los 10 subtest de la prueba acondicionada por Delgado, Escurra, y Carpio”; donde se tuvieron que descartar algunos ítems. Se obtuvo en la totalidad de los casos una correlación ítem - test corregida mayor o igual a 0.20, lo cual revela que estos ítems fueron consistentes entre sí. Asimismo, se revisó la validación del constructo por medio del “análisis factorial exploratorio”. Los resultados expusieron que la prueba de Precálculo estaba formada por dos factores, evidenciando que la prueba fue válida. A su vez, la totalidad de la prueba fue confiable ya que el coeficiente fue de 0.79. Por último, se obtuvo baremos percentilares.

Estos estudios, permitieron dar cabida a la idea de investigación y por ende a la justificación, por tal motivo, la presente investigación estuvo en base al “análisis de las propiedades psicométricas de la Prueba de Precálculo de Milicic y Schmidt”, lo cual fue importante, ya que permite conocer “la situación actual de los infantes de algunas instituciones educativas de San Pedro de Lloc”, de acuerdo a las habilidades de pre cálculo, por lo que, los docentes pueden dirigir sus metodologías y estrategias de trabajo, de acuerdo con la necesidad de todos los infantes. A nivel metodológico,

al encontrar unas fortalezas y unas debilidades en la muestra del estudio, la cual ayuda a mejorar en unos aspectos, ofreciendo pautas y, previniendo algunas dificultades que puedan aparecer con el tiempo. Además, del aporte psicométrico, el cual constituye en tener un instrumento válido, confiable y con baremos equivalentes al contexto a investigar. Asimismo, los datos proporcionados al finalizar la presente investigación serán convenientes para profesionales de la salud mental, ya que, los incentivará y orientará para futuras investigaciones vinculadas con la variable de este estudio.

La justificación del estudio estuvo en base del sustento teórico de varios autores, en especial de Milicic y Schmidt:

Por lo referido se planteó la siguiente problemática:

La Educación Inicial en el Perú es el primer sistema educativo y está designada para brindar atención integral a los niños menores de 6 años, y buscar orientar a los padres de familia y a la sociedad para el logro de desarrollar en el niño su dinamismo, sus emociones, su sensibilidad social, habilidad matemática, su lenguaje y el desarrollo expresivo (Sistema educativo Nacional, 2007).

De tal forma, no es insólito que las matemáticas se perciban habitualmente con terror para la mayoría de las personas, ni que su aprendizaje genere sensaciones de frustración, ansiedad y malas actitudes hacia la escuela por muchos estudiantes. Al mismo tiempo que la gran mayoría de especialistas en el tema dicen que no se está frente a un fenómeno masivo de problemas de aprendizaje, sino a los resultados de una enseñanza perfectible, incluso si se alude específicamente a casos de infantes cuyos mayores porcentajes de problemas se encuentran en el Precálculo (Delgado, 2007).

A partir de esta situación, el enseñar las matemáticas ha sufrido múltiples transformaciones y se han tratado distintos métodos pretendiendo facilitar y hacer más sencillo dicho aprendizaje. Se trató de llevar a cabo una pedagogía activa que guíe al niño a organizar y descubrir relaciones simples entre objetos, deduciendo que más adelante estos les ayudarán a organizar y percibir relaciones mucho más complejas (Milicic & Schmidt, 1997).

Es por ello que se ha buscado pruebas de medición y se han desarrollado instrumentos que permitan la descripción del Precálculo. Sin embargo, cada autor presenta una manera particular sobre el estudio del aprendizaje, por ende, se encuentran distintas concepciones acerca de su desarrollo y método de medición.

No obstante, estas evaluaciones primordialmente ofrecen información valiosa para conocer el “rendimiento académico al término del primer grado educativo de primaria”, no dando a conocer sobre los conocimientos adquiridos en la educación inicial, en otras palabras, en las asignaturas que corresponden al nivel preescolar y principio del primer grado.

Esta notable carencia de resultados de aprendizaje en la educación inicial resulta demasiado preocupante si se tiene en cuenta que en ese nivel es donde se fomentan los cimientos de cada área escolar por aprender, gracias a las ventanas como oportunidades y al acelerado desarrollo intelectual, por esa razón las tempranas experiencias resultan primordiales para la profundización, naturaleza y aumento en las capacidades en personas adultas (Cerdeira, Pérez, Moreno, Núñez, Quezada, Rebolledo & Sáez, 2012).

Por otra parte, de acuerdo con el diagnóstico adverso en las etapas subsiguientes de escolarización, al igual que los resultados de la prueba PISA (2013 citado el Diario El Comercio, 2013), en la cual el Perú ocupó el peor puesto en matemática entre 64 países estudiados; necesitamos preguntarnos si en la educación inicial se empieza a manifestar las deficiencias de la enseñanza de las Matemáticas. La carencia de investigaciones de gran tamaño y al carecer de buenos instrumentos para evaluar el razonamiento matemático, hacen complicado realizar estudio de tal envergadura, donde las particularidades de todas las poblaciones, consideradas como objetivo, entorpecen al aplicar pruebas generales autoadministradas de rápido análisis y tabulación.

Ante ello, entre los instrumentos que se pueden destacar para aprender matemáticas a temprana edad, se cuenta con: “el Test de Evaluación Matemática Temprana Utrech, TEMT U”, el cual pertenece a la versión en español del “Utrecht Early Numeracy Test”, el cual estima “la competencia general en matemática y las áreas específicas de Comparación, Clasificación, Correspondencia, Seriación, Conteo Verbal, Conteo Estructurado, Conteo Resultante y Conocimiento General de los Números en niños entre las edades de cuatro a ocho años”. Otro

instrumento es el Test 5 -6 de Gastelumendi, el cual tiene el fin de explorar las áreas fundamentales necesarias para adquirir los conocimientos básicos de escritura, la lectura y cálculo en niños de entre cinco y seis años. Asimismo, se conoce el método MEDYR de Careaga, donde se detecta las causas y síntomas de las cuatro operaciones aritméticas en infantes de entre primero y cuarto grado de primaria.

Sin embargo, ante las pruebas mencionadas, es correcto afirmar que tienen como principal objetivo diagnosticar las habilidades matemáticas, cuentan con unos vacíos como, por ejemplo, que no está basado sólo en alumnos del grado de educación inicial, otro vacío es que estas pruebas se centran en un solo aspecto de la matemática, y no se preocupa en comprenderlo de manera integral; a disimilitud con la Prueba de Precálculo (MPP en adelante, 1993). Este es instrumento inventado en el año 1989, en Chile, cuya función fue evaluar el desarrollo para razonar matemáticamente en niños de cuatro a siete años de edad, lo cual va de acuerdo con el diagnóstico entero en la etapa de preescolar en la asignatura de matemática. A su vez, esta prueba se basa en un enfoque funcional, que estima que, con anterioridad al aprendizaje de cálculo, los niños deberán haber comprendido una serie de nociones y funciones básicas para lograr el conocimiento de las operaciones y de los números con los cuales podrá resolverse.

Asimismo, la prueba MPP se encuentra desarrollada en base a la estimación de diez “funciones psicológicas básicas”, las cuales se relacionan con el aprender las matemáticas, mediante 118 ítems (originalmente 124 ítems). Las funciones principales consideradas fueron: “Conceptos básicos, Correspondencia término a término, Percepción visual, Reproducción de figuras y secuencias, Números ordinales, Reconocimiento y reproducción de números, Reconocimiento de figuras geométricas, Solución de problemas aritméticos, Cardinalidad y Conservación”. Los subtest fueron ordenados crecientemente en dificultad y tienen el número cambiante de ítems.

Finalmente, ante lo mencionado, se determina analizar “las propiedades psicométricas de la Prueba de Precálculo en los infantes de cuatro y cinco años de edad”.

### **1.1. Problema**

¿Cuáles son las Propiedades Psicométricas de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel de educación inicial de algunas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc?

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. General**

- Determinar las Propiedades Psicométricas de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel de educación inicial de algunas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

#### **1.2.2. Específicos**

- Hallar la validez de constructo a través de correlación ítem test corregido de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de unas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.
- Estimar la confiabilidad por consistencia interna de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de algunas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.
- Identificar el índice de dificultad de los ítems de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de algunas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.
- Construir los baremos de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de algunas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.



