

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

PROPUESTA DE PROTOCOLO DE LAS HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICAS EN NIÑOS DE 4 A 7 AÑOS

Proposal of the protocol of the logical-mathematical skills in children from 4 to 7 years old.

Aura Martinez Martinez ⁽¹⁾, Asbleidy Carolina Torres, Martha Carolina Jaramillo, Doryeis Perez

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La presente investigación da cuenta sobre el propósito de crear un test de habilidades básicas en la iniciación del cálculo destinado a niños de 4 a 7 años. El estudio se centró, específicamente, en las habilidades cognitivas básicas señaladas por Piaget (período pre-operacional). **MÉTODOS:** esta propuesta se realiza en varias fases: la primera compuesta por la recopilación y fundamentación teórica a partir del modelo Piagetiano; su segunda etapa, por la creación de la propuesta de la estructura del protocolo y finalmente, con la valoración del contenido de la misma a partir de instrumentos de evaluación, juicio de expertos y la aplicación de una prueba piloto inicial de 75 niños escolarizados con edades comprendidas entre los 4 y 7 años **RESULTADOS:** Los resultados permitieron obtener una propuesta preliminar de la estructura evaluativa del protocolo que, gracias a la evaluación de juicio de expertos y la muestra piloto, permitieron observar ciertas deficiencias en cuanto a las instrucciones y los materiales que se prepararon especialmente para los ítems. Además, se encontraron algunas variables respecto a las competencias de los niños de acuerdo al sexo y al grado de escolaridad. **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN:** es necesario pensar en las habilidades lógicas-matemáticas desde los procesos neuro-cognitivos, donde el lenguaje por ejemplo, juega un papel importante y determina significativamente la evaluación; de igual manera, poner en consideración los procesos básicos del pensamiento y sus condiciones particulares. Por consiguiente, urge desarrollar estos puntos para llegar a conclusiones mucho más nutridas. **CONCLUSIONES:** El seguimiento de este trabajo deberá contemplar un reajuste o mejoras del instrumento de medida en función del observado, hasta que llegue a una versión aceptable y se construya la versión final.

PALABRAS CALVE: : Evaluación, Lógico, matemática, juicio de expertos, prueba piloto, Fonoaudiología.

ABSTRACT

INTRODUCTION:

INTRODUCTION: Present document gives an appreciation about a research realised with the purpose of create a basic hability test for the elementary calculus destinated for children between 4 and 7 years old. Thye center of the investigation are the basic cognition habilities indicated by Piaget (Pre-operational period). **METHODS:** his proposal is realized in several phases: the first one by the summary and theory basis about Piaget's model; the second phase, by the creation of the protocol structure proposal and finally, with the content's value based in the evaluation instruments, experts judgment and the aplication of a initial pilot test to 75 school children. Piaget's model; the second phase, by the creation of the protocol structure proposal and finally, with the content value based in the evaluation instruments, experts judgment and the aplication of a initial pilot test to 75 school children. **RESULTS:** The results allowed us to obtain a preliminary proposal of the evaluation structure of the protocol that, thanks to the evaluation of expert judgment and the pilot sample, allowed to observe certain deficiencies in terms of instruc-

1. Fonoaudióloga, ESP. Pedagogía Universitaria, Mg. Intervención Educativa y Psicológica. Neurorehabilitación

tions and materials that were specially prepared for the items. In addition, some variables were found regarding the competences of the children according to sex and the level of schooling. **ANALYSIS AND DISCUSSION:** it is necessary to think about the logical-mathematical skills from the neuro-cognitive processes, where the language, for example, plays an important role and significantly determines the evaluation; likewise, to consider the basic processes of thought and its particular conditions. Therefore, it is urgent to develop these points in order to reach much larger conclusions. **CONCLUSIONS:** The follow-up of this work should contemplate a readjustment or improvement of the measurement instrument based on the observed, until it reaches an acceptable version and the final version is constructed.

KEYWORDS: Educational Measurement, Logic, Mathematics, Expert judgment, pilot test, Speech, Language and Hearing Sciences.

INTRODUCCIÓN

La matemática, aunque es una ciencia abstracta y por tal razón es percibida como difícil de comprender, tiene en común con el lenguaje que la misma está fundamentada en un grupo de simbologías que tienen por objeto servir de enlace para comunicar de una u otra forma el pensamiento que interpreta matemáticamente la realidad.

Desde hace ya varios siglos que la contribución de las matemáticas a los fines de la educación no se pone en duda en ninguna parte del mundo. Ello, en primer lugar, por su papel en la cultura y la sociedad, en aspectos como las artes plásticas, la arquitectura, las grandes obras de ingeniería, la economía y el comercio; en segundo lugar, porque se las ha relacionado siempre con el desarrollo del pensamiento lógico y, finalmente, porque desde el comienzo de la Edad Moderna su conocimiento se ha considerado esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. (1) (2)

Las habilidades lógico-matemáticas representa una de las áreas esenciales dentro del proceso de las funciones básicas que aprestan a los niños para su posterior inicio en el aprendizaje de la lectura, escritura y la iniciación al cálculo matemático (3). Es por esto que en el marco de una nueva línea de investigación sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico-matemático a través del currículum educativo, el presente trabajo da a conocer los resultados de la creación de un instrumento de evaluación de dichas habilidades.

Desde lo educativo, las nuevas orientaciones, aprender a aprender de modo eficaz y “aprender a aprender” requieren que los estudiantes dominen y coordinen adecuadamente diversas habilidades, entre ellas las del pensamiento. (4) Ello plantea la necesidad de mejorar el pensamiento en las escuelas a través de instrumentos curriculares y pedagógicos que pongan énfasis no sólo en los contenidos sino en los procesos. Por lo que la evaluación de estas habilidades básicas comprometidas, permitirán a las educadoras determinar el nivel de entrada que el niño tiene para realizar ciertas tareas, que contribuyan paulatinamente a facilitar el aprendizaje y logro de operaciones mentales relacionadas con el inicio al cálculo, preparándolo para su mejor desempeño en el nivel de enseñanza básica.

El tema de la evaluación adquiere cada día mayor relevancia como elemento fundamental de los procesos de reforma y de la mejora de la calidad de los procesos de aprendizaje matemático (5) en este sentido, la evaluación es un instrumento para el mejoramiento que permite obtener información válida y confiable sobre las consecuencias de acciones específicas, para así optimizar los esfuerzo. De este modo, la evaluación impulsa el mejoramiento ya que genera compromisos con el logro de objetivos precisos, al permitirle a los diferentes actores involucrados en la enseñanza a tomar conciencia de los aspectos por mejorar en las instituciones, los municipios, los departamentos y el país.

Una evaluación de las habilidades matemáticas representa una de las áreas esenciales dentro del proceso diagnóstico fonoaudiológico a nivel de aprendizaje, esta posibilita la comprensión de las condiciones.

De acuerdo a estos antecedentes se propuso entonces dar inicio a un proceso de creación de un instrumento de evaluación que permita identificar posibles dificultades o problemas en aquellas habilidades cognitivas que están vinculadas al pensamiento matemático. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es plantear una propuesta de evaluación de las habilidades lógico-matemáticas fundamentado a partir del modelo piagetiano.

MÉTODOS

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuanti-cualitativo de naturaleza descriptiva, realizado a partir de las siguientes fases:

Fase 1: Proceso de construcción de la prueba

En la elaboración de la prueba de las habilidades lógico matemáticas se ha tratado de operacionalizar a través de los reactivos, las definiciones conceptuales del pensamiento Piagetiano. Los pasos en la construcción de la prueba fueron:

1. Definir conceptualmente: Las habilidades u operaciones matemáticas básicas en niños de 4 y 7 años de edad. Este primer paso se realizó a través de la revisión sistemática Cochrane de tipo documental y metodológica ejecutada durante el segundo periodo del 2016 y primero periodo del año 2017, logrando establecer las bases conceptuales del desarrollo del proceso Lógico-matemático en niños de 0-7 años de edad, su evaluación, el rol del fonoaudiólogo en el área.

2. Estructura de la prueba: Se elaboró un conjunto de reactivos con 54 ítems, organizados de acuerdo a los niveles de adquisición de las habilidades lógico matemáticas bajo la base teórica de Piaget.

Fase 2: Proceso de Valoración de la Prueba

1. Valoración del contenido

Se realizó una valoración del contenido. En donde se evaluando la pertinencia, coherencia, claridad y objetividad del contenido.

A continuación, muestran los pasos que permitieron organizar la información para el proceso de juicio de expertos

1. Se definió el objetivo del juicio de expertos.

2. Se realizó la selección de los jueces en la que participaron 3 profesionales especialistas en el área de aprendizaje y lenguaje, con más de 15 años de experiencia.

3. Se explicitaron tanto las dimensiones como los indicadores que está midiendo cada uno de los ítems de la prueba

4. Se especificó el objetivo de la prueba.

5. Se realizó el diseño de planillas para la calificación del documento la cual fue basada en una escala de medición de 0 (cero) a 4 (cuatro) puntos especificados de la siguiente manera:

4. Excelente 3. Bueno 2. Regular 1. Deficiente

En donde se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

RUBRICA DE CALIFICACIÓN

Actividades corresponden al nivel evaluado

Las acciones planteadas en el instrumento de evaluación corresponden a las categorías del conocimiento propuestas

Los ítems, preguntas y/o indicadores, son coherentes con el sentido que plantean

Recursos para orientar la respuesta (gráficos, materiales, verbales, etc.)

Las actividades evalúan desde la perspectiva Cognitiva el aprendizaje
Las actividades corresponden al grado y nivel cognitivo de la población escogida para la investigación

La ficha de registro de la información es pertinente

Se realizó la evaluación con cada una de las dimensiones y procesos propuestos en el test, teniendo en cuenta además que el puntaje máximo de la prueba es de 28 equivalentes a un 100%

2. Aplicación de la prueba piloto

La prueba fue aplicada a 75 sujetos distribuidos en los grados, jardín, preescolar y primero de las instituciones educativas municipales “Manuel Antonio Jara sede salón blanco” del municipio de Villa del Rosario y Jardín “Niño Jesús de Praga” en el municipio de Pamplona.

Se procedió a estratificar la población por edad, nivel académico y sexo de los sujetos. La unidad muestral quedó constituida por estudiantes, niños y niñas, cuyas edades fluctúan entre los 4 y 7 años. Por las características de la aplicación individual se procedió a la evaluación uno a uno durante aproximadamente 20 minutos, todas las evaluaciones fueron hechas con el consentimiento informado por parte de los padres y autoridades de la institución. En la hoja de respuesta se consignaron los datos personales, otros campos como fecha de administración del test y la fecha de nacimiento del niño, permitiendo establecer las edades.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron organizados a partir de las fases anteriormente descritas:

FASE 1: Proceso de construcción de la prueba

1.1 Fundamentación teórica

Los siguientes planteamientos hacen parte de una revisión detallada sobre los postulados en torno al pensamiento lógico matemático y serán referentes de análisis durante el proceso de creación del protocolo; se hace necesario su estudio en tanto permiten comprender el proceso de adquisición de nociones y construcción de conceptos.

