

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES – RIOJA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



# TESIS

**RELACIÓN ENTRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS Y EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS AL INICIO DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00537 “MATILDE DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ” DEL DISTRITO DE RIOJA EN EL AÑO 2011.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**Autores** : Br. Lidovina Serván Grández  
Br. Alicia Serván Grández

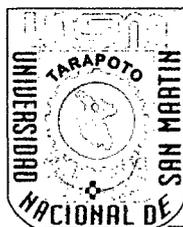
**Asesor** : Lic. Germán Vargas Saldaña

RIOJA – PERÚ

2012



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN – RIOJA**



**TESIS**

**RELACIÓN ENTRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS  
PREVIAS Y EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y  
NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00357 "MATILDE DEL ÁGUILA  
VELÁSQUEZ" DEL DISTRITO DE RIOJA EN EL AÑO 2011**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

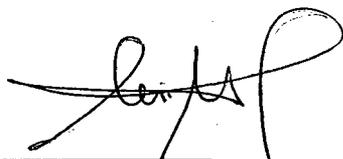
**Autores** : Br. Lidovina Serván Grández  
Br. Alicia Serván Grández

**Asesor** : Lic. Germán Vargas Saldaña

**RIOJA – PERÚ**

**2012**

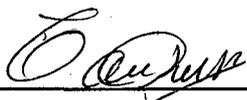
## JURADO EXAMINADOR



---

Dr. Luis Manuel Vargas Vásquez

**Presidente**



---

Lic. Carmela Salvador Rosado

**Secretario**



---

Lic. Mg. Rossana Rocio Salvatierra Juro

**Miembro**

## DEDICATORIAS

A mi madrecita Alicia, por brindarme su comprensión y apoyo incondicional, en este difícil camino de mi realización profesional, a ella mi eterna gratitud.

A mi esposo Dilver por estar siempre a mi lado, compartiendo conmigo los mismos ideales.

Lidovina.

A mi madre y hermanos por su constante aliento para cumplir con mis metas trazadas.

A mi hijita Fiorella por su cooperación y comprensión.

Alicia.

## AGRADECIMIENTOS

Al director Felipe Catpo Arbildo y personal de la institución educativa N° 00537 “Matilde de Águila Velásquez”, por habernos facilitado el ingreso para llevar a cabo la ejecución de dicha tesis.

Al personal docente y administrativo de la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Educación-Rioja, por acogernos y brindarnos la posibilidad de desarrollarnos profesionalmente y de esta manera ser útiles a la sociedad.

A nuestro asesor Germán Vargas Saldaña, por todos sus servicios y dedicación para orientarnos en todo el proceso de la elaboración y ejecución del proyecto, para que de esta manera culminar con éxito la investigación.

A mi jefe de trabajo Céster Hugo Acosta Espejo, por su comprensión y apoyo desinteresado en todo momento.

## INDICE

### CAPÍTULO I

	<b>Pág.</b>
Jurado examinador	iv
Dedicatorias	v
Agradecimientos	vi
Indice	vii
Resumen	xi
Abstract	xiii
Introducción	15
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b>	
1.1. Antecedentes y formulación del problema	16
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Definición del problema	20
<b>II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación	21
2.2 Definición de términos	24
2.3 Bases teóricas	
2.3.1 La utilidad del conocimiento numérico en la vida del hombre	28
2.3.2 Naturaleza del conocimiento lógico matemático	29
2.3.3 Desarrollo del pensamiento matemático de los niños	31
2.3.3.1 Conocimiento intuitivo	31
2.3.3.2 Conocimiento informal	33
2.3.3.3 Conocimiento formal	33
2.3.4 Fases del pensamiento lógico matemático	34
2.3.5 Procesos del pensamiento lógico matemático	36
2.3.6 Enfoques sobre el aprendizaje de las nociones Numéricas	39