## II. MARCO METODOLÓGICO

### 2.1. Variable:

- Precálculo

- Definición Conceptual, son la totalidad de operaciones que el infante en el aprendizaje preescolar debió haber desarrollado, en conjunto con una serie de nociones básicas y funciones, para así lograr a comprender los números y las operaciones con las cuales se puede lograr a hacer, fomentando así el desarrollo continuo del razonamiento matemático (Milicic & Schmidt, 1993).
- Definición Operacional, la variable Precálculo será medida mediante la puntuación obtenida en “la Prueba de Precálculo de Milicic y Schmidt, 1993”.

- Indicadores:

Subtest de Conceptos Básicos

Subtest de Percepción Visual

Subtest de Correspondencia Término A Término

Subtest de Números Ordinales

Subtest de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias

Subtest de Reconocimiento de Figuras Geométricas

Subtest de Reconocimiento y Reproducción de números

Subtest de Cardinalidad

Subtest de Solución de Problemas Aritméticos

Subtest de Conservación

- Escala de medición

Intervalar.

## **2.2. Metodología**

Método descriptivo observacional. Este se fundamenta en la observación directa del fenómeno educativo, psicológico o social, tal cual se observa en su forma natural; está destinado a especificar el cómo se comporta un fenómeno y sus características. (Sánchez & Reyes, 2006).

## **2.3. Tipo de Estudio**

El tipo de estudio utilizado fue el tecnológico, ya que responde a incertidumbres técnicas y está dirigido a demostrar la validación de unas cuantas técnicas, bajo las que se aplicarán principios científicos que puedan demostrar la eficacia en la transformación o modificación de un hecho o fenómeno. A su vez, este tipo de estudio se aprovecha de las investigaciones teóricas científicas, producto de la investigación sustantiva o básica y estructura reglas técnicas, las cuales posibilitan unos cambios en la vida real (Sánchez & Reyes, 2006).

## **2.4. Población, muestra y muestreo**

Población: Estuvo conformada por 473 infantes de cuatro a cinco años de las escuelas N°1910 San Isidro Labrador, N° 177 Niño Jesús de Praga, Carlos Gutiérrez Noriega y Medalla Milagrosa del Distrito de San Pedro de Lloc. de la provincia de Pacasmayo.

**Tabla 1.**

- *Distribución de la población de los infantes de 4 y 5 años de algunas de las Instituciones Educativas del Distrito de San Pedro de Lloc*

INSTITUCIONES EDUCATIVAS		AÑO	SECCIONES		
			A	B	C
Institución Educativa N°1910 San Isidro Labrador.	4	15	18	21	
	5	21	25	19	
Institución Educativa 177 Niño Jesús de Praga.	4	19	17	19	
	5	20	16	18	
Institución Educativa Carlos Gutiérrez Noriega.	4	17	18	20	
	5	19	18	17	
Institución Educativa Medalla Milagrosa.	4	24	23	15	
	5	26	27	21	
TOTAL			161	162	150

### 1.1.1. Muestra

- La muestra estuvo conformada por 332 infantes de cuatro y cinco años de algunas Instituciones Educativas del Distrito de San Pedro de Lloc, ubicada en la provincia de Pacasmayo.
- Se obtuvo con una significancia  $\alpha$  y un margen de error de 3%.

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

$$= 332$$

*Dónde:*

N = Población (473 infantes)

Z = Nivel de confianza (95%)

p = Proporción de elementos (50 %)

e = Margen de error (3% - 1067.11)

### 2.4.1. Muestreo

En la presente tesis se empleó el tipo de muestreo descrito a continuación:

- **Muestreo estratificado:** “Al dividir la muestra para que haya representantes en todos los estratos y tener precisión dentro de la subpoblación sobre las características objetivo de estudio” (Sánchez & Reyes, 2009). Además, para seleccionar la muestra, igualmente se puede considerar seguir estos pasos:
  - Identificar todos los estratos conforme a las características que se podrían considerar que puedan influenciar en los resultados.
  - Escoger por estrato un determinado número de personas, el cual puede ser de manera sistemática o aleatoria, hasta llegar a el número total que se considerará como la muestra. Asimismo, el número de sujetos puede ser igual para todos los estratos, en otras palabras, fijo, o por el contrario deberá ser proporcional en función al tamaño del estrato con respecto a la población estudiada (p.145).

**Tabla 2.**

- *Distribución de la muestra de los infantes de 4 y 5 años de algunas Instituciones Educativas del Distrito de San Pedro de Lloc*

INSTITUCIONES EDUCATIVAS	AÑO	SECCIONES					
		A	Estrato	B	Estrato	C	Estrato
Institución Educativa San Isidro Labrador.	4	15	10	18	12	21	14
	5	21	14	25	17	19	13
Institución Educativa 177 Niño Jesús de Praga.	4	19	13	17	12	19	13
	5	20	14	16	11	18	12
Institución Educativa Carlos Noriega.	4	17	12	18	12	20	14
	5	19	13	18	12	17	12
Institución Educativa Medalla Milagrosa.	4	24	17	23	16	15	10
	5	26	18	27	19	21	14
TOTAL		161	112	162	112	150	104

## 1.2. Criterios de Selección

### 1.2.1. Criterios de Inclusión

- Infantes con edades que rondan los 4 y 5 años.
- Infantes de género masculino y femenino.

### 1.2.2. Criterios de Exclusión

- Infantes que no completen correctamente la prueba o marquen varias alternativas.
- Infantes, cuyos tutores de aula no hayan firmado la carta de consentimiento informado.

## **2.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:**

### **2.5.1. Técnicas:**

La técnica utilizada fue la evaluación psicométrica, estas son los procedimientos sistematizados que nos ayudarán a poder examinar la conducta de cada sujeto y poder describirla mediante escalas numéricas. A su vez, se incluirán los test de diagnóstico y evaluación que se llegaron a elaborar de acuerdo a los métodos estadísticos, con material estandarizado y organizado en las tres fases, las cuales son: la administración, la corrección y la interpretación (Fernández Ballesteros, 1987; como se citó en Cardona, Chiner, & Lattur, 2006, p.74)

### **2.5.2. Instrumento:**

Ficha Técnica:

La prueba Precálculo, cuyos autores fueron Sandra Schmidt y Nova Milicic, será el instrumento psicológico que se utilizará para esta tesis, lo cual “está compuesto por 10 subtest con 118 ítems y va aplicado a evaluar el desarrollo mental de niños entre 4 a 7 años en el razonamiento matemático”. Esta prueba se podrá aplicar de manera colectiva e individual. El tiempo de duración de esta prueba es relativo, ya que, es un instrumento que no cuenta con un límite de tiempo determinado y la duración es variable, la cual depende del grupo al cual se le aplicará la prueba y de su forma a aplicar, estimando una duración de regularmente de alrededor de unos 60 minutos. Asimismo, este instrumento posibilita realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de las funciones vinculadas con el aprender de la matemática, de tal manera que el educador posee un seguimiento del real rendimiento de cada infante, lo cual permitirá una mejor enseñanza, incentivando sus logros y el aprendizaje.

### **2.5.3. Validez**

Milicic, N., y Schmidt S. (1993) estudiaron el proceso psicométrico de la validez y confiabilidad en la prueba de Precálculo. Respecto a la validez, se asumió la validez concurrente, la cual la correlacionaron los puntajes con la prueba de Precálculo para poder leer el M.R.T, donde el coeficiente de correlación que se obtuvo fue 0.85. Además, correlacionaron los puntos obtenidos del subtest de matemática del M.R.T, donde el coeficiente otorgado fue de 0.80. Después correlacionaron el total de los puntajes de la prueba del MRT, donde el coeficiente de correlación obtenido fue de 0.86

Validez predictiva.

Esta validez del instrumento se pudo estudiar evaluando el rendimiento en aritmética. Esto fue realizado por el docente con un plazo de 6 y 12 meses, donde el coeficiente de correlación resultante entre las dos evaluaciones fue de 0.40. Asimismo, en la evaluación que duró 12 meses tuvo una correlación entre las dos correlaciones de 0.55.

### **2.5.4. Confiabilidad**

La consistencia interna o también llamada “confiabilidad de la prueba de Precálculo” estuvo medido mediante el procedimiento de Kuder – Richardson, con 346 sujetos como muestra, en el cual el coeficiente que se obtuvo estuvo en 0.98.