Este marco teórico está sustentado en la teoría cognitiva de Piaget y para esto se tomó como referente a Lilia de Menegazzo, Labinowicz, Lovell, Szeminska, Furth, Wachs y Condemarín que analizan la teoría de Piaget acerca de las operaciones lógico matemáticas y que se encuentran relacionadas con la teoría sobre el desarrollo del pensamiento de las mismas.

En esta fase se evidencia la literatura científica disponible, destacando algunos aspectos considerados importantes para la investigación. A partir de la revisión del marco teórico principalmente los aportes hechos por Piaget (1975), se seleccionaron las habilidades básicas que componen las diferentes dimensiones del test, de cada una de ellas se consideraron los rasgos indicados

para la elaboración de los ítems. En consecuencia el instrumento se propone sobre un constructo teórico multidimensional, que explica su estructura interna.

A continuación, se presenta la fundamentación teórica necesaria para la propuesta estructural de elaboración del protocolo:

La adquisición de competencias necesarias para que se produzcan la comprensión del número está condicionada por el desarrollo previo, como los son los procesos cognitivos básicos (percepción, memoria, atención, razonamiento); conceptos básicos (forma, tamaño, cantidad, orden, posición), conocimiento de símbolos y signos necesarios para operar. De ahí parte la importancia del desarrollo de los pensamientos y habilidades matemáticas.

Es necesario, por lo tanto, dar a conocer cuáles son los procesos del desarrollo evolutivo del aprendizaje matemático. A continuación, se destacarán los más importantes:

Para Piaget (6) (7), el desarrollo de las nociones lógico-matemáticas es un proceso que se debe cumplir por etapas y que va construyendo al niño(a) a partir de las experiencias que le brinda la relación e interacción con los objetos de su entorno. Lo que le permitirá, en última instancia, comparar, clasificar o seriar objetos.

Los primeros aprendizajes y experiencias con los conocimientos lógico-matemáticos, ayudan al niño(a), no tan solo para que el progreso en este ámbito sea más fácil, sino también lo ayuda mayormente a que tenga un desarrollo cognitivo óptimo y representan los primeros conjuntos de estructuras de pensamientos y de funciones fundamentales. (1)

El acceso a conceptos matemáticos requiere de un largo proceso de abstracción. En el nivel preescolar se da inicio a la construcción de nociones básicas. Es por eso que el nivel preescolar concede especial importancia a las primeras estructuras conceptuales de clasificación, seriación y correspondencia. (9) (10) (11), (12) (13)

Éstas dándose de forma simultánea y no en forma sucesiva, cada una de ellas entendiéndose como:

- **Clasificación.** Se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Con la tarea de clasificación se pretende conocer si los niños y niñas, basándose en las semejanzas y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos.
- **Correspondencia uno a uno.** Este subtest evalúa el principio de correspondencia uno a uno (también denominada correspondencia término a término). Los niños y niñas deben ser capaces de establecer esta correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente.
- **Seriación.** La seriación consiste en ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado. Se trata de averiguar si los niños son capaces de reconocer una serie de objetos ordenados. Los términos usados en esta tarea son: ordenar de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande.

Estas operaciones serán las que propicien el razonamiento, la comprensión, el análisis, estimación, imaginación espacial entre otros, los cuales son el eje principal de las competencias matemáticas, empleadas no solo en el ambiente educativo sino también en la vida cotidiana para: contar objetos, orientarse en el espacio y en el tiempo como lo plantea Faragher y Brown en el 2005.

Hay, sin embargo, limitaciones importantes en el pensamiento; los niños generalmente no logran tener en cuenta todos los aspectos de una situación, de ahí nace la importancia de conocer los distintos subprocesos del pensamiento para el desarrollo lógico-matemático (14) Como primera instancia el pensamiento numérico se refiere a la comprensión que tiene una persona sobre los

números y las operaciones junto con la habilidad para desarrollar estrategias útiles o manejar números u operaciones. El pensamiento espacial es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, la relaciones entre ellos, su transformación y sus diversas traducciones a representaciones materiales. Y por último, el pensamiento métrico se refiere a la comprensión de magnitudes y cantidades y su uso en sentido y significado para la comprensión de situaciones en contextos (15)

Tomando como base el modelo piagetiano, hemos elaborado un protocolo de exploración de las habilidades matemáticas que proponemos a continuación.

1.2 Estructura de la propuesta

A partir de la revisión del marco teórico principalmente los aportes hechos por Piaget (1975), se seleccionaron las habilidades básicas que componen las diferentes dimensiones del test, de cada una de ellas se consideraron los rasgos indicados para la elaboración de los ítems. En consecuencia, el instrumento se propone sobre un constructo teórico, que explica su estructura interna.

La estructura de la prueba está constituida por 54 ítems, los que están organizados por cada una de las habilidades que examina, siguiendo un orden evolutivo teniendo en cuenta las etapas del pensamiento piagetiano específicamente dentro del pensamiento intuitivo al que corresponde las edades de 4 a 7 años según su teoría.

En cada ítem, se propone la conducta a observar a través de una actividad que debe realizar el niño o niña, aparecen descritas las instrucciones que se le darán al 'testado' y el material concreto con que se va a trabajar.

El examinador cuenta con una guía, que incluye las instrucciones generales de aplicación y la prueba con la estructura ya descrita, con los materiales para cada ítem y una hoja anexa por cada niño para registrar su identificación, edad y respuestas dadas en cada ítem. Las habilidades son evaluadas como "correctas" o "incorrectas" en cada una de las habilidades examinadas, identificando en cuál de las habilidades no se obtienen resultados positivos.

Para los efectos de la aplicación de cada uno de los ítems, se elaboró un material de aplicación e instrucciones que estimularan adecuadamente a los niños, a los cuales debían reaccionar manifestando las conductas a observar. En una gran cantidad de ítems los materiales se construyeron con material de desecho, lo que abarata bastante el costo de la batería en general.

En la figura 1 está representado el protocolo de evaluación de las habilidades lógico-matemáticas "HLM" (ver anexos)

A continuación, consideraremos el contenido de los ítems de la prueba. Las dimensiones y los procesos que los evalúan serán descritos en la tabla 1.

Dimensión	Procesos
PRE-CONCEPTOS MATEMATICOS (NOCIONES BÁSICAS)	- Comparación - Clasificación - Seriación - Correspondencia
SUBPROCESOS DEL PENSAMIENTO	1. Pensamiento Numérico 2. Pensamiento Espacial 3. Pensamiento Métrico

Fuente: Los Autores

Tabla 1. Resumen de la estructura propuesta para el protocolo.

Valoración del contenido

Se aplicó el método de valoración por jueces en la que participaron tres profesionales con gran experiencia en evaluación y en construcción de pruebas. Algunas de las recomendaciones fueron las siguientes:

1. El ítem menos válido fue en relación a los recursos para orientar la respuesta gráficos, materiales, verbales, etc. Con un valor bajo con una calificación unánime de “regular”.
2. Mejoramiento de la redacción de algunos ítems, incluyendo instrucciones específicas.
3. Respecto al lenguaje se hicieron modificaciones a algunas instrucciones que no estaban lo suficientemente claras para los niños, de acuerdo a la dificultad que presentaron algunos ítems se fijó el criterio de corrección.

Tabla 2. Valoración por jueces expertos dimensión 1. “Nociones matemáticas”

Rubrica de evaluación dimensión 1: Nociones matemáticas			
Aspectos evaluados	Experto 1	Experto 2	Experto 3
Actividades corresponden al nivel evaluado	2	4	4
Las acciones planteadas en el instrumento de evaluación corresponden a las categorías del conocimiento propuestas	2	4	4
Los ítems, preguntas y/o indicadores, son coherentes con el sentido que plantean	3	4	3
Recursos para orientar la respuesta (gráficos, materiales, verbales, etc.)	2	3	2
Las actividades evalúan desde la perspectiva Cognitiva el aprendizaje	3	4	4
Las actividades corresponden al grado y nivel cognitivo de la población escogida para la investigación	2	4	4
La ficha de registro de la información es pertinente	2	3	3
TOTAL	16	26	24
PORCENTAJE	57%	92%	85%

Fuente: Los Autores

La tabla 2. Calificación de cada uno de los expertos.

Muestra la Calificación de cada uno de los expertos valorando el contenido y estructura de la dimensión de las nociones matemáticas, en donde es posible observar que el valor total de la calificación alcanza un porcentaje mayor al 50%. El aspecto de recursos fue la que presentó una menor calificación ajustado a un valor de 2 siendo esta una calificación regular.

Rubrica de evaluación dimensión 2: Pensamientos matemáticos			
Aspectos evaluados	Experto 1	Experto 2	Experto 3
Actividades corresponden al nivel evaluado	3	3	4
Las acciones planteadas en el instrumento de evaluación corresponden a las categorías del conocimiento propuestas	3	3	3
Los ítems, preguntas y/o indicadores, son coherentes con el sentido que plantean	3	3	3
Recursos para orientar la respuesta (gráficos, materiales, verbales, etc.)	2	3	2
Las actividades evalúan desde la perspectiva Cognitiva el aprendizaje	3	3	3
Las actividades corresponden al grado y nivel cognitivo de la población escogida para la investigación	2	3	4
La ficha de registro de la información es pertinente	4	3	3
TOTAL	19	21	22
PORCENTAJE	67%	75%	78%

Fuente: Los Autores

La tabla 3 Dimensión de pensamiento matemático.

muestra la dimensión de pensamiento matemático valorada a partir de los aspectos de evaluación de contenido mostrando un mayor valor dentro de los porcentajes superando el 60% existiendo una mayor concordancia de los 3 jueces, sin embargo, las valoraciones del aspecto sobre los recursos utilizados en la prueba continúan calificando como regulares con un puntaje de 2.

Teniendo en cuenta el bajo número de expertos y que no se aplicaron una serie de procedimientos estadístico Kappa (16) para evaluar el grado de acuerdo entre los jueces. Si bien los procesos de valoración estaban dirigidas a evaluar instrumentos de recogida de información ha sido necesario realizar un análisis cualitativo de la información.