2.3.7 Desarrollo del concepto del número	41
2.3.7.1 Noción de número	42
2.3.7.2 Etapas de la noción del número durante la edad preescolar y escolar	43
2.3.8 Contextos de significación numérica	45
2.3.8.1 Cuantificar y representar (comunicar cantidades y retenerlas en la memoria)	45
2.3.8.2 Contar y calcular	47
2.3.9 El conteo	48
2.3.9.1 Principios del conteo	49
2.3.9.2 El uso de materiales simbólicos en el conteo	53
2.3.9.3 El simbolismo notacional	54
2.3.10 El conocimiento de los números	56
2.3.10.1 Contextos del conocimiento numérico	56
2.3.11 Enfoques sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las nociones numéricas en los primeros años	57
2.3.12 Enseñanza de la matemática a partir de las nociones numéricas	61
2.3.12.1 La representación mental de la cantidad	61
2.3.12.2 La capacidad para el cálculo no verbal	62
2.3.13 Actividades relacionadas con la construcción de las nociones numéricas	66
2.3.14 Los conocimientos previos que poseen los niños para el aprendizaje numérico	68
2.3.15 Secuenciar la enseñanza del aprendizaje numérico	68
2.4. HIPÓTESIS	
2.4.1 Hipótesis de la investigación	69
2.4.2 Hipótesis nula	69
2.4.3 Hipótesis alterna	69

2.5	SISTEMA DE VARIABLES	
2.5.1	Variable independiente	70
2.5.2	Variable dependiente	72
2.5.3	Variable interviniente	74
2.6	OBJETIVOS	
2.6.1	Objetivo general	74
2.6.2	Objetivos específicos	74
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>		
<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
1.	Población	76
2.	Diseño de la investigación	76
3.	Procedimientos de recolección de datos	77
4.	Instrumentos de recolección de datos	77
5.	Prueba de hipótesis	77
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>RESULTADOS</b>		79
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>		90
CONCLUSIONES		93
RECOMENDACIONES		94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		95
<b>ANEXOS</b>		
Anexo N° 1:	Test de cardinalidad	98
Anexo N° 2:	Test de ordinalidad	99
Anexo N° 3:	Test de secuencialidad	100
Anexo N° 4:	Test de codificación	101

Anexo N° 5: Test de medición	102
Anexo N° 6: Cuestionario para el docente	103
Anexo N° 7: Cuestionario para el entrevistar a los niños	104
Anexo N° 8: Validez y confiabilidad del instrumento	105
Anexo N° 9: Constancia de la Institución Educativa	112
ICONOGRAFÍA	113

## RESUMEN

El aprendizaje numérico como una de las habilidades lógico matemáticas del ser humano permite el uso del pensamiento en la comprensión del mundo objetivo convirtiéndolo en abstracciones simbólicas manejables solo a nivel mental.

Atendiendo a lo que dice Ocampo (2010), que si los niños no tienen una comprensión básica del sistema numérico, van a tener muchas dificultades tanto en la lectura y escritura de números cada vez más grandes. Esta situación puede estar relacionada directamente y afectar a estructuras mentales que exigen mayores niveles de estructuración.

La investigación pretendió examinar en la Institución Educativa inicial N° 00537 de nuestra ciudad los logros alcanzados en el en el aprendizaje numérico de los niños y niñas para que sus resultados sean tenidos en cuenta en el inicio de la conducción del aprendizaje lógico matemático en el primer grado.

Teniendo como base la teoría sobre el desarrollo del pensamiento matemático de Piaget quien prioriza, en la enseñanza de la matemática, en los primeros años del aprendizaje, la formación del pensamiento racional a través de la acción con los objetos individuales y colectivos, con hechos y simbolización.

Nuestro objetivo fue encontrar una posible asociación entre las experiencias lógico matemáticas previas, es decir, antes de su ingreso a las escuelas primarias y el nivel de aprendizaje numérico logrado los niños y niñas al iniciar su primer grado en la Institución Educativa N° 00537 Matilde Del Águila Velásquez en el año 2011, trabajando con un grupo de 6 docentes en los que se midió la variable independiente y con un grupo de 90 alumnos para la variable dependiente.

La investigación se ciñó a un diseño descriptivo correlacional, teniendo como soporte instrumental investigativo un cuestionario para verificar, desde la percepción de los docentes, el nivel de experiencias previas que los niños y niñas recibieron antes de ingresar al nivel primario. Los instrumentos más importantes fueron los 5 test destinados a medir el aprendizaje numérico.

Los datos se procesan y presentan en dos partes, la primera parte adopta un carácter descriptivo en base a un análisis modal, por mayor frecuencia y la segunda parte confronta a las dos variables a través de un análisis correlacional de coeficiente chi cuadrado, datos que principalmente se utilizaron para someter a prueba nuestras hipótesis con lo que se demostró una probable ligazón entre las dos variables consideradas en la investigación.