Además, se llevó a cabo la confiabilidad mediante el método de test – retest, otorgando un coeficiente de Pearson de 0.89

## **2.6. Métodos de análisis de datos:**

Para poder analizar los datos estableceremos el análisis mediante la estadística inferencial y descriptiva, las cuales se refieren a la manera de utilizar los datos estadísticos para llegar a interpretar los datos resultantes, es decir “es la agrupación de datos en rangos significativos que se concentran conforme a una adecuada selección para dar una interpretación útil al investigador” (Muñoz, 2011).

Por consiguiente, con esos datos que se obtuvieron se procedió a realizar, en el programa estadístico SPSS, una base de datos para poder realizar “la prueba de normalidad” para establecer el estadístico empleado con la cual procederé a trabajar. Por consiguiente, la prueba estadística empleada, a causa de la naturaleza de los objetivos y de la presente investigación, se procederá con Alfa de Cronbach para determinar así la interna consistencia del instrumento.

“El análisis de datos y la interpretación se ejecutaron conforme a los cuadros de la media, desviación estándar y los gráficos que presentaré”. Centrándose en los aspectos más resaltantes y significativos y los resultados serán descritos de modo narrativo, se presentarán en tablas con su respectivo título y numeración en base a ello, posteriormente se elaborará la controversia de los resultados obtenidos, luego las conclusiones y posteriormente las recomendaciones de manera coherente y pertinente a la problemática investigada.

### **2.6.1. Aspectos éticos:**

Se solicitó a los profesores el permiso respectivo mediante un documento expuesto en el cual se le explico en lo que consistiría la presente investigación y de qué modo podría favorecerlos, así mismo se dio a conocer lo confidencial respecto a los resultados y la relevancia que posee la investigación. Asimismo, con respecto a los infantes, se tuvo que solicitar el consentimiento informado, que será aprobado por el profesor a cargo o el director, el cual será testigo de que todos los sujetos estudiados fueron informados y si decidieron colaborar o no en la presente investigación.



## II. RESULTADOS

### 3.1 Validez de Constructo

**Tabla 3**

*Índice de dificultad de la Prueba de Precálculo.*

Ítems	Índice de Dificultad	%	Ítems	Índice de Dificultad	%
Ítem - 01	0.02	2.41	Ítem - 60	0.20	19.88
Ítem - 02	0.05	4.82	Ítem - 61	0.09	9.34
Ítem - 03	0.02	1.81	Ítem - 62	0.16	16.27
Ítem - 04	0.17	16.57	Ítem - 63	0.27	27.11
Ítem - 05	0.08	7.53	Ítem - 64	0.18	18.07
Ítem - 06	0.03	2.71	Ítem - 65	0.24	24.40
Ítem - 07	0.02	2.11	Ítem - 66	0.31	31.02
Ítem - 08	0.03	3.31	Ítem - 67	0.34	34.04
Ítem - 09	0.05	5.42	Ítem - 68	0.27	27.41
Ítem - 10	0.22	21.69	Ítem - 69	0.27	26.51
Ítem - 11	0.15	14.76	Ítem - 70	0.18	18.07
Ítem - 12	0.11	10.84	Ítem - 71	0.33	33.13
Ítem - 13	0.28	28.01	Ítem - 72	0.49	49.10
Ítem - 14	0.08	8.13	Ítem - 73	0.56	56.33
Ítem - 15	0.10	9.64	Ítem - 74	0.56	56.33
Ítem - 16	0.13	13.25	Ítem - 75	0.19	19.28
Ítem - 17	0.11	11.14	Ítem - 76	0.37	36.75
Ítem - 18	0.10	9.94	Ítem - 77	0.39	38.55
Ítem - 19	0.18	17.77	Ítem - 78	0.48	47.89
Ítem - 20	0.06	6.33	Ítem - 79	0.39	38.55
Ítem - 21	0.03	2.71	Ítem - 80	0.48	47.89
Ítem - 22	0.10	9.64	Ítem - 81	0.14	13.86
Ítem - 23	0.05	5.42	Ítem - 82	0.14	14.16
Ítem - 24	0.15	15.06	Ítem - 83	0.19	18.67
Ítem - 25	0.08	8.13	Ítem - 84	0.33	32.83
Ítem - 26	0.08	7.53	Ítem - 85	0.24	24.40
Ítem - 27	0.14	13.55	Ítem - 86	0.18	17.77
Ítem - 28	0.25	25.30	Ítem - 87	0.25	24.70
Ítem - 29	0.34	34.34	Ítem - 88	0.20	19.88
Ítem - 30	0.25	24.70	Ítem - 89	0.30	30.12
Ítem - 31	0.32	31.93	Ítem - 90	0.23	23.19
Ítem - 32	0.05	4.82	Ítem - 91	0.21	21.39
Ítem - 33	0.04	4.22	Ítem - 92	0.33	32.83
Ítem - 34	0.08	8.43	Ítem - 93	0.23	22.59
Ítem - 35	0.26	25.60	Ítem - 94	0.37	37.35
Ítem - 36	0.14	13.55	Ítem - 95	0.36	36.45
Ítem - 37	0.24	24.40	Ítem - 96	0.34	34.04
Ítem - 38	0.13	12.95	Ítem - 97	0.39	38.86
Ítem - 39	0.15	14.76	Ítem - 98	0.38	37.95

Ítems	Índice de Dificultad	%	Ítems	Índice de Dificultad	%
Ítem - 40	0.35	34.64	Ítem - 99	0.13	13.25
Ítem - 41	0.17	17.17	Ítem - 100	0.18	17.77
Ítem - 42	0.18	18.07	Ítem - 101	0.23	22.59
Ítem - 43	0.24	24.40	Ítem - 102	0.29	29.22
Ítem - 44	0.19	18.98	Ítem - 103	0.33	32.53
Ítem - 45	0.05	4.52	Ítem - 104	0.36	35.84
Ítem - 46	0.03	3.31	Ítem - 105	0.21	21.08
Ítem - 47	0.02	1.51	Ítem - 106	0.29	29.22
Ítem - 48	0.02	1.81	Ítem - 107	0.36	35.84
Ítem - 49	0.02	2.11	Ítem - 108	0.42	42.17
Ítem - 50	0.03	2.71	Ítem - 109	0.44	44.28
Ítem - 51	0.18	17.77	Ítem - 110	0.34	34.34
Ítem - 52	0.19	18.67	Ítem - 111	0.35	35.24
Ítem - 53	0.15	15.36	Ítem - 112	0.34	34.04
Ítem - 54	0.21	21.08	Ítem - 113	0.22	21.99
Ítem - 55	0.36	35.84	Ítem - 114	0.25	25.00
Ítem - 56	0.01	0.60	Ítem - 115	0.27	27.11
Ítem - 57	0.09	9.34	Ítem - 116	0.24	24.40
Ítem - 58	0.18	18.37	Ítem - 117	0.23	23.49
Ítem - 59	0.22	22.29	Ítem - 118	0.26	25.60

En la presente tabla, se pudo calcular el índice de dificultad en los ítems de la Prueba de Pre cálculo. Como resultado se tuvieron índices de dificultad mínimos de 0.01 en los ítems 56 y valores de dificultad máximos de 0.56 en los ítems 73 y 74.

**Tabla 4**  
**3.2 Resultados sobre Confiabilidad**

*Correlación ítem – Escala del Subtest de Conceptos Básicos de la Prueba de Precálculo*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Conceptos Básicos</b>	Ítem - 1	0.062
	Ítem - 2	0.098
	Ítem - 3	0.077
	Ítem - 4	0.137
	Ítem - 5	0.183
	Ítem - 6	0.315
	Ítem - 7	0.342
	Ítem - 8	0.132
	Ítem - 9	0.347
	Ítem - 10	0.170
	Ítem - 11	0.387
	Ítem - 12	0.204
	Ítem - 13	0.262
	Ítem - 14	0.484
	Ítem - 15	0.248
	Ítem - 16	0.193
	Ítem - 17	0.523
	Ítem - 18	0.325
	Ítem - 19	0.182
	Ítem - 20	0.309
	Ítem - 21	-0.004
	Ítem - 22	0.431
	Ítem - 23	0.272
	Ítem - 24	0.311

En la presenta, tabla se calculó la correlación Ítem-escala corregido para el subtest Conceptos Básicos de la Prueba de Precálculo como una medida de segregación del ítem, de donde se encontró correlaciones mínimas de -0.004 y como máximo fue 0.523.