Aplicación de la prueba piloto

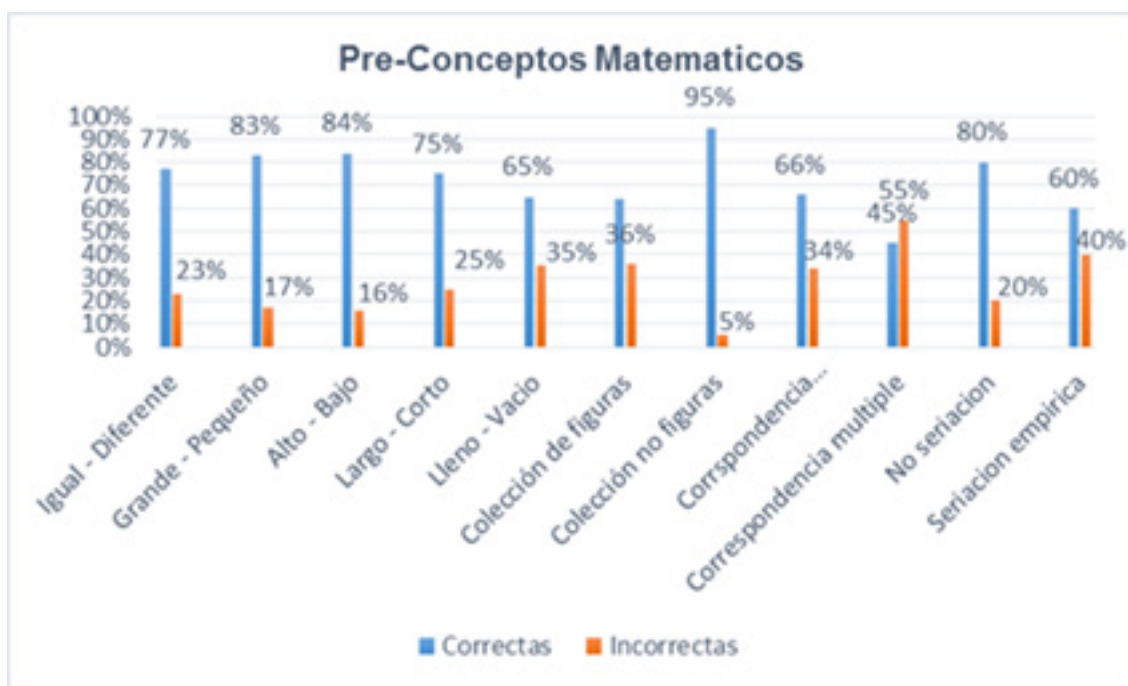
Se realizó la aplicación de la prueba a 75 estudiantes de los grados pre jardín, pre escolar y primero ubicado en un rango de 4 a 7 años de edad con el fin de observar los siguientes aspectos:

- Propuesta de la prueba.
- Desempeño de los subprocesos previos al aprendizaje de operaciones matemáticas, complejas.
- Diferencia de género en el proceso lógico matemático.
- Diferencia en el desempeño de la prueba por edad.
- Diferencia en el desempeño de la prueba por grado de escolaridad.

Los resultados estadísticos obtenidos en la prueba aplicada pueden ser observados en las siguientes gráficas.

1. Resultados de la prueba en grado Jardín:
 - 1.1 Resultados de la prueba por subprocesos:

Gráfica 1. Dimensión Pre- conceptos matemáticos



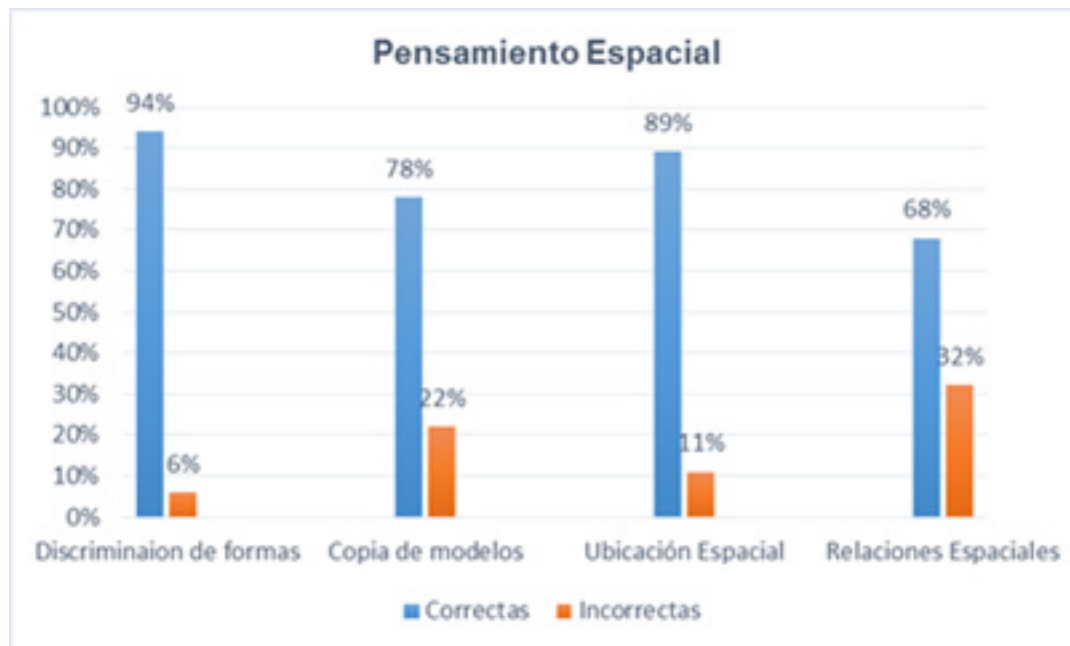
Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML

Gráfica 2. Dimensión Pensamiento numérico:



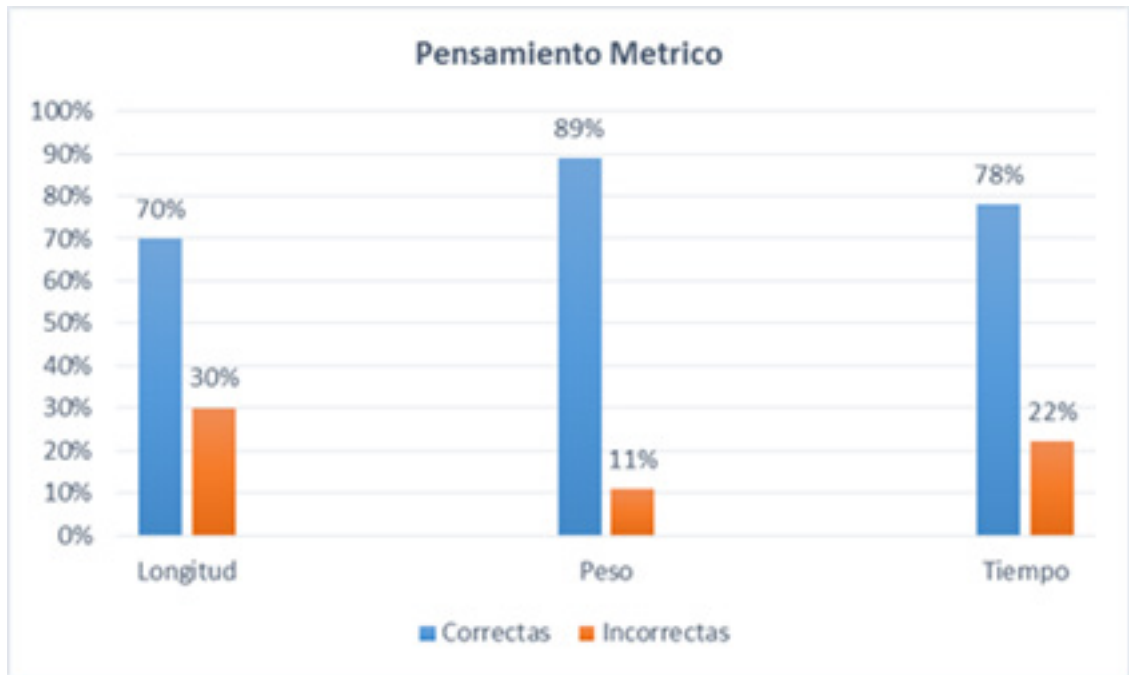
Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

Gráfica 3. Dimensión Pensamiento espacial:



Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

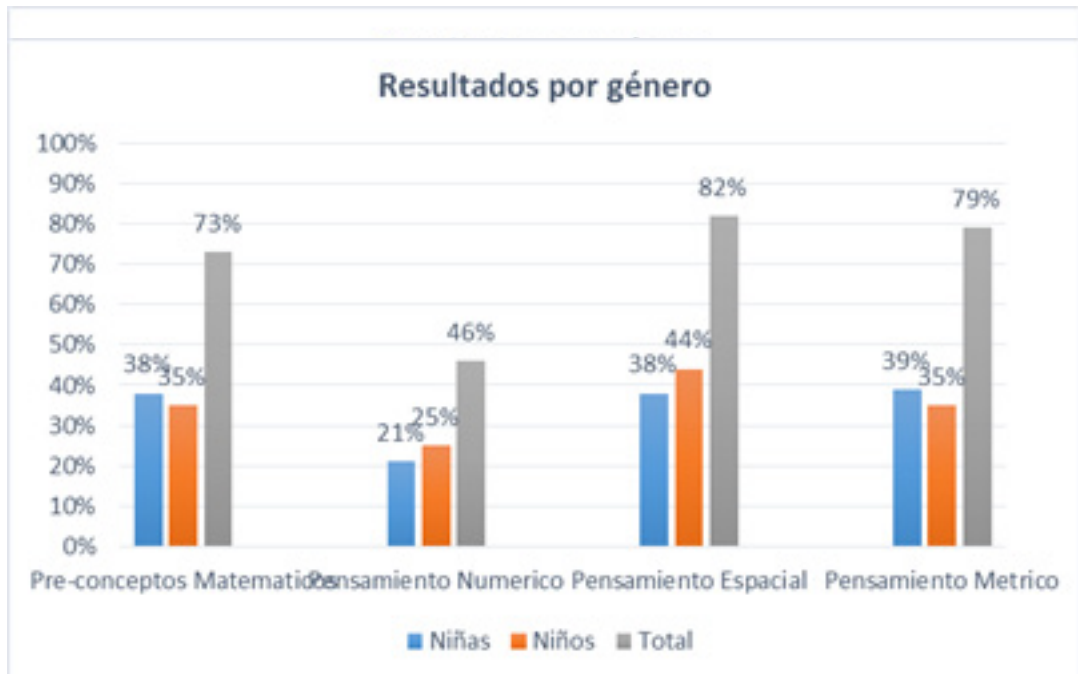
Gráfica 4. Dimensión Pensamiento métrico:



Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

1.2 Resultados de la prueba por género:

Gráfica 5 . Total de respuestas en niños y niñas:



Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

Gráfica 6. Correlación de resultados por género:

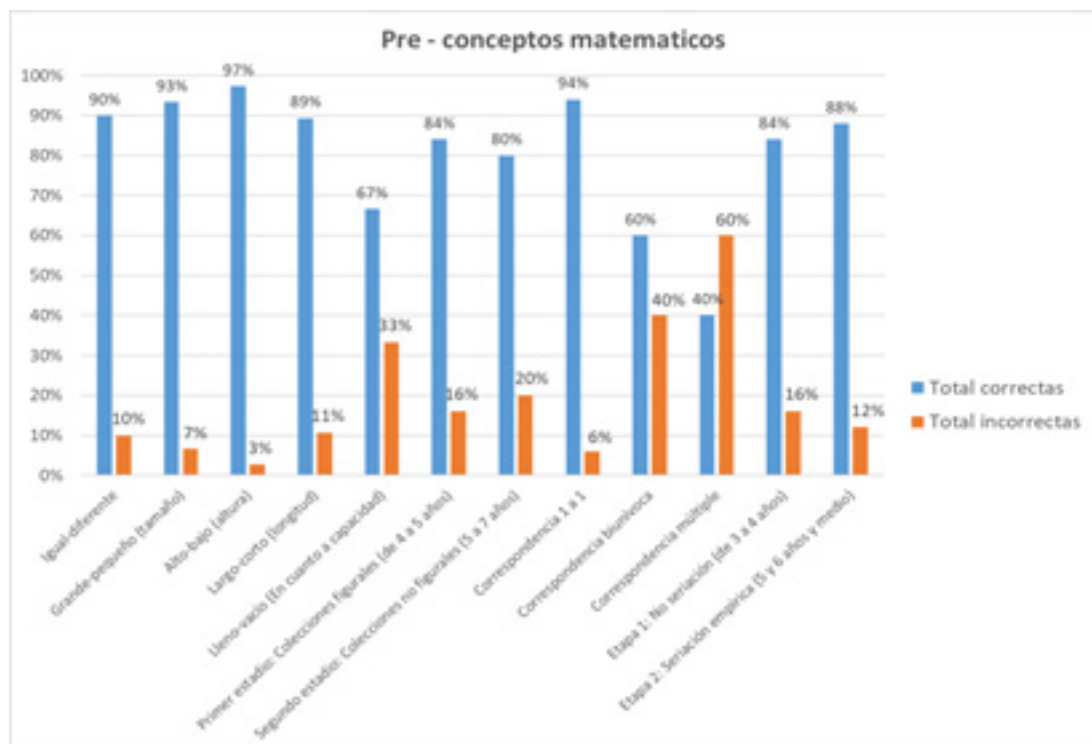


Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

1.Resultados de la prueba en grado pre escolar.

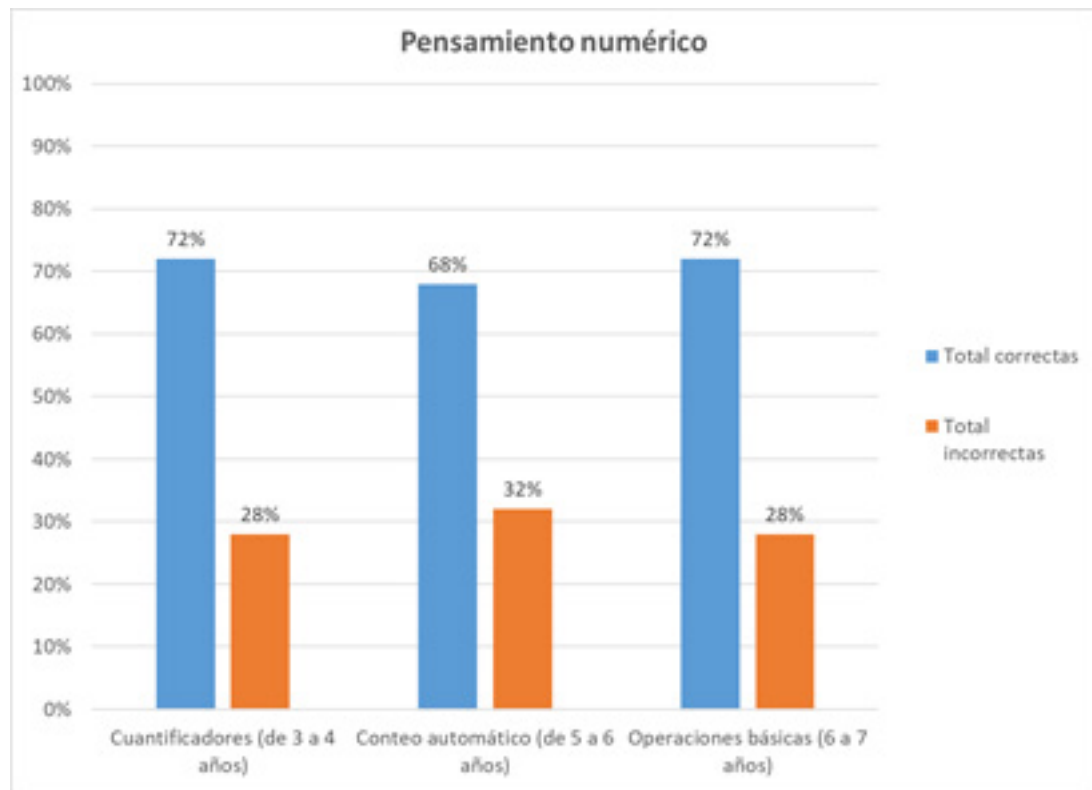
2.1 Resultados de la prueba por subprocesos.

Gráfica 7. Dimensión Pre- conceptos matemáticos:



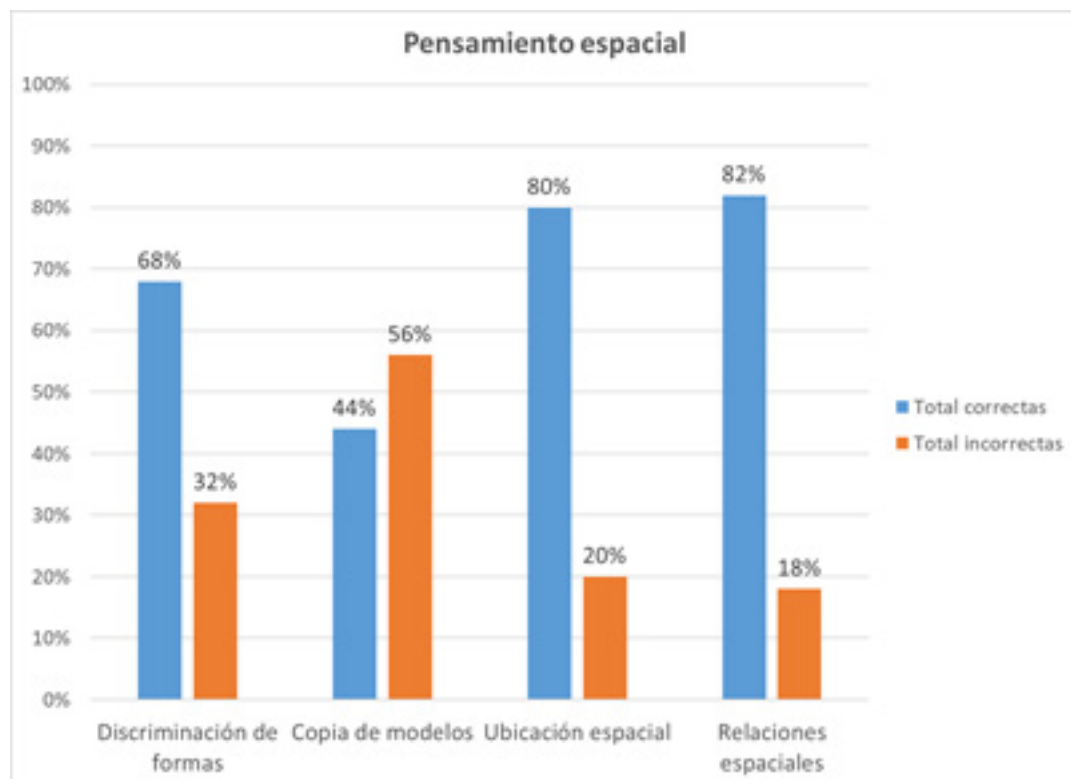
Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

Gráfica 8. Dimensión Pensamiento numérico:



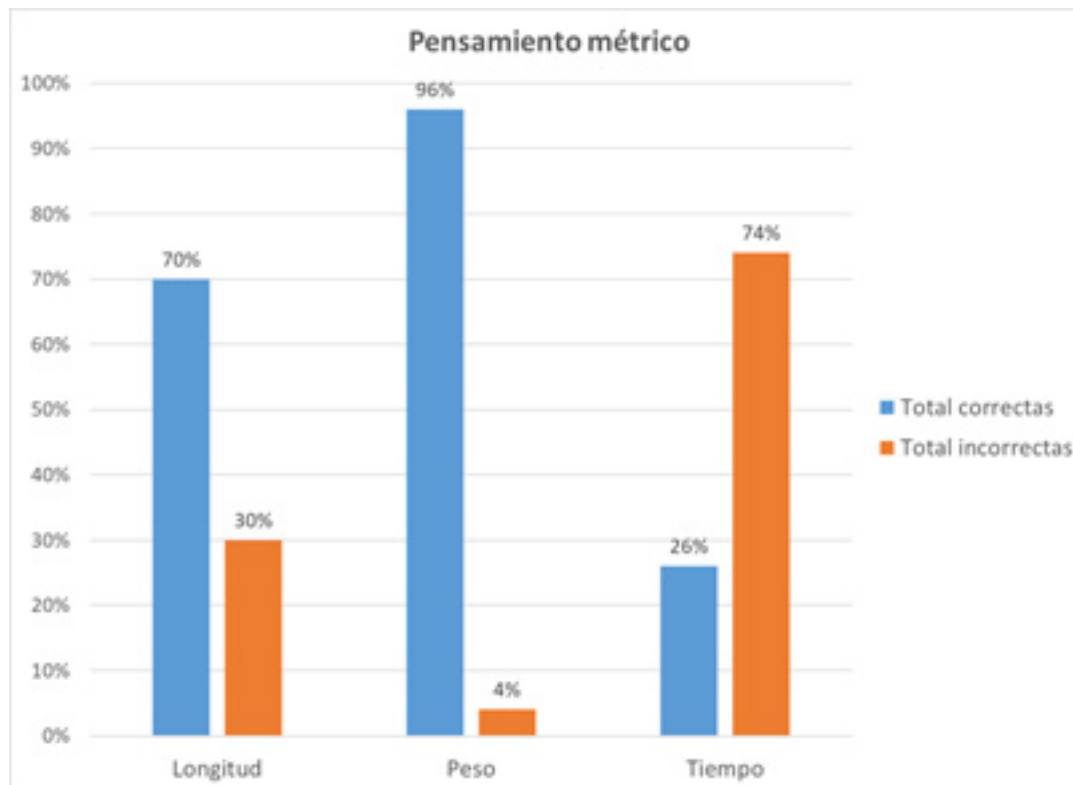
Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

Gráfica 9. Dimensión Pensamiento espacial:



Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

Gráfica 10. Dimensión Pensamiento métrico:



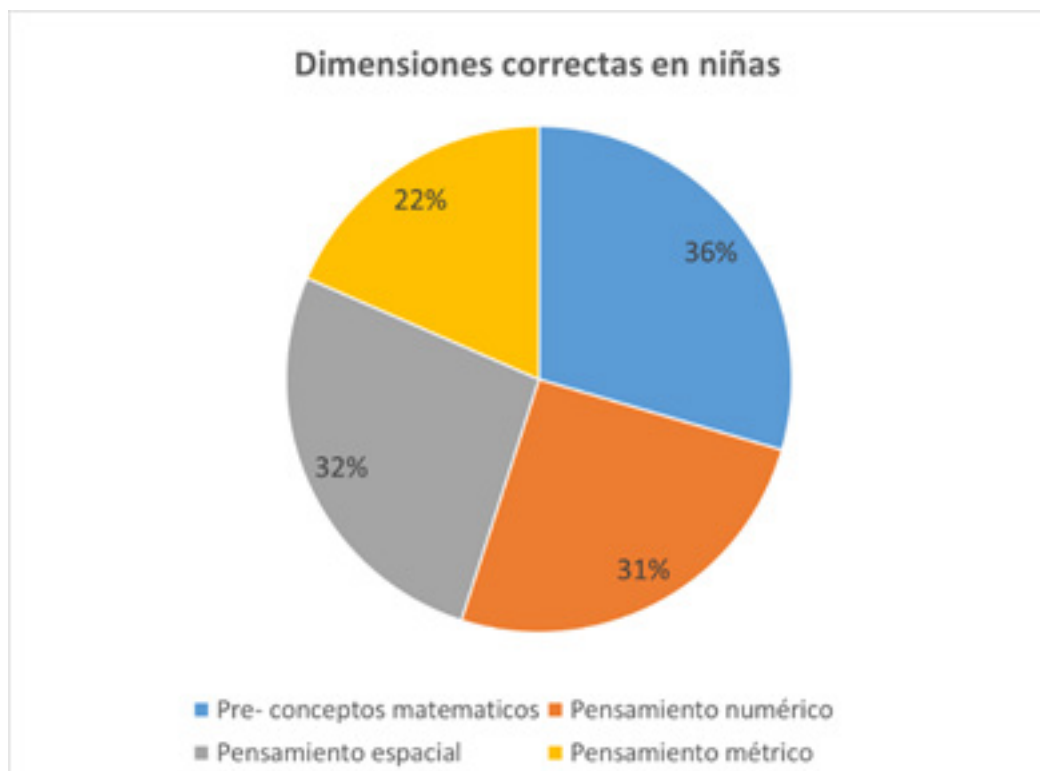
Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

2.2 Resultados de la prueba por género:

Gráfica 11. Total de respuestas correctas en niños:

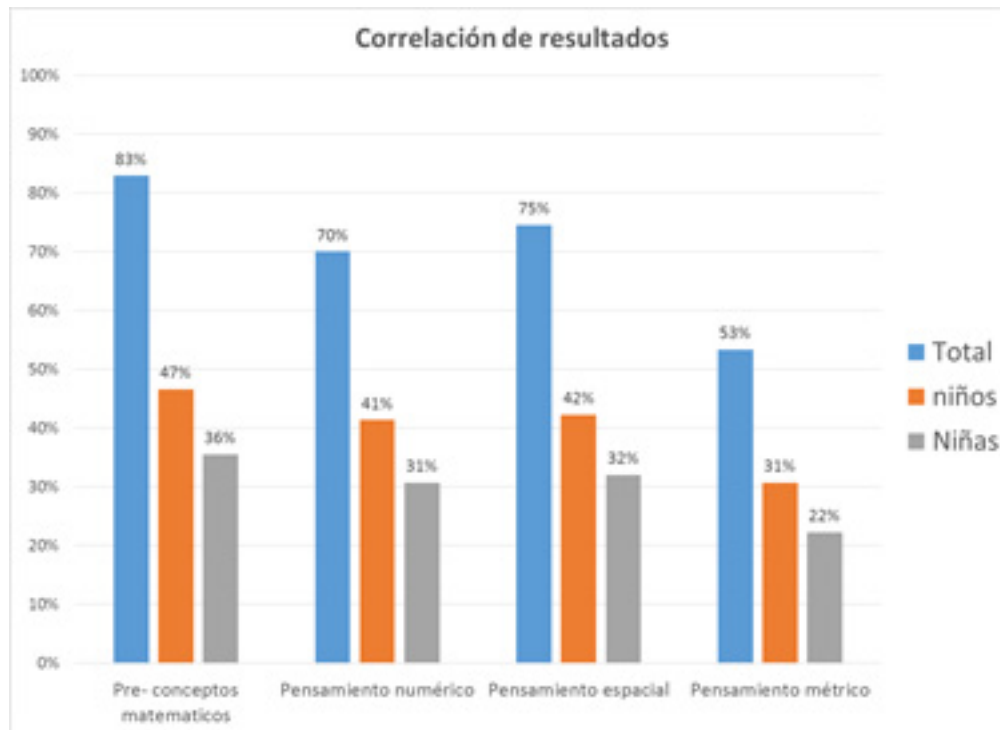


Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"
Gráfica 12. Total de respuestas correctas en niñas:



Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

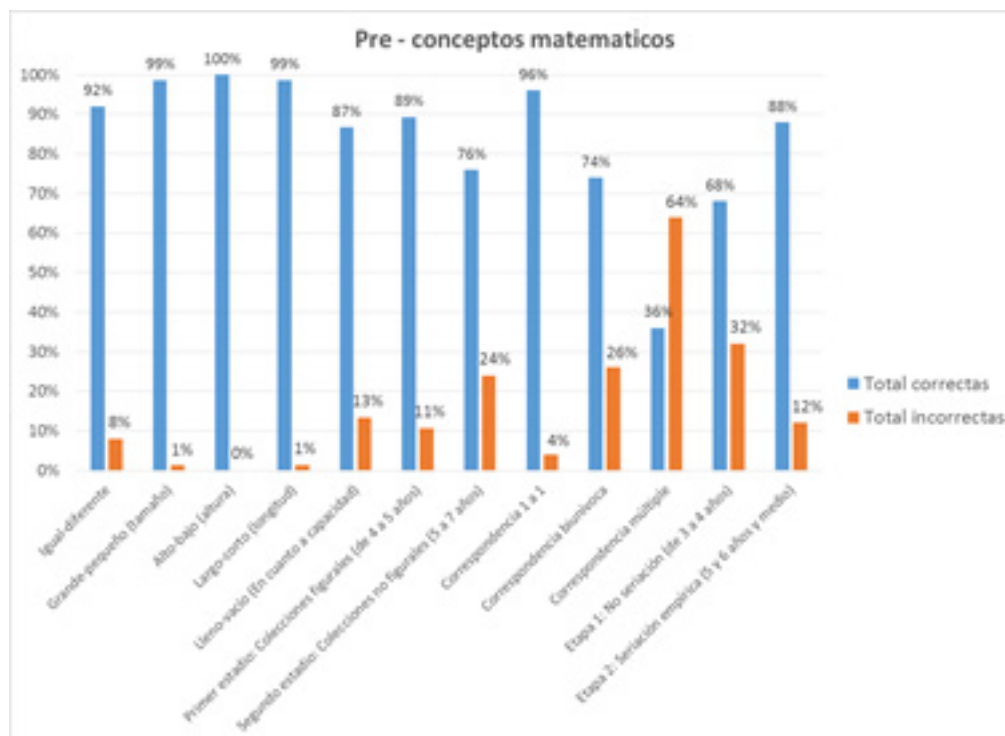
Gráfica 13. Correlación de resultados por género:



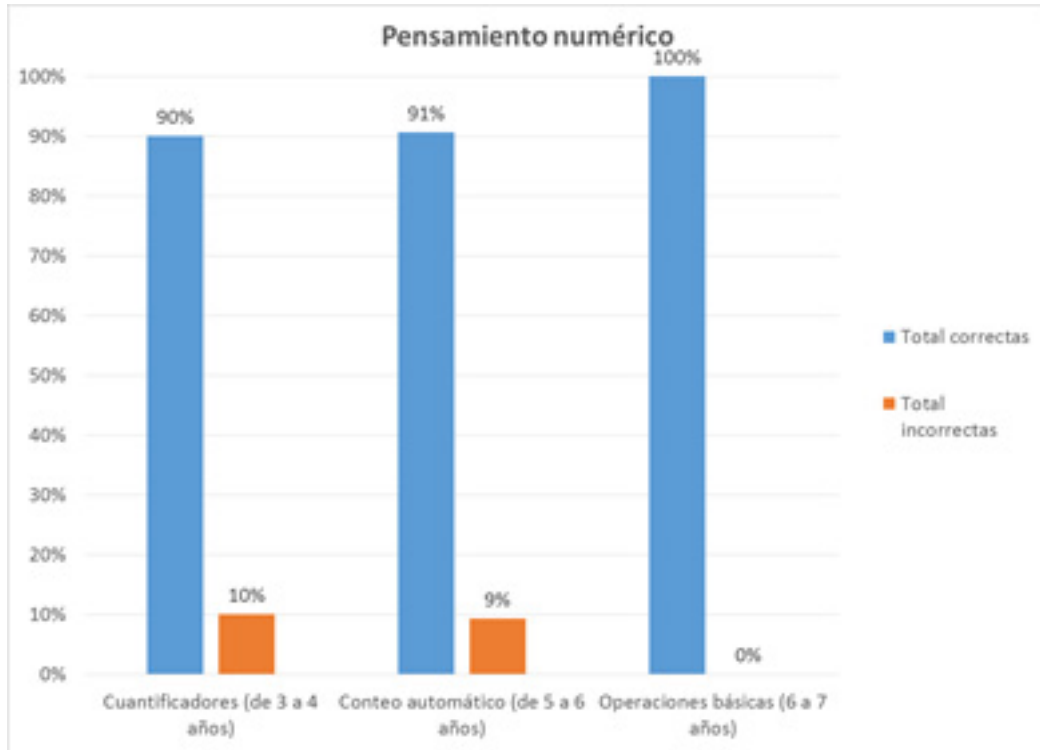
Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