Se encontró que los docentes tienen una apreciación del nivel de aprendizaje numérico de sus alumnos al iniciar el primer grado de educación primaria es insuficiente. Como resultados del test se comprobó que el aprendizaje numérico en las dimensiones de cardinalidad, ordinalidad, secuencialidad y medición presenta un nivel bajo; sólo en la dimensión de codificación se constató un nivel entre medio y alto; lo que se puede interpretar que en líneas generales el nivel de aprendizaje predominante es bajo.

Los datos al someterse a la prueba de nuestras hipótesis se demostró la existencia de una relación altamente significativa entre las experiencias lógico matemáticas previas y el nivel del aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado en la Institución Educativa N° 00537 Matilde Del Águila Velásquez del distrito de Rioja.

## ABSTRACT

The numerical learning as one of the mathematical abilities logical of the human being only allows the use of the thought in the understanding of the objective world turning it into manageable symbolic abstractions to mental level.

Taking care of which Ocampo says (2010), that if the children do not have a basic understanding of the numerical system, they are going to as much have many difficulties in the reading and writing of more and more great numbers. This situation can be directly related and to affect mental structures that demand majors structuring levels.

The investigation tried to examine in the Educative Institution primary N° the 00537 of our city profits reached in the numerical learning of the children and the children so that their results are considered in the beginning of the conduction of the mathematical logical learning in the first degree.

Having as it bases the theory on the development of the mathematical thought of Piaget that prioritizes, on the education of the mathematical one, in the first years of the learning, the formation of the rational thought through the action with the individual and collective objects, with facts and to symbolize.

Our objective was to find a possible association between previous the mathematical experiences logical, that is to say, before its enter the primary schools and the level of numerical learning obtained the children and children when initiating its first degree in the Educative Institution 00537 N° Matilde Del Aguila Velasquez in 2011, working with a group of 8 educational ones in whom the independent variable mediated and with a group of 90 students for the dependent variable.

The investigation was fitted to a correlational descriptive design, having like research instrumental support a questionnaire to verify, from the perception of the educational ones, the level of previous experiences that the children and

children and children received before entering the primary level. The 5 the most important instruments were test destined to measure the numerical learning.

They process data and they show in two parts, the first party embraces a descriptive character on the basis of a modal analysis, wholesale frequency and the second best splits comparison to both variables through an analysis coefficient correlacional chi once was balanced.

It was found that the teachers have a numerical appreciation of his pupils's learning level to the initiating the first primary- education grade is insufficient. It was checked that the numerical learning in the dimensions of cardinalidad, ordinalidad, secuencialidad and measurement shows a low level. As the test's aftermaths; A level among midway and height became verified only upon the encoding dimension; The playable than in broad outline the learning level prevailing he is low.

The data to the submitting to the test of our hypothesis logician demonstrated the existence of a highly significant relation among the experiences himself previous mathematics and the level of the numerical learning in the boys and girls to the start of the first grade in the Institución Educational N° 00537 Matilde Del Águila Velásquez of the district of Rioja.

## INTRODUCCIÓN

Los saberes matemáticos se convierten en herramientas fundamentales para lograr la comprensión del mundo circundante y acceder a su control. La estructuración de las estructuras mentales para su aprendizaje, por constituir elementos y procesos permanentes, su aprendizaje debe iniciarse tempranamente a fin de facilitar en los niños y niñas su capacidad de razonamiento y de deducción.

La tarea de los educadores es el de conducir a las generaciones emergentes hacia una cabal adquisición de los conocimientos junto al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para desempeñarse con comodidad y eficiencia en una sociedad cada vez más compleja. Entonces debemos coincidir con Brousseau (1886) quien otorga una gran importancia a la situación. Planteando que "...es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, a partir de los saberes definidos culturalmente en los programas escolares", es decir desde el entorno y hacia el entorno.

A nivel de toda la región San Martín, asimismo en nuestra localidad, en cuanto a la información sobre el nivel de aprendizaje numérico en las instituciones educativas del nivel primario existe un vacío profundo por lo que, teniendo como acicate, los datos de un breve diagnóstico de campo en el espacio académico de la educación primaria.

Si existen dificultades en el aprendizaje numérico repercutirán precisamente en condicionamientos para el rendimiento académico relacionados al conocimiento numérico de tal forma, limitando sus capacidades de asociación de cantidades de objetos con representaciones gráficas, consecuentemente las sucesiones tendrán interrupciones, y el logro de un nivel de simbolización aceptable parecerá remoto.