**Tabla 5**

*Correlación ítem – Escala del Subtest de Percepción Visual de la prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Percepción Visual</b>	Ítem - 25	0.224
	Ítem - 26	0.414
	Ítem - 27	0.222
	Ítem - 28	0.323
	Ítem - 29	0.258
	Ítem - 30	0.439
	Ítem - 31	0.405
	Ítem - 32	0.070
	Ítem - 33	0.168
	Ítem - 34	0.135
	Ítem - 35	0.184
	Ítem - 36	0.258
	Ítem - 37	0.077
	Ítem - 38	0.145
	Ítem - 39	0.339
	Ítem - 40	0.223
	Ítem - 41	0.249
Ítem - 42	0.298	
Ítem - 43	0.284	
Ítem - 44	0.362	

En la presente tabla, la correlación calculada en el Ítem-escala corregido para el subtest de Percepción Visual de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, resultó con mínimas de 0.070 y como máximo fue 0.439.

**Tabla 6***Correlación ítem – Escala del Subtest de Correspondencia término AT de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Correspondencia Término AT</b>	Ítem - 45	0.476
	Ítem - 46	0.476
	Ítem - 47	0.556
	Ítem - 48	0.459
	Ítem - 49	0.339
	Ítem - 50	0.486

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Correspondencia Término A Terminio de la Prueba de Precálculo discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.339 y como máximo fue 0.556.

**Tabla 7***Correlación ítem – Escala del Subtest Números Ordinales de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Números Ordinales</b>	Ítem - 51	0.206
	Ítem - 52	0.185
	Ítem - 53	0.348
	Ítem - 54	0.325
	Ítem - 55	0.200

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Números Ordinales de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.185 y como máximo fue 0.325.

**Tabla 8**

*Correlación ítem – Escala del Subtest Reproducción de Figuras, Números y Secuencias de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Reproducción de Figuras, Números y Secuencias</b>	Ítem - 56	0.087
	Ítem - 57	0.264
	Ítem - 58	0.342
	Ítem - 59	0.306
	Ítem - 60	0.451
	Ítem - 61	0.362
	Ítem - 62	0.449
	Ítem - 63	0.459
	Ítem - 64	0.421
	Ítem - 65	0.487
	Ítem - 66	0.298
	Ítem - 67	0.386
	Ítem - 68	0.538
	Ítem - 69	0.557
	Ítem - 70	0.509
	Ítem - 71	0.531
	Ítem - 72	0.441
	Ítem - 73	0.534
	Ítem - 74	0.446
	Ítem - 75	0.439
Ítem - 76	0.441	
Ítem - 77	0.405	
Ítem - 78	0.417	
Ítem - 79	0.262	
Ítem - 80	0.422	

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.087 y como máximo fue 0.557.

**Tabla 9**

*Correlación ítem – Escala del Subtest Reconocimiento de Figuras Geométricas de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Reconocimiento de Figuras Geométricas</b>	Ítem - 81	0.458
	Ítem - 82	0.560
	Ítem - 83	0.518
	Ítem - 84	0.417
	Ítem - 85	0.450

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Reconocimiento de Figuras Geométricas de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.417 y como máximo fue 0.560.

**Tabla 10**

*Correlación ítem – Escala del Subtest Reconocimiento y Reproducción de números de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Reconocimiento y Reproducción de Números</b>	Ítem - 86	0.415
	Ítem - 87	0.537
	Ítem - 88	0.485
	Ítem - 89	0.521
	Ítem - 90	0.542
	Ítem - 91	0.569
	Ítem - 92	0.610
	Ítem - 93	0.513
	Ítem - 94	0.543
	Ítem - 95	0.602
	Ítem - 96	0.560
	Ítem - 97	0.458
	Ítem - 98	0.507

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Reconocimiento y Reproducción de Números de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.415 y como máximo fue 0.610.

**Tabla 11***Correlación ítem – Escala del Subtest Cardinalidad de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Cardinalidad</b>	Ítem - 99	0.350
	Ítem - 100	0.426
	Ítem - 101	0.414
	Ítem - 102	0.592
	Ítem - 103	0.608
	Ítem - 104	0.554
	Ítem - 105	0.615
	Ítem - 106	0.518
	Ítem - 107	0.554
	Ítem - 108	0.464

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Cardinalidad de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.350 y como máximo fue 0.615.

**Tabla 12***Correlación ítem – Escala del Subtest solución de Problemas Aritméticos de la Prueba de Precálculo.*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Solución de Problemas Aritméticos</b>	Ítem - 109	0.518
	Ítem - 110	0.601
	Ítem - 111	0.525
	Ítem - 112	0.442

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Solución de Problemas Aritméticos de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.442 y como máximo fue 0.601.



**Tabla 13***Correlación ítem – Escala del Subtest conservación de la Prueba de Precálculo*

<b>Subtest</b>	<b>Ítems</b>	<b>Rict</b>
<b>Conservación</b>	Ítem - 113	0.639
	Ítem - 114	0.734
	Ítem - 115	0.697
	Ítem - 116	0.297
	Ítem - 117	0.226
	Ítem - 118	0.567

En la presente tabla, la correlación calculada ítem-escala corregida para el subtest de Conservación de la Prueba de Precálculo, discriminando el ítem como parte de una medida, donde se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.226 y como máximo fue 0.734.

**Tabla 14***Estadísticos de Confiabilidad de la Prueba de Precálculo.*

<b>PRECÁLCULO</b>	<b>Alpha de Cronbach</b>	<b>N° de Elementos</b>
Conceptos Básicos	0.696	24
Percepción Visual	0.679	20
Correspondencia Término A T.	0.720	6
Números Ordinales	0.466	5
Reproducción de Figuras, Números y Secuencias	0.861	25
Reconocimiento de Figuras Geométricas	0.715	5
Reconocimiento y Reproducción de Números	0.863	13
Cardinalidad	0.825	10
Solución de Problemas Aritméticos	0.730	4
Conservación	0.720	6
Escala general	0.931	118

De la Prueba de Precálculo, se obtuvo la confiabilidad por medio de la consistencia interna.

Es por tal que en la presente tabla se puede observar la consistencia interna del instrumento utilizado. Este instrumento consiguió un coeficiente alfa de Cronbach de 0.96 para el subtest de Conceptos Básicos. Asimismo, para el subtest de Percepción Visual se obtuvo 0.679, para el subtest de Correspondencia término AT se obtuvo 0.720, para el subtest de Números Ordinales se obtuvo 0.466, para el subtest de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias se obtuvo 0.861, para el subtest de Reconocimiento de Figuras Geométricas se obtuvo 0.715, para el subtest de Reconocimiento y Reproducción de Números se obtuvo 0.863, para el subtest de Cardinalidad se obtuvo 0.825, para el subtest de Solución de Problemas Aritméticos se obtuvo 0.730, para el subtest de Conservación se obtuvo 0.720 y por último para la Escala general se pudo alcanzar un coeficiente de 0.931.

**Tabla 15**  
**3.3 Normas del Instrumento**

*Baremos con puntuación T por sexo de la Prueba de Precálculo. Varones*

T	Puntuación Directa										
	HOMBRES										
	PCB	PCTT	PNO	PRFN	PRFG	PRRN	PC	PPA	PC	PT	
66	24		6	5	25	5	13	10	4	16	116
65	24	66	6	5	24	5	13	10	4	6	114
63	24	65	6	5	24	5	13	10	4	6	112
63	24	63	6	5	24	5	13	10	4	6	111
63	24	63	6	5	23	5	13	10	4	6	111
61	24	63	6	5	23	5	13	10	4	6	108
60	24	61	6	5	22	5	13	9	4	6	107
59	24	60	6	5	22	5	12	9	4	6	105
58	24	59	6	5	21	5	12	9	3	6	104
55	23	58	6	5	21	5	12	9	3	6	100
54	23	55	6	4	20	5	11	8	3	6	98
52	23	54	6	4	19	5	10	8	3	6	95
50	22	52	6	4	18	4	10	8	3	5	92
49	22	50	6	4	18	4	9	7	3	5	91
48	21	49	6	4	17	4	9	7	3	4	90
47	21	48	6	4	16	4	8	6	2	4	87
45	21	47	6	3	14	3	8	6	1	4	84
42	20	45	6	3	13	3	7	5	1	2	80
40	20	42	6	3	12	3	6	5	1	2	77
39	20	40	6	2	12	3	5	4	1	2	76
37	20	39	5	2	10	2	5	3	0	2	73
36	19	37	4	2	9	1	4	2	0	2	71
34	18	36	4	1	8	1	2	0	0	0	69
28	15	34	3	1	7	0	0	0	0	0	60
22	12	28	2	1	2	0	0	0	0	0	50
<b>N</b>	<b>203</b>	<b>22</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>203</b>
<b>Media</b>	21.86	16.11	5.78	3.83	17.39	3.93	9.21	6.96	2.43	4.53	92.02
<b>Mediana</b>	22	16	6	4	18	4	10	8	3	5	92
<b>Desv. típ.</b>	2.34	2.90	0.73	1.20	5.17	1.32	3.40	2.77	1.44	2.17	14.83
<b>Mínimo</b>	12	7	2	1	2	0	0	0	0	0	50
<b>Máximo</b>	24	20	6	5	25	5	13	10	4	16	116

Para construir las normas de la Prueba de Precálculo se tuvo que elaborar conjuntamente con la evidencia estadística con respecto a la presencia de diferencias significativas ( $p < .05$ ) siendo según cada género. Por ende, por medio de puntuaciones T, se condujo a elaborar las normas generales para cada sexo.