1. Resultados de la prueba en grado primero.
- 3.1 Resultados de la prueba por subprocesos.

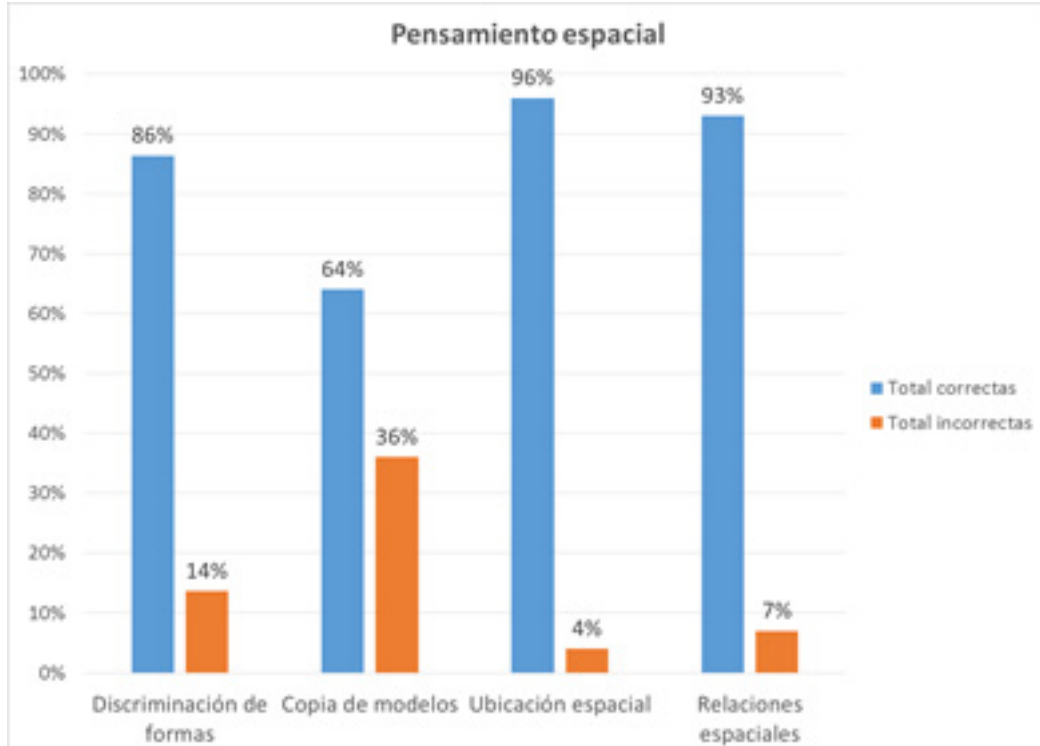
Gráfica 14. Dimensión Pre- conceptos matemáticos:



Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

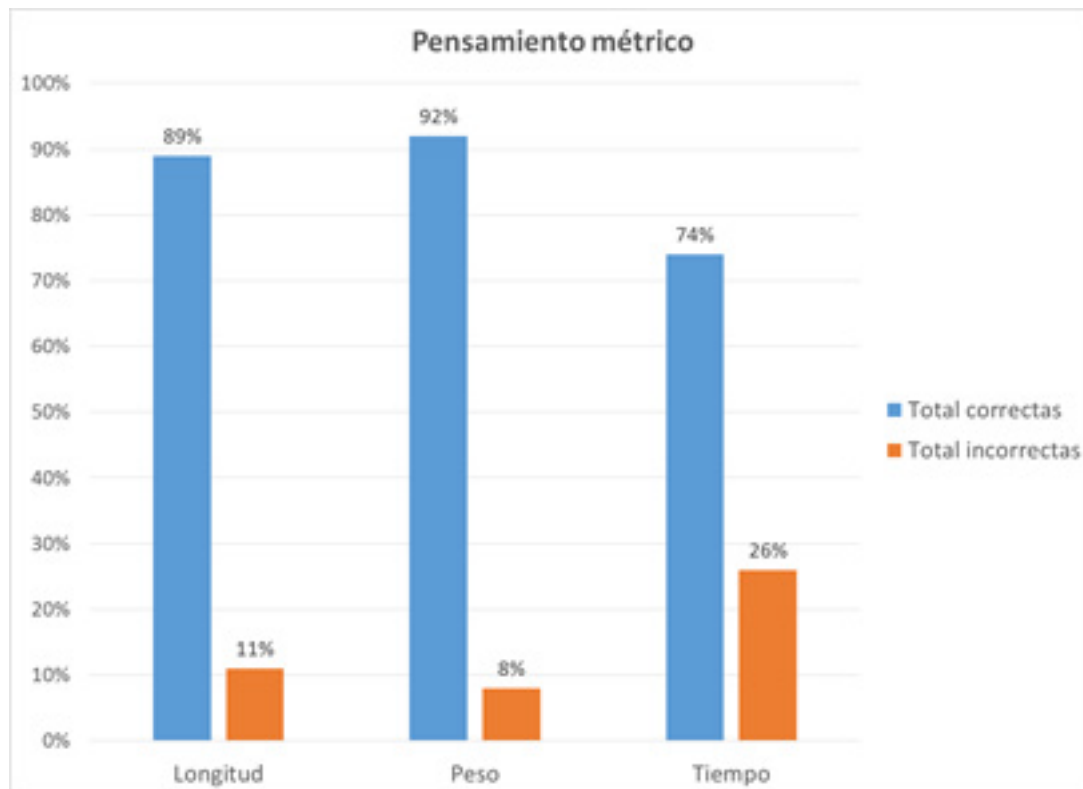


Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"
Gráfica 15. Dimensión Pensamiento espacial:

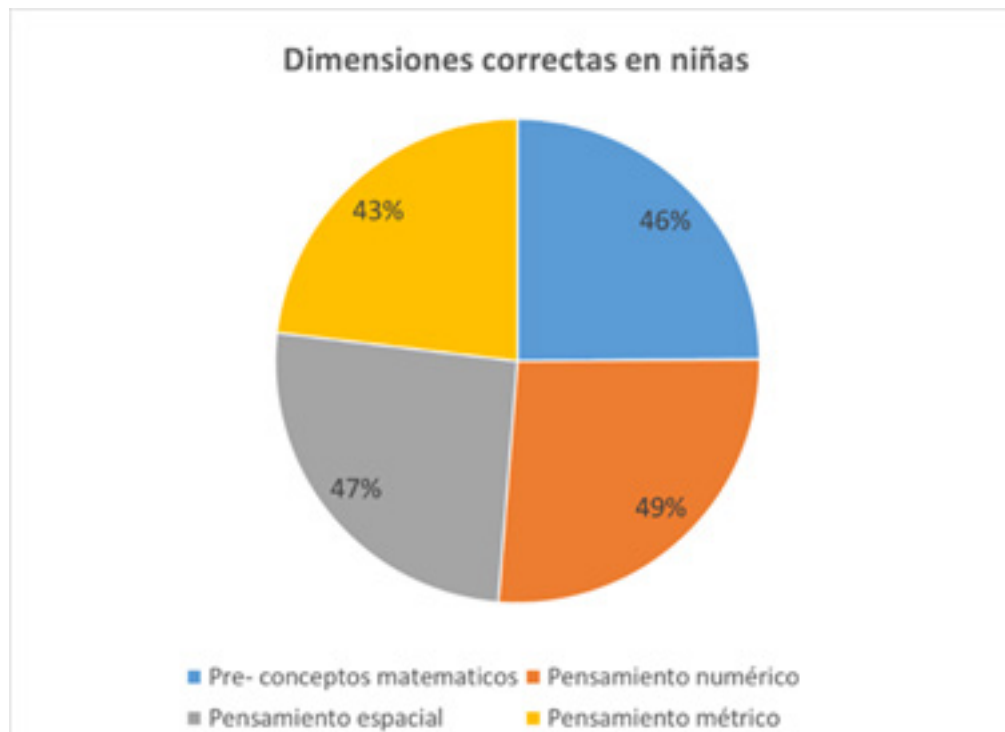


Fuente: Instrumento. " Test de las habilidades lógico matemáticas HML"

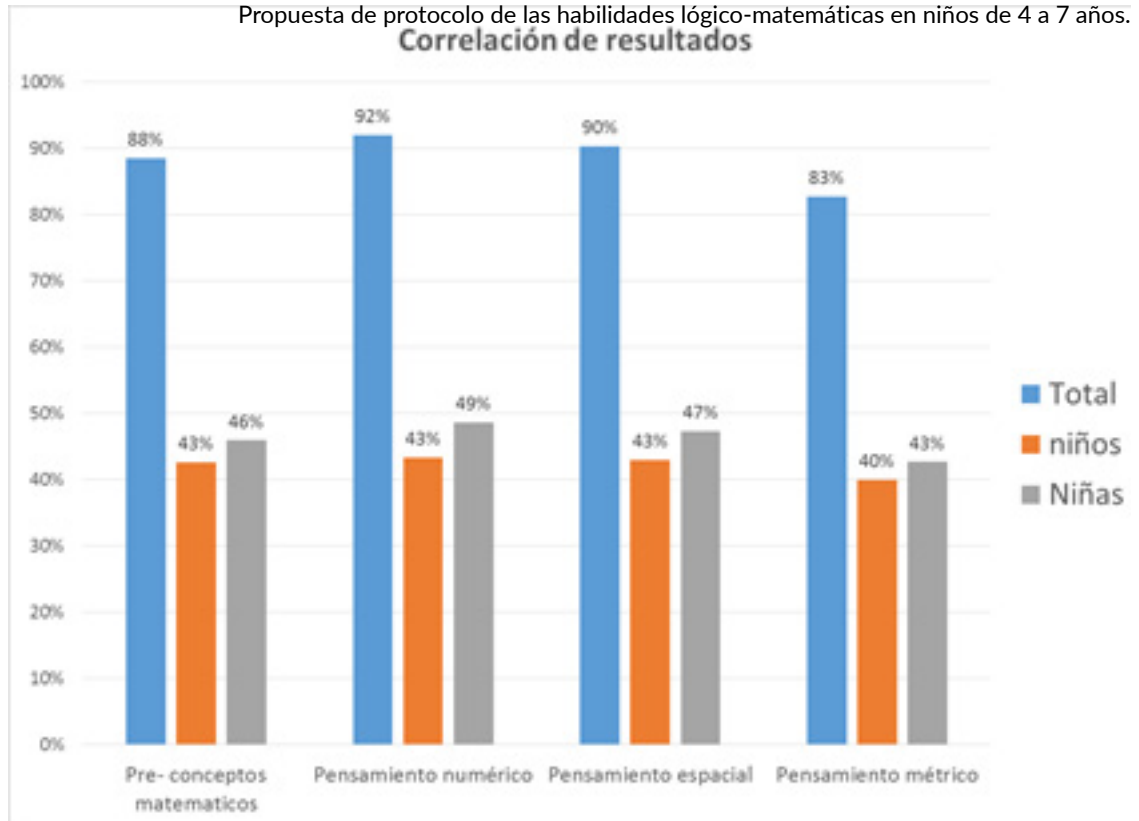
Gráfica 16. Dimensión Pensamiento métrico:



Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"
Gráfica 18. Total de respuestas correctas en niñas:



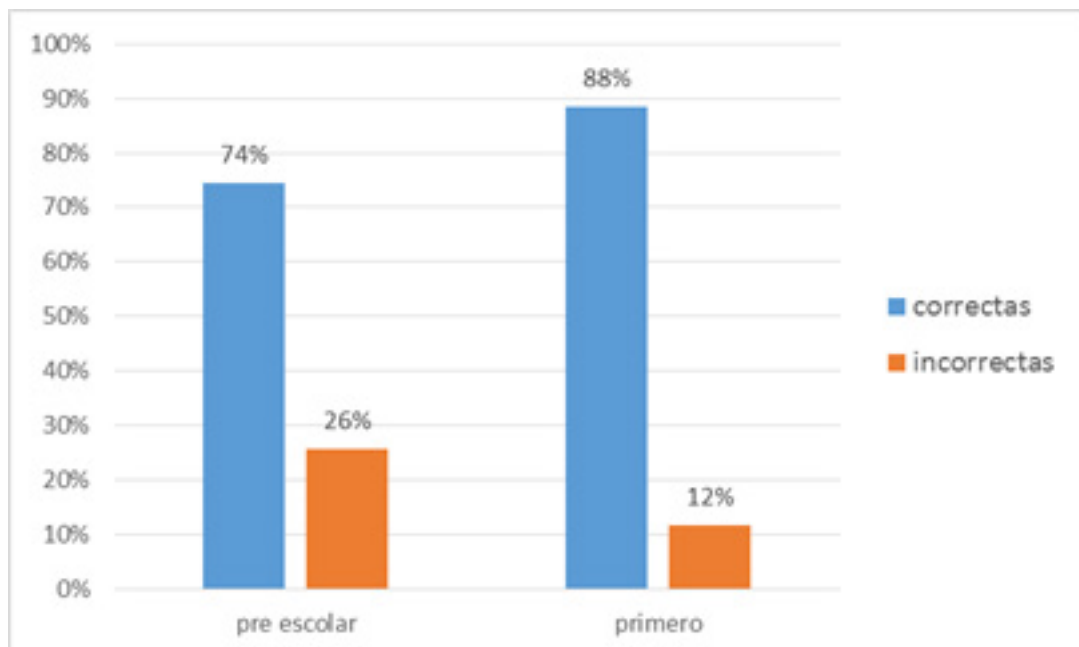
Fuente: Instrumento. "Test de las habilidades lógico matemáticas HML"
Gráfica 19. Correlación de resultados por género:



Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

2. Resultados de la prueba por grado escolar.

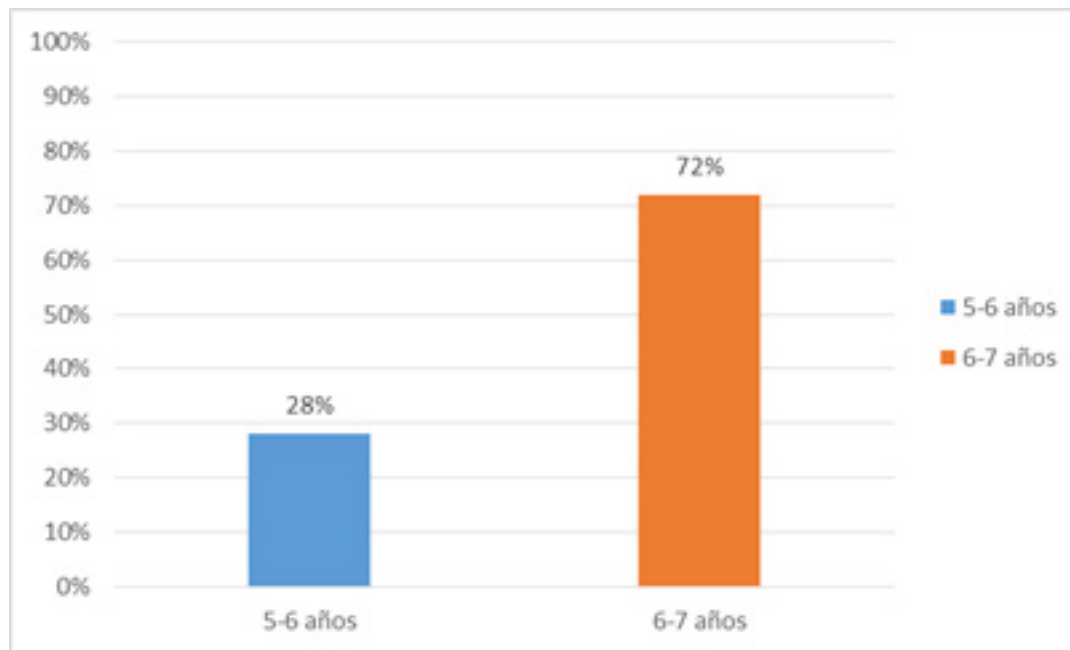
Gráfica 20. Grados pre-escolar y primero:



Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

3.Resultados de la prueba por rango de edad.

Gráfica 21. Rango de 5 a 7 años de edad:



Fuente: Instrumento. “ Test de las habilidades lógico matemáticas HML”

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue proponer un instrumento de evaluación cognitiva de las habilidades lógico-matemáticas aplicables a la población infantil entre la edad de 4 a 7 años, elaborado de acuerdo con el modelo teórico y metodológico de la escuela de Piaget y sus seguidores.

El instrumento de evaluación que se propuso permitirá no solo verificar la realización de la tarea, si no también hacer un análisis cualitativo, de los resultados obtenidos, lo cual proporciona, además, datos sobre el desarrollo real y potencial del niño. Debemos tener en cuenta además que la postura teórica del especialista es fundamental para la práctica. Este debe contar con experiencia clínica y con los conocimientos teóricos suficientes que permiten una mejor orientación del proceso de evaluación. Pues las observaciones durante el proceso de evaluación y la interpretación de los resultados de pruebas cualitativas exigen su amplio conocimiento.

Teniendo en cuenta el aporte crítico de los expertos, fruto de una exhaustiva revisión de la prueba propiamente dicha, resulta pertinente abordar esta valoración desde un punto de vista más amplio. Es decir, pensar en las habilidades lógicas-matemáticas desde los procesos neuro-cognitivos, donde el lenguaje, por ejemplo, juega un papel importante y determina significativamente la evaluación; de igual manera, poner en consideración los procesos básicos del pensamiento y sus condiciones particulares: procesamiento viso espacial y/o funciones ejecutivas, entre otras. Por consiguiente, para la próxima fase del protocolo, urge desarrollar estos puntos para llegar a conclusiones mucho más nutridas.

Respecto al dictamen de los expertos, otro punto relevante fue el de replantear los recursos de evaluación, en cuánto a gráficos o materiales ilustrativos. Ya que, la mayoría está inconforme con ellos y los calificaron como “regulares”. Por ende, es imperativo reevaluarlos con el fin de encaminar el cuestionario a estrategias más eficaces, que den lugar a resultados más dicentes. Nos aconsejan hacer modificaciones para enfocarnos, no tanto a tareas perceptuales, sino más bien, a procesos cognitivos mediante representaciones sencillas.

54 La propuesta que se recoge en este artículo no pretende más que plantear un método para la

exploración de estas habilidades cognitivas del pensamiento pre-lógico y, en este sentido, debe interpretarse la misma como una propuesta, y no como una verdad absoluta. Es por ello que este trabajo no se debe entender como el final de un camino, sino como el inicio de un intercambio de opiniones entre profesionales para que el enriquecimiento entre ellas nos ayude a convertir la opinión en criterio y nos permita así acercarnos a esta compleja realidad.

En cuanto al análisis de la prueba piloto, después de obtener los resultados, se realizó un análisis cualitativo de los datos con el fin de dar respuesta a las hipótesis planteadas al inicio del trabajo, para ello se estudió el desempeño general observado en las habilidades lógico matemáticas y cómo influyen los factores extrínsecos en el mismo (como género y edad, por ejemplo).

En primer lugar, se observa un bajo rendimiento en los subprocesos de correspondencia múltiple y noción de tiempo para grado pre escolar y primero. Del mismo modo, se comprobó la hipótesis de que hay diferencias significativas entre los puntajes alcanzados por los grupos de estudiantes en función de su edad. Esto es consistente con las investigaciones relacionadas, que prueban que, a mayor edad, mayor inteligencia lógico-matemática, y que ésta última presenta relaciones positivas, estadísticamente significativas y de magnitud moderada con las subescalas valoradas en pruebas referidas a razonamiento numérico, lógico y nivel cognitivo general (16)

Respecto al desarrollo de habilidades lógico matemáticas por grado escolar, podemos indicar que según los resultados que conciernen a los análisis inferenciales, los alumnos de primero de primaria obtienen puntuaciones superiores y estadísticamente significativas a las obtenidas por los alumnos de pre escolar; es pertinente decir, por lo tanto, que, a mayor nivel educativo, mayores capacidades intelectuales.

Con respecto a las diferencias de sexo, el estudio indica que los niños obtienen puntuaciones superiores a las de las niñas en las dimensiones del pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, las diferencias no resultaron estadísticamente significativas. Los resultados obtenidos en la investigación concuerdan con los reportados por Ferrándiz et al. (2008), quienes no encontraron diferencias significativas en los niveles de inteligencia lógico-matemática según el género de los participantes, en un estudio sobre el razonamiento lógico-matemático desde la perspectiva de las inteligencias múltiples, con alumnos de educación infantil y primaria en España.

Los hallazgos de esta investigación se suman a otras investigaciones en un área particularmente fructífera, que relaciona tipos de inteligencia con la capacidad para resolver problemas, como también éstos con el éxito y el fracaso escolar en el ámbito de las matemáticas (16)

CONCLUSIONES

- El seguimiento de este trabajo deberá contemplar, un reajuste o mejoras del instrumento, en función del observado hasta que llegue a una versión aceptable y se construya la versión final.
- Las adaptaciones deben considerar primordialmente qué se debe evaluar en cada prueba y cada apartado individualmente.
- En relación con la variable sexo dentro del contexto de la muestra no se observaron diferencias significativas en ninguna de las habilidades examinadas
- Nos ofrece un nivel de competencia matemática temprana. Además, proporciona una información (cualitativa) que puede ser usada para realizar una detección precoz del alumnado con dificultades de aprendizaje relacionadas con el pensamiento pre-lógico. Estas características hacen de esta propuesta una prueba especialmente adecuada para analizar las competencias matemáticas y poder tomar medidas preventivas en los casos en los que el alumnado comience a presentar problemas ya en esta área.
- En primer lugar, el protocolo “habilidades lógico matemáticas” HLM nos permite evaluar las

habilidades lógico matemáticas que el niño debe adquirir desde edades tempranas que le permiten la adquisición de procesos matemáticos más complejos, por ello es importante estudiar todas aquellas variables extrínsecas que juegan un papel importante en el desempeño de los niños. La edad permite establecer un rango de base que establece una serie de subprocesos que los niños deben desarrollar, es importante estimular a los pequeños para que su aparición no sea tardía y así se genere un aprendizaje significativo de las matemáticas. En según lugar el grado escolar en el que se ubica cada niño indica las capacidades que el niño tiene, siendo los de grado primero quienes obtuvieron mejores resultados en el desarrollo de la prueba. Con respecto a las diferencias de género se observa mayor rendimiento matemático en los niños, pero las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas.