**Tabla 16***Baremos con puntuación T por sexo de la Prueba de Precálculo. Mujeres*

T	Puntuación Directa										
	MUJERES										
	PCB	PV	PCTT	PNO	PRFN	PRFG	PRRN	PC	PPA	PC	PT
66	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	115
66	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	115
64	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	114
63	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	112
63	24	19	6	5	25	5	13	10	4	6	111
62	24	19	6	5	24	5	13	10	4	6	110
61	24	19	6	5	22	5	13	10	4	6	108
60	23	19	6	5	22	5	13	10	4	6	107
60	23	18	6	5	21	5	12	9	4	6	107
59	23	18	6	5	21	5	12	9	4	6	106
57	22	18	6	4	21	5	12	9	3	6	102
56	22	17	6	4	20	5	11	9	3	6	101
55	22	17	6	4	20	5	10	8	3	6	99
53	22	17	6	4	20	4	10	8	3	5	96
50	22	16	6	4	19	4	10	8	3	5	92
50	21	16	6	4	17	4	9	8	3	5	92
48	21	16	6	4	15	4	7	7	2	5	89
46	20	16	6	4	15	4	7	6	2	4	86
43	20	15	6	4	14	3	6	6	1	3	81
41	19	15	6	3	12	3	5	5	1	2	78
36	18	13	6	3	11	1	3	2	0	1	71
35	17	12	6	2	10	1	1	2	0	0	70
30	16	11	6	2	10	0	0	2	0	0	63
24	14	11	5	1	8	0	0	0	0	0	54
12	13	7	3	0	0	0	0	0	0	0	35
<b>N</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
<b>Media</b>	21.43	16.67	5.94	4.05	18.28	4.02	9.24	7.60	2.66	4.67	94.53
<b>Mediana</b>	22	17	6	4	20	5	10	8	3	6	99
<b>Desv. típ.</b>	2.58	2.69	0.39	1.06	5.17	1.44	3.85	2.67	1.42	1.96	16.42
<b>Mínimo</b>	13	7	3	0	0	0	0	0	0	0	35
<b>Máximo</b>	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	115

Para construir las normas de la Prueba de Precálculo se tuvo que elaborar conjuntamente con la evidencia estadística con respecto a la presencia de diferencias significativas ( $p < .05$ ) siendo según cada género. Por ende, por medio de puntuaciones T, se condujo a elaborar las normas generales para cada sexo.

**Tabla 17***Baremos con puntuación T por edad de la Prueba de Precálculo. 4 años*

T	Puntuación Directa										
	4 años										
	PCB	PV	PCTT	PNO	PRFN	PRFG	PRRN	PC	PPA	PC	PT
66	24	19	6	5	25	5	13	10	4	6	115
65	24	19	6	5	25	5	13	10	4	6	111
63	24	19	6	5	24	5	13	10	4	6	109
63	24	19	6	5	24	5	13	10	4	6	109
63	23	19	6	5	22	5	13	10	4	6	107
61	23	19	6	5	22	5	12	9	4	6	102
60	23	18	6	5	22	5	12	9	4	6	100
59	23	17	6	5	21	5	12	9	3	6	97
58	22	17	6	5	20	5	11	9	3	6	96
55	22	17	6	4	20	5	11	9	3	6	92
54	22	16	6	4	19	5	10	8	3	5	90
52	21	16	6	4	18	5	9	8	3	5	89
50	21	16	6	4	16	4	9	8	2	5	86
49	21	15	6	4	15	4	8	7	2	4	85
48	21	15	6	4	15	4	7	7	1	4	81
47	20	14	6	4	14	4	7	6	1	2	80
45	20	14	6	3	13	4	6	6	1	2	77
42	20	13	6	3	12	3	6	5	1	2	76
40	19	13	6	3	11	3	5	4	0	2	74
39	18	12	6	3	10	3	5	3	0	2	72
37	17	11	5	2	10	2	4	2	0	2	70
36	15	11	4	1	8	0	1	0	0	0	64
34	14	11	4	1	8	0	0	0	0	0	62
28	13	8	3	1	8	0	0	0	0	0	60
22	12	7	2	1	2	0	0	0	0	0	54
<b>N</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>131</b>
<b>Media</b>	20.61	15.18	5.76	3.73	16.31	3.91	8.29	6.66	2.08	3.96	86.49
<b>Mediana</b>	21	16	6	4	16	4	9	8	2	5	86
<b>Desv. típ.</b>	2.73	2.92	0.80	1.21	5.29	1.47	3.67	2.93	1.50	2.06	14.30
<b>Mínimo</b>	12	7	2	1	2	0	0	0	0	0	54
<b>Máximo</b>	24	19	6	5	25	5	13	10	4	6	115

Para construir las normas de la Prueba de Precálculo se tuvo que elaborar conjuntamente con la evidencia estadística con respecto a la presencia de diferencias significativas ( $p < .05$ ) de acuerdo a la edad. Por ende, por medio de puntuaciones T, se condujo a elaborar las normas generales para infantes de 4 y 5 años.

**Tabla 18***Baremos con puntuación T por edad de la Prueba de Precálculo. 5 años*

T	Puntuación Directa										
	5 años										
	PCB	PV	PCTT	PNO	PRFN	PRFG	PRRN	PC	PPA	PC	PT
66	24	20	6	5	25	5	13	10	4	16	116
65	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	115
63	24	20	6	5	25	5	13	10	4	6	114
63	24	20	6	5	24	5	13	10	4	6	113
63	24	20	6	5	24	5	13	10	4	6	112
61	24	20	6	5	23	5	13	10	4	6	111
60	24	19	6	5	23	5	13	10	4	6	109
59	24	19	6	5	22	5	13	10	4	6	108
58	24	19	6	5	22	5	13	9	4	6	107
55	24	18	6	5	21	5	12	9	4	6	106
54	24	18	6	5	21	5	12	9	3	6	105
52	23	18	6	4	20	5	12	9	3	6	104
50	23	18	6	4	20	4	10	8	3	6	102
49	23	17	6	4	19	4	10	8	3	6	99
48	22	17	6	4	19	4	10	8	3	5	95
47	22	16	6	4	18	4	9	7	3	5	93
45	22	16	6	4	17	4	9	7	3	4	92
42	21	16	6	4	16	3	8	6	2	4	90
40	21	15	6	3	14	3	7	6	1	4	87
39	20	15	6	3	12	3	6	5	1	4	83
37	20	13	6	2	12	2	4	4	0	2	77
36	20	13	6	2	10	1	4	3	0	2	74
34	19	12	5	2	10	1	3	2	0	0	73
28	19	11	4	2	7	1	1	0	0	0	60
22	14	7	3	0	1	0	0	0	0	0	36
<b>N</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>	<b>201</b>
<b>Media</b>	22.39	17.07	5.90	4.03	18.66	4.00	9.83	7.56	2.81	4.99	97.24
<b>Mediana</b>	23	18	6	4	20	4	10	8	3	6	102
<b>Desv. típ.</b>	1.94	2.50	0.46	1.09	4.90	1.30	3.38	2.57	1.31	2.01	14.78
<b>Mínimo</b>	14	7	3	0	0	0	0	0	0	0	35
<b>Máximo</b>	24	20	6	5	25	5	13	10	4	16	116

Para construir las normas de la Prueba de Precálculo se tuvo que elaborar conjuntamente con la evidencia estadística con respecto a la presencia de diferencias significativas ( $p < .05$ ) de acuerdo a la edad. Por ende, por medio de puntuaciones T, se condujo a elaborar las normas generales para infantes de 4 y 5 años.

#### IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En estos últimos años la problemática de infantes respecto al pre cálculo ha ido aumentando significativamente (Miranda, 2008). Por lo que, se decidió examinar la actual situación de los infantes en un sector determinado, llevando a cabo una evaluación psicométrica acerca del tema. Del mismo modo, para educar la matemática básica se necesita poder desarrollar una serie de capacidades, donde el precálculo es requisitos esenciales para un correcto desempeño matemático. (Milicic & Schmidt, 1993)

Ante lo expuesto, este estudio posee la finalidad de poder determinar, de la Prueba de Precálculo, las Propiedades Psicométricas en niños de 4 y 5 años, en el nivel educativo inicial de determinadas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

Al respecto, la prueba de Precálculo calcula el desarrollo al razonar matemáticamente en infantes de 4 a 7 años, lo cual irá juntamente con un completo diagnóstico del área de matemática en la etapa preescolar. Asimismo, esta prueba se fundamenta en un enfoque funcional, ya que, para estimar el cálculo matemático apropiadamente, el infante debió desarrollar anteriormente una secuencia de nociones básicas y funciones para poder comprender las operaciones y los números con los que se podría hacer. Asimismo, las funciones a considerar fueron: “la Percepción visual, Números ordinales, Correspondencia término a término, los Conceptos básicos, Reproducción de figuras y secuencias, Reconocimiento y reproducción de números, Reconocimiento de figuras geométricas, Solución de problemas aritméticos, Cardinalidad y Conservación”. Por otra parte, “subtest cuentan con un número variable de ítems y fueron ordenados en dificultad creciente” (Milicic & Schmidt, 1993).

Primeramente, se tuvo que determinar la validez del constructo, el cual se realiza para poder observar que la prueba puede medir el rasgo o constructo que realmente intenta medir (Abad, Garrido, Ponsoda & Olea, 2006). Dichos análisis fueron realizados para una muestra conformada por 203 niños y 129 niñas de entre 4 a 5 años. Por tal motivo, se realizó mediante las técnicas correlacionales de ítem-escala y escala-test.

Para la correlación ítem-escala, discriminando el ítem como parte de una medida, dentro de la escala de Conceptos Básicos de la Prueba de Precálculo, de la cual se pudo hallar correlaciones mínimas de -0.004 y como máximo fue 0.523, para la escala de Percepción Visual se pudo hallar

correlaciones mínimas de 0.070 y como máximo fue 0.439, para la escala de Correspondencia Término AT se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.339 y como máximo de 0.556, para la escala de Números Ordinales se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.185 y como máximo fue 0.325, para la escala de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.087 y como máximo de 0.557, para la escala de Reconocimiento de Figuras Geométricas se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.417 y como máximo fue 0.560, para la escala de Reconocimiento y Reproducción de Números se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.415 y como máximo fue 0.610, para la escala de Cardinalidad se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.350 y como máximo de 0.615, para la escala de Solución de Problemas Aritméticos se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.442 y como máximo fue 0.601 y para la escala de Conservación se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.226 y como máximo fue 0.734.

Estos valores hallados para validar el constructo, conlleva que gran parte de los ítems que fueron considerados midieron el mismo test y, por consiguiente, se consideran válidos, aun existiendo unos ítems que cuentan con valores bajos, se deben de considerar ya que en su agrupación con los demás ítems miden lo que se pretende medir (Messick, 2001).

Asimismo, para poder validar el constructo se halló también mediante la correlación escala –test, en el cual se aprecia que los subtest de la Prueba Precálculo cuentan con correlaciones de grados altamente significativos y muy buenos ( $p < .01$ ) integralmente. Sus grados correlacionados se encontraron mínimamente en 0.305, de Correspondencia Término AT con la escala Completa, y como máximo fue 0.837 en Reproducción de Figuras, Números y Secuencias con la escala Completa.

Al respecto, Elosua (2003) menciona que la valoración de correlación escala-test, en la validación, tiene como criterios de 0.40 a más (Muy bueno), 0.30 – 0.30 (Bueno), 0.20 – 0.29 (Deficiente) y 0– 0.19 (Insuficiente). Por lo tanto, los valores encontrados en el presente estudio oscilan entre bueno y muy buenos.

No obstante, el proceder para obtener la validación de la presente investigación retrasa los resultados del test original, ya que, Milicic y Schmidt (1993), aceptaron la validación concurrente, en donde se pudo correlacionar el test de Pre cálculo con el puntaje para la lectura del Metropolitan Readiness Test (MRT), donde el coeficiente de correlación obtenido fue de 0.85. A su



vez, se pudo correlacionar con los puntajes del subtest de matemática del M.R.T, otorgando un coeficiente de correlación de 0.80. Luego se pudo correlacionar con los puntos totales del test del MRT, en el cual el coeficiente de correlación obtenido fue 0.86. Para la validación predictiva del instrumento utilizado, se analizó utilizando un test sobre el rendimiento en aritmética, el cual fue realizado por el docente en un plazo determinado de 6 a 12 meses, en el cual, para las dos evaluaciones, el coeficiente de correlación obtenido fue 0.40. Para el test de 12 meses de plazo, el coeficiente de correlación obtenido para las dos correlaciones fue 0.55.

A su vez, en otros estudios como el de Escurra y Carpio (2005), donde la validación del constructo se hizo mediante el análisis factorial confirmatorio, usando el programa Amos 5.0. Asimismo, Quiroz, Saavedra y Valencia (2012), pudieron realizar su validación mediante la correlación ítem - test corregida mayores o iguales a 0.20, lo cual manifiesta que los ítems si son consistentes entre ellos. Por último, también se pudo revisar la validación del constructo mediante el análisis factorial exploratorio.

Por otra parte, la confiabilidad, mediante la fórmula de Alpha de Cronbach, pudo demostrar ser fidedigno en la medición, con la consistencia interna como método empleado; demostrando de la misma manera, ser elevada de acuerdo con la escala de valoración De Vellis (1991). Llega a ser evidente en el subtest de Conceptos Básicos con 0.696, el cual se considera en mínimos aceptable; en el subtest de Percepción Visual con 0.679, el cual se considera en mínimos aceptable; en el subtest de Correspondencia término AT con 0.720, el cual se considera respetable; en el subtest de Números Ordinales con 0.466, el cual se considera moderado; en el subtest de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias con 0.861, el cual se considera muy bueno; en el subtest de Reconocimiento de Figuras Geométricas con 0.715, el cual es considerado respetable; en el subtest de Reconocimiento y Reproducción de Números con 0.863, el cual se considera muy bueno; en el subtest de Cardinalidad con 0.825 , el cual se considera simplemente bueno; en el subtest de Solución de Problemas Aritméticos con 0.730, el cual se considera respetable; en el subtest de Conservación 0.720, el cual se considera respetable y para finalizar con la Escala general, el coeficiente alcanzado fue 0.931, el cual se considera elevado. Para finalizar, la totalidad de los valores hallados por consistencia interna son confiables.

De similar manera, estimando la confiabilidad. En el estudio de Delgado et al. (2005), el valor del Alpha de Cronbach de la prueba terminada fue 0.78. Asimismo, de acuerdo con el estudio de

Quiroz, et al. (2012), el valor de Alpha de Cronbach encontrado fue 0.79. No obstante, discrepan en el método de confiabilidad con el autor del test original, debido a que esa investigación fue medida mediante el procedimiento de Kuder - Richardson, en el cual el coeficiente obtenido fue de 0.98. A su vez, realizaron la confiabilidad mediante el método de test – retest, en el cual el coeficiente obtenido fue 0.89 (Milicic & Schmidt, 1993).

Respecto a los baremos, en el test original se consiguieron normas percentilares para los puntajes de los subtest y para el total. Sin embargo, esta investigación se elaboró mediante la evidencia estadística de la existencia de diferencias significativas ( $p < .05$ ) conforme a edad y sexo. Por lo tanto, se pasó a componer las normas generales por edad y sexo mediante puntuaciones T.

En consideración a lo anterior, las disparidades de género fueron un constructo socio-cultural elaborado, partiendo de las desigualdades sexuales. A partir de las diversidades naturales y biológicas se han estado determinando social e históricamente los roles desiguales que mujeres y hombres poseen en una sociedad y dando a entender la valía que se asigna a estos roles. Asimismo, siendo una construcción socio-cultural, las disparidades de género se emite a través de la educación que puedan obtener, entre otros factores, la finalidad de transmitir y mantener los valores socio-culturales que predominan en muchas sociedades. Por tal motivo, una respuesta son las instituciones educativas, las cuales son las encargadas de transmitir los valores y la cultura mediante contenidos curriculares y sus normas, pero, mal implementada puede llegar a ser una reproductora de diferencias de género (Velita, 2012).

Finalmente, con respecto a la diferencia por edad, Rodríguez (2010), menciona que los infantes no edifican sus razonamientos matemáticas de manera secuencial y ordenada, en cambio, lo hacen como consecuencia de experiencias diferentes en contextos significantes, a lo que estas se modifican año tras año en la etapa de la niñez.

## V. CONCLUSIONES

- Se determinó las Propiedades Psicométricas de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel de educación inicial de determinadas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

Se pudo hallar la validez del constructo mediante la correlación ítem-escala, discriminando el ítem como parte de una medida. Por lo que, dentro de la escala de Conceptos Básicos de la Prueba de Precálculo, de la cual se pudo hallar correlaciones mínimas de -0.004 y como máximo fue 0.523, para la escala de Percepción Visual se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.070 y como máximo fue 0.439, para la escala de Correspondencia Término AT se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.339 y como máximo de 0.556, para la escala de Números Ordinales se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.185 y como máximo fue 0.325, para la escala de Reproducción de Figuras, Números y Secuencias se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.087 y como máximo de 0.557, para la escala de Reconocimiento de Figuras Geométricas se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.417 y como máximo fue 0.560, para la escala de Reconocimiento y Reproducción de Números se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.415 y como máximo fue 0.610, para la escala de Cardinalidad se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.350 y como máximo de 0.615, para la escala de Solución de Problemas Aritméticos se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.442 y como máximo fue 0.601 y para la escala de Conservación se pudo hallar correlaciones mínimas de 0.226 y como máximo fue 0.734 de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de unas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

- Se pudo estimar la confiabilidad por consistencia interna mediante el coeficiente de Alpha de Cronbach, evidenciando para el área de Conceptos Básicos 0.696, Percepción Visual 0.679, Correspondencia Término A T. 0.720, Números Ordinales 0.466, Reproducción de Figuras, Números y Secuencias 0.861, Reconocimiento de Figuras Geométricas 0.715, Reconocimiento y Reproducción de Números 0.863, Cardinalidad 0.825, Solución de Problemas Aritméticos 0.730, Conservación 0.720 y para la escala general el coeficiente encontrado fue 0.931 de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de unas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

- Se encontró el índice de dificultad para los ítems de la Prueba de Pre cálculo evidenciando valores máximas por 0.56 en los ítems 73 y 74.
- Se estableció los baremos mediante el puntaje T de acuerdo a la edad y sexo de la Prueba de Precálculo en infantes de 4 y 5 años del nivel educación inicial de unas instituciones educativas del distrito de San Pedro de Lloc.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Desarrollar más el presente estudio o generar nuevos estudios al aplicar en diferentes sectores de la población liberteña ya que esta investigación solamente se ha centrado en un sector específico.
- En futuras investigaciones se debe tener en cuenta hacer el análisis factorial confirmatorio para conseguir la validez de constructo de las escalas de la Prueba de Precálculo.
- Aplicar la Prueba de Precálculo, dentro de un periodo de tiempo, en la misma población del presente estudio para poder determinar el coeficiente de confiabilidad Test-Retest del instrumento.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avilés, G., Baroni, L. & Solís, F. (2012). Estimulación de conceptos básicos para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico - matemático en niños y niñas de 4 a 5 años. Tesis de Maestría. Universidad del Bío - Bío. Chillan, Chile. Recuperado de: [http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2012/aviles\\_g/doc/aviles\\_g.pdf](http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2012/aviles_g/doc/aviles_g.pdf)
- Abad, L., Garrido, V., Ponsoda, J. & Olea, F. (2006). Programa de Introducción a la Psicometría. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid; España.
- Baroody, A. (2000). *El pensamiento matemático de los niños: Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Ed. Visor Dis., S.A.
- Blas, A.; Gutiérrez, D. & Bartolomé, R. (2005): Educación Infantil. Madrid: Ed. Mc Graw Hill.
- Cerda, G., Pérez, C., Moreno, C., Núñez, K., Quezada, E., Rebolledo, J. & Sáez, S. (2012). Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile. *Estudios Pedagógicos* Vol. 38 (1), pp. 235-253. Recuperado de: [http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-07052012000100014&script=sci\\_arttext](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-07052012000100014&script=sci_arttext)
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid. España: Ed. Pearson Educación, S.A.
- Delgado, P. (2007). *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Ed. Labor-MEC.
- Delgado, A., Escurra, L. & Carpio, U. (2005). *Adaptación de la Prueba de Precálculo*. Tesis de Maestría. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Diario El Comercio, (2013). *Evaluación PISA: el ranking completo en el que el Perú quedó último*. Sección Educación. Lima. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/lima/sucesos/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-queda-ultimo-noticia-1667838>
- De Vellis, R. (1991). *Desarrollo a Escala: Teoría y Aplicaciones*. New York: Ed. Park, Sage
- Defior, S. (2000). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo. Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. México: Ed. Aljibe.

- Flores, R., Ocampo, P., Vargas, A. & Montero, P. (2001). *Desarrollo de las funciones psicológicas relacionadas con el aprendizaje del cálculo en niños deficientes auditivos de centros educativos Fernando Wiesse Eslava y el colegio nacional Sagrada Familia*. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima.
- Gahona, M. (2013). Errores en el aprendizaje de las Matemáticas. Elementos de Matemática. *Publicación didáctico científica de la Universidad CAECE*. Vol. 19 (74), pp. 5-18.
- Hernández F. & Soriano E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica*. Murcia: Ed. Servicios de Publicaciones.
- Kamii, C., Rummelsburg, J., & Kari, A. (2005). La enseñanza de la aritmética al bajo rendimiento y de bajo SES primer grado. *Diario de Comportamiento Matemático*. Vol. 24 (1), pp. 39-50.
- Milicic, N., & Schmidt S. (1993). *Manual de la Prueba de Precálculo*. Chile: Ed. Galdoc.
- Milicic, N. & Schmidt S. (1997). *Pin Saca Cuentas*. Chile: Ed. Rind Book.
- Miranda, A. (2008). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. México: Ed. Aljibe.
- Quiroz, K., Saavedra, V. & Valencia, M. (2012). Estudio comparativo de habilidades de Precálculo en niños de 7 años de instituciones educativas estatales y particulares, Lima 2012. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima. Recuperado de: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5150/QUIROZ\\_SAAVEDRA\\_VALENCIA\\_ESTUDIO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5150/QUIROZ_SAAVEDRA_VALENCIA_ESTUDIO.pdf?sequence=1)
- Rico, L. (1995). *Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas*. México: Ed. Iberoamérica.
- Silva, Y. (2011). *Habilidades Matemáticas a través del juego*. Chile: Ed. Andrés Bello
- Sistema Educativo Nacional (2007). *Educación Inicial*. Educación para los Estados Americanos de la Educación (OEI). Perú. Recuperado de: <http://www.oei.es/quipu/peru/per07.pdf>

Torres, A. (2012). *Razonamiento matemático*. Colegio Departamental Mayor de Mosquera.  
Recuperado de: <http://es.slideshare.net/udmaticas/razonamiento-matematico-12526594>

Villarroel, J. (2008). *Investigación sobre el conteo infantil*. Didáctica de la Matemática y de las Ciencias experimentales. Recuperado de: [http://www.ehu.es/ikastorratza/4\\_alea/4\\_alea/conteo%20infantil.pdf](http://www.ehu.es/ikastorratza/4_alea/4_alea/conteo%20infantil.pdf)



## ANEXOS

### ANEXO N° 01

*Prueba de Normalidad de Kolgomorov Smirnov de la Prueba de Precálculo. 5 años*

<b>Precálculo</b>	<b>Z</b>	<b>Significación</b>	
Conceptos Básicos	1.850	0.002	**
Percepción Visual	3.139	0.000	**
Correspondencia Término A T.	2.569	0.000	**
Números Ordinales	9.580	0.000	**
Reproducción de Figuras, Números y Secuencias	4.723	0.000	**
Reconocimiento de Figuras Geométricas	2.527	0.000	**
Reconocimiento y Reproducción de Números	4.927	0.000	**
Cardinalidad	2.824	0.000	**
Solución de Problemas Aritméticos	3.391	0.000	**
Conservación	4.746	0.000	**

## ANEXO N°02

*Estadísticos de Correlación Escala Test de la Prueba de Precálculo.*

<b>Variable</b>	<b>Rho</b>	<b>Significación</b>	
Conceptos Básicos	0.338	0.000	**
Percepción Visual	0.726	0.000	**
Correspondencia Término A T.	0.305	0.000	**
Números Ordinales	0.548	0.000	**
Reproducción de Figuras, Números y Secuencias	0.837	0.000	**
Reconocimiento de Figuras Geométricas	0.434	0.000	**
Reconocimiento y Reproducción de Números	0.778	0.000	**
Cardinalidad	0.667	0.000	**
Solución de Problemas Aritméticos	0.581	0.000	**
Conservación	0.518	0.000	**

En el anexo n°02 se aprecia que los subtest de la Prueba Precálculo, poseen correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ) en su totalidad. Los grados de correlación oscilan en un mínimo de 0.305 (Correspondencia Término AT con la escala Completa) y un máximo de 0.837 (Reproducción de Figuras, Números y Secuencias con la escala Completa).