- La prueba que se propone permite examinar estas habilidades en forma más temprana para seleccionar y crear las condiciones de aprendizaje con mayor propiedad y atendiendo a las necesidades individuales, como también es factible de utilizar para observar los avances y logros alcanzados por los niños. De modo que el proceso de enseñanza aprendizaje siga un camino gradual y adecuado a las características de desarrollo que ellos presentan y así se pueda contribuir a su proceso de maduración en mejor forma.
- Finalmente, es importante señalar que este trabajo resulta útil para establecer la importancia de los procesos de evaluación de las habilidades lógico matemáticas para las área fonológica y educativa, para el diagnóstico prematuro de dificultades en los pre requisitos para la adquisición de procesos matemáticos complejos y potenciar los niveles de aprendizaje escolar con el fin de disminuir y/o evitar la probabilidad de vulnerabilidad y fracaso escolar.

TRABAJOS CITADOS

1. J P. El Rodríguez P OL,C,DCJLS. lenguaje y el pensamiento del niño.. PAIDOS IBERICA.. 1984,.
2. lógico-matemático. pAVDdp. El desarrollo de las estrategias infantiles. Un estudio sobre el razonamiento aditivo y multiplicativo. 2010., 2013..
3. Margarita Blanco Pérez VBF. La evaluación de las Matemáticas en educación infantil.. Psicología de la Universidad Complutense de Madrid.. 2012.
4. C. B. El desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial. Acción pedagógica.. 2004; ;(1-9)).
5. Antonio Araújo EAMAJINyGR. (Un estudio exploratorio para la adaptación de la versión española revisada del "Early Numeracy Test-R" para evaluar el aprendizaje matemático temprano. Universidad de Cádiz. .
6. Piaget J. El lenguaje y el pensamiento del niño. In Piaget J. El lenguaje y el pensamiento del niño.: PAIDOS IBERICA; 1984. p. 104.
7. (arcía Vidal J GOBGMDJMEPCP, educación. lcy. Prueba para la evaluación de la competencia matemática Santiago de Chile: EOS.. Revista Colombiana en Educación.. ; 201.
8. Martínez AM. Desarrollo matemático temprano. 2016.
9. García Vidal J GOBGMDJMEE. Prueba para la evaluación de la competencia matemática Santiago de Chile: EOS.
10. (Cerdeira Etchepare PWCMACNRKQH,RRJ. Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile. Estudios pedagógicos.. 2012.

11. Navarro Guzmán JI,AVM,MCE,ACC,&GGJ. Evaluación del conocimiento matemático temprano en una muestra de 3º grado de educación infantil. Revista de educación.. 2010;(601-615).
12. NdRML. Test de Competencia Matemática Básica. 2007.
13. Salgado Somoza M SPM. Competencia Matemática en niños de 4 años. Educación matemática en la infancia.. 2012..
14. DDPLMBELTDB. Trevisan AL AR. A taxonomia revisada de vloom aplicada a avaliacao: um estudio de provas escritas de matemáticas. Scielo ; 451-464. 2016.
15. Erda Etchepare PWCMACNRKQH,RRJ. Adaptación de la versión española del Test de Evaluación Matemática Temprana de Utrecht en Chile. Estudios pedagogicos.. 2012.
16. Trevisan AL AR. A taxonomia revisada de vloom aplicada a avaliacao: um estudio de provas escritas de matemáticas. Scielo. 2016; 451-464.
17. Arias RdldAap. 2003...
18. Benton LA. Evaluación del conocimiento matemático. .
19. Peri LAV. Test de operaciones básicas para el aprendizaje de las matemáticas. Revista de investigación en psicología. 2007.
20. Estíbaliz Aragón Mendizábal, Manuel Aguilar Villagrán, José Ignacio Navarro Guzman. Sistema Instruccional de apoyo a la enseñanza del sentido numérico. Revista de Educación. 2017.
21. Chacón IMG. Los protocolos de resolución en la enseñanza de matemáticas. 2013.
22. Viviana Noemi Lemos, Maria Cristina Richaud de Minzi. Construcción de un instrumento para evaluar el razonamiento prosocial en niños de 7 y 8 años. 2010.
23. Cupani M. Validación de una nueva escala de expectativas de resultados y metas de rendimiento para matemática. Interdisciplinaria. 2010.
24. Bustamante C. El desarrollo de la noción de espacio en el niño de educación inicial. Acción pedagógica. 2004; 1-9.
25. Gallego CAM, Parada YPJ, Nieto APA, Brito YR, Redondo AL, Ascanio J, et al. DETERMINANTES SOCIALES EN SALUD: CONSTRUCCION DE CONOCIMIENTO A TRAVES DE LA CARTOGRAFIA SOCIAL. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2016 Nov 15];1(3). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/1888
26. Trevisan AL AR. A taxonomia revisada de vloom aplicada a avaliacao: um estudio de provas escritas de matemáticas. Scielo. 2016; 451-464.
27. Portilla EMP, Tolosa MXM. Metodologías de Evaluación Fonoaudiológica del Componente Pragmático del Lenguaje en Infantes. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2015 Jan 30 [cited 2018 May 24];1(1). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/1320
28. Gallego CAM, Redondo AL, Cabeza JAM, Gil DMD, Carvajal SMY, Clavijo ZA, et al. DISCAPACIDAD: UNA PERSPECTIVA DESDE LOS EJES DE DESIGUALDAD. Rev CIENTÍFICA SIGNOS FÓNICOS [Internet]. 2016 Oct 25 [cited 2016 Nov 15];2(3). Available from: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/2016

ANEXOS

FIGURA 1. Ficha de calificación de la propuesta

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE HABILIDADES LÓGICO- MATEMÁTICAS
FICHA DE REGISTRO

Apellidos: Nombre:
 Fecha de nacimiento: Edad:
 Centro: Curso: Profesor:
 Fecha de examen: Examinador:
 Otros datos de interés:

1. PRE-CONCEPTOS MATEMATICOS

1.1 Noción de comparación

A. Igual - Diferente

Lámina: Cosigna: "señala el dibujo que corresponde a lo que te voy a decir" Rc

RI

1	¿Cuáles de los siguientes dibujos son diferentes?		
2	¿Cuál de los siguientes objetos son iguales?		

B. Grande - Pequeño (tamaño)

3	¿Cuál es la pelota más grande? (mostrar dos pelotas de diferente tamaño)		
4	¿Qué es más grande, la naranja o la pera?		
5	Rodea la mancha más grande		

C. Alto - Bajo (altura)

6	¿Cuál de los edificios es el más alto?		
7	¿Cuál de los arboles es el más bajo?		
8	¿Cuál de los anteriores arboles es el más alto?		

D. Largo - Corto (longitud)

9	¿Cuál es el lápiz más largo?		
10	¿Cuál es la línea más larga?		
11	¿Cuál es el gusano mas corto?		

E. Lleno - Vacío (En cuanto a capacidad)

12	Señala el tarro que contiene más Agua		
13	Señala la bolsa que tiene pocos globos		
14	Señala la canasta que tiene muchos huevos		

1.2 Noción de Clasificación

A. Primer estadio: Colecciones Figurales (de 4 a 5 años)

17	Agrupar las formas geométricas según el color		
18	Agrupar los objetos según el color		
19	Agrupar las estrellas según su tamaño		

B. Segundo estadio: Colecciones no figurales (5 a 7 años)

19	Agrupar todos los elementos según sus semejanzas		
----	--	--	--

1.3 Noción de Correspondencia

A. Correspondencia 1 a 1

20	Traza una línea uniendo según corresponda		
21	une los objetos iguales por medio de una línea		

B. Correspondencia biunívoca

22	Traza una línea entre cada grupo y los libros que le correspondan		
23	Traza líneas entre el policía y el bombero y los objetos que le corresponden respectivamente		

C. Correspondencia múltiple

24	Traza una línea entre cada grupo de niños y niñas con el grupo de cuaderno y lápices que les correspondan		
----	---	--	--

1.4 Noción de Seriación

A. Etapa I: No seriación (de 3 a 4 años)

Lámina. Consigna: "Ordena las varitas por tamaño del más alto al más pequeño"

25	El niño solo ordena parejas de objetos o toma en cuenta algunos elementos, dándole orden y dejando los otros al lado		
----	--	--	--

B. Etapa II: Seriación empírica (5 y 6 años y medio)

26	El niño logra crear la serie, con dificultad para ordenarlas de manera total		
----	--	--	--

C.

D. Etapa III: Seriación Operacional (7 años)

27	En esta etapa el niño ya es capaz de realizar la seriación de manera sistemática.		
----	---	--	--

2. PENSAMIENTO NUMERICO

2.2 Comparación y equivalencia de cantidades

A. Cuantificadores (de 3 a 4 años)

28	Colorea con azul donde hay más nubes y con verde donde hay menos nubes.		
29	Encierra con color rojo el lugar donde observes muchos árboles y con color amarillo pocos árboles		

B. Conteo automático (de 5 a 6 años)

Consigna: "vamos a contar los números del ..."

30	Ascendente de 1-10		
31	Ascendente de 1-20		
32	Ascendente de 1-50		

c. Operaciones básicas (6 a 7 años)

Ficha.

33	Resuelve las siguientes sumas		
----	-------------------------------	--	--

3. PENSAMIENTO ESPACIAL

3.1 Representación espacial

A. Discriminación de formas

Lámina. Consigna: "identifica cada una de las formas que aquí ves" Ejemplo: círculo...

34	Círculo		
35	Triángulo		
36	Cuadrado		
37	Rectángulo		
38	Rombo		

B. Copia de modelos

Lamina. Consigna: "¿ves el dibujo? Tú tienes que hacer otro igual, aquí"

39	¿ves el dibujo? Tú tienes que hacer otro igual, aquí"		
----	---	--	--

C. Ubicación espacial

Consigna: "Ahora vamos a hacer un juego muy divertido. Tu tendrás que hacer exactamente lo que yo te diga. ¿estás preparado?"

. Manos arriba		
. Manos abajo		
. Un paso adelante		
. Un paso atrás		
. un paso a la derecha		
. un paso a la izquierda		

D. Relaciones espaciales

Consigna: "ahora vamos a hacer algo distinto. Tendras que poner un objeto en el lugar que yo te indique"

41	Encima		
42	Debajo		
43	Adentro		
44	Afuera		

PENSAMIENTO METRICO

4.1 Comprensión de magnitudes y cantidades

A. Longitud

Consigna: esta vez vas a tener que hacer un trabajo muy interesante. Yo te voy a mostrar varios objetos y tu me vas a responder según lo que yo te pregunte. Vale

45	Largo - corto		
46	Grueso - delgado		
47	Alto - bajo		
48	Grande - pequeño		

B. Peso

49	Ahora vas a decime cuál de estas bolsitas es la más pesada		
----	--	--	--

C. Tiempo

Consigna: esta vez vas a tener que hacer un trabajo muy interesante. Yo te voy a realizar varias preguntas y tú me vas a responder. Vale

50	Días de la semana		
51	Ayer, hoy, mañana		
52	Meses del año		
53	Días de la semana		
54	Más tarde, más temprano		