### ANEXO N°03

#### Estadísticos de Correlación Inter Escalas de la Prueba de Precálculo.

			PT	PCB	PV	PCTT	PNO	PRFN	PRFG	PRRN	PCar	PPA	PCon
<b>PT</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de											
<b>PCB</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,338(**)										
<b>PV</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,726(**)	,144(**)									
<b>PCTT</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,305(**)	,117(*)	,119(*)								
<b>PNO</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,548(**)	.031	,497(**)	,199(**)							
<b>PRFN</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,837(**)	,255(**)	,559(**)	,246(**)	,417(**)						
<b>PRFG</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,434(**)	,152(**)	,347(**)	-.059	,353(**)	,268(**)					
<b>PRRN</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,778(**)	,131(*)	,475(**)	,268(**)	,418(**)	,611(**)	,444(**)				
<b>PCar</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,667(**)	,127(*)	,428(**)	,288(**)	,265(**)	,463(**)	,146(**)	,388(**)			
<b>PPA</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,581(**)	.038	,445(**)	.105	,291(**)	,291(**)	,289(**)	,446(**)	,475(**)		
<b>PCon</b>	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	de	,518(**)	.025	,348(**)	,212(**)	,174(**)	,322(**)	,126(*)	,361(**)	,447(**)	,336(**)	

En el anexo n°03 se aprecia las correlaciones interescalas donde se hallan correlaciones de grados muy buenos y altamente significativo ( $p < .01$ ) entre la escala completa PT con todas las escalas de la Prueba de Precálculo; asimismo se hallaron correlaciones buenas y altamente significativas ( $p < .05$ ) entre la escala PCB con las escalas PV, PRFN y PRFG; también correlaciones significativas ( $p < .05$ ) entre la escala PCB con PCTT, PRRN y Pcar. Por otra parte la escala PV obtuvo 7

correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ); la escala PCTT alcanzó 6 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ). La escala PNO logró correlaciones muy buenas y altamente significativas ( $p < .01$ ) con todas las escalas del instrumento. La escala PRFN, logró 8 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ). La escala PRFG alcanzó 5 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ). A su vez la escala PRRN, logró 6 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativos ( $p < .01$ ). La escala Pcar alcanzó 5 correlaciones de grados muy bueno y altamente significativas ( $p < .01$ ) con las escalas del instrumento. Por otro lado la escala PPA alcanzó 6 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativa ( $p < .01$ ) y por último la escala Pcon logró 6 correlaciones de grados muy buenos y altamente significativas ( $p < .01$ ) con las escalas de la Prueba de Precálculo.

**ANEXO N°04**

*Prueba de diferencias entre grupos por sexo de la Prueba de Precálculo.*

<b>Precálculo</b>	<b>SEXO</b>	<b>N</b>	<b>Rango Promedio</b>	<b>Suma de Rangos</b>	<b>U Mann - Whitney</b>	<b>Z</b>	<b>Sig.</b>
<b>Conceptos Básicos</b>	Varones	203	172.46	35009.50	11883.500	-1.448	0.148
	Mujeres	129	157.12	20268.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Percepción Visual</b>	Varones	203	159.21	32319.50	11613.500	-1.750	0.080
	Mujeres	129	177.97	22958.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Correspondencia Término</b>	Varones	203	161.81	32848.00	12142.000	-2.440	0.015
	Mujeres	129	173.88	22430.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Números Ordinales</b>	Varones	203	160.62	32605.50	11899.500	-1.477	0.140
	Mujeres	129	175.76	22672.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reproducción de Figuras, números y secuencias</b>	Varones	203	159.62	32403.00	11697.000	-1.642	0.101
	Mujeres	129	177.33	22875.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reconocimiento de figuras geométricas</b>	Varones	203	162.17	32919.50	12213.500	-1.110	0.267
	Mujeres	129	173.32	22358.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reconocimiento y reproducción de números</b>	Varones	203	163.89	33270.50	12564.500	-0.626	0.531
	Mujeres	129	170.60	22007.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Cardinalidad</b>	Varones	203	156.39	31748.00	11042.000	-2.437	0.015
	Mujeres	129	182.40	23530.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Solución de problemas aritméticos</b>	Varones	203	160.54	32590.00	11884.000	-1.471	0.141
	Mujeres	129	175.88	22688.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Conservación</b>	Varones	203	161.21	32726.50	12020.500	-1.345	0.179
	Mujeres	129	174.82	22551.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Puntuación Total</b>	Varones	203	158.17	32108.00	11402.000	-1.985	0.047
	Mujeres	129	179.61	23170.00			
	<b>Total</b>	332					

En el anexo n°04 se puede apreciar la prueba de diferencias, en el cual se comparan los grupos por sexo. En esta tabla se puede observar la existencia de diferencias significativas para las escalas de Correspondencia al Término AT, Cardinalidad y la Escala General del test; a razón de ello se elaborará baremos según sexo debido a las diferencias.

## ANEXO N°05

*Prueba de diferencias entre grupos por edad de la Prueba de Precálculo.*

Precálculo	SEXO	N	Rango Promedio	Suma de Rangos	U Mann - Whitney	Z	Sig.
<b>Conceptos Básicos</b>	Varones	131	122.36	16029.50	7383.500	-6.899	0.000
	Mujeres	201	195.27	39248.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Percepción Visual</b>	Varones	131	126.85	16618.00	7972.000	-6.124	0.000
	Mujeres	201	192.34	38660.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Correspondencia Término</b>	Varones	131	161.17	21113.50	12467.500	-1.785	0.074
	Mujeres	201	169.97	34164.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Números Ordinales</b>	Varones	131	151.95	19905.00	11259.000	-2.351	0.019
	Mujeres	201	175.99	35373.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reproducción de Figuras, números y secuencias</b>	Varones	131	139.95	18333.00	9687.000	-4.079	0.000
	Mujeres	201	183.81	36945.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reconocimiento de figuras geométricas</b>	Varones	131	165.60	21693.50	13047.500	-0.148	0.882
	Mujeres	201	167.09	33584.50			
	<b>Total</b>	332					
<b>Reconocimiento y reproducción de números</b>	Varones	131	138.73	18173.00	9527.000	-4.295	0.000
	Mujeres	201	184.60	37105.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Cardinalidad</b>	Varones	131	147.32	19299.00	10653.000	-2.977	0.003
	Mujeres	201	179.00	35979.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Solución de problemas aritméticos</b>	Varones	131	139.57	18284.00	9638.000	-4.278	0.000
	Mujeres	201	184.05	36994.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Conservación</b>	Varones	131	141.03	18475.00	9829.000	-4.172	0.000
	Mujeres	201	183.10	36803.00			
	<b>Total</b>	332					
<b>Puntuación Total</b>	Varones	131	122.31	16022.50	7376.500	-6.775	0.000
	Mujeres	201	195.30	39255.50			
	<b>Total</b>	332					

En el anexo n°05 se puede apreciar la prueba de diferencias, en el cual se comparan los grupos por edad. En esta tabla se puede observar la existencia de significativas diferencias en las escalas de Conceptos Básicos, Números Ordinales, Percepción Visual, Números y Secuencias, Reproducción de Figuras, Reconocimiento y reproducción de números, Cardinalidad, Conservación, Solución de problemas aritméticos y, por último, la Puntuación Total del instrumento.