## CAPÍTULO I

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Antecedentes y formulación del problema

El conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos. Su aprendizaje, además de durar toda la vida, debe comenzar lo antes posible para que el niño se familiarice con su lenguaje, su manera de razonar y de deducir.

En general Matemática se enseña desligada de cualquier situación real, es decir aislada de las necesidades y usos sociales. No siempre se han tenido en cuenta los aspectos que caracterizan la construcción del pensamiento matemático, sin embargo, de las innumerables actividades que exige el conocimiento de la realidad, muchas necesitan del uso de conocimientos matemáticos, incluso muy incipientes.

El aprendizaje sistemático de esta disciplina desde edad temprana obedece a la necesidad de que los niños y niñas tengan conocimientos organizados, que les ayuden a la comprensión y manejo de algunas situaciones que necesariamente la realidad nos plantea y de manera constante, ubicando su origen en las necesidades materiales y sociales. Por ello incluso puede considerarse como un instrumento de socialización.

Los educadores debemos plantearnos el reto de preparar a las nuevas generaciones para el mundo en que tendrán que vivir y propiciar la adquisición de las enseñanzas que posibiliten el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para desempeñarse con comodidad y eficiencia en una sociedad que es influenciada

constantemente por vertiginosos cambios y adelantos tecnológicos. Más aún si desde muy temprana edad los niños y niñas se encuentran enfrentados a problemas de índole matemático de diversa complejidad; es que los números están presentes en su vida diaria, los utilizan en sus juegos, son parte de su pensamiento y los consideran en sus decisiones; asimismo en sus interacciones con el medio van incorporando de manera espontánea relaciones espaciales y geométricas que contribuirán a los procesos de estructuración y representación del espacio. Los procesos de enseñanza en este nivel se deben iniciar a partir de estas experiencias. Se debe tener presente, asimismo, que se aprende matemáticas haciendo matemáticas.

Por eso los docentes desde la clase debemos ir evolucionando a través de distintos medios, buscar planteos de preguntas, otros enfoques imaginativos y creativos para permitir, de ese modo, el desarrollo de ideas ligadas al uso de los números.

Es necesario, por lo tanto, que apliquemos la matemática a la vida cotidiana, así el aprenderla se hace más dinámico, interesante, comprensible, y lo más importante, útil.

El progreso en los aprendizajes numéricos que los niños pueden lograr tienen que generarse en contextos que lo favorezcan como el de enfrentar situaciones que comprometan cantidades sin necesidad de iniciar el proceso exclusivamente con actividades "pre numéricas". Por el hecho de que la función de estas actividades en la construcción del número, está lejos de ser evidente, en la medida que las actividades de los niños se alejen del contexto en que se ejerce y que las capacidades de transferencia sean muy reducidas.

Estas actividades pueden ser interesantes para el trabajo sobre el pensamiento lógico de los niños, pero no deben ser pensadas como prerrequisito o sustituto de los problemas numéricos. Es necesario que

los niños estén en contacto con los números, con situaciones en donde se jueguen cantidades.

Brousseau (1886), le da gran importancia a la situación. Plantea que "...es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, a partir de los saberes definidos culturalmente en los programas escolares", es decir contextualizadas.

Según Kamii (1988), algunos hechos ilustran algunas de las dificultades que presentan algunos niños a quienes se les enseña el sistema de numeración. El análisis de estos hechos puede ser útil para reflexionar sobre las prácticas de enseñanza de este campo de la aritmética. Además, a los niños se les escapa el valor relativo, muchos niños tienen dificultad para reconocer el valor relativo de las cifras que componen el numeral. Cuando se les pide que identifiquen la cantidad representada por las cifras de un numeral, algunos se limitan a considerar el valor de la cifra independientemente de su posición.

Ocampo (2010), sostiene que Si los niños no tienen una comprensión básica del sistema, van a tener muchas dificultades tanto en la lectura y escritura de números cada vez más grandes como en la aplicación de los algoritmos de las cuatro operaciones que les enseñamos; especialmente aquellos que implican componer o descomponer unidades (lleva o prestar).

Equipo del Portal Huascarán sugiere que el hecho de que los niños y las niñas puedan contar una cantidad de objetos no significa que puedan establecer el cardinal que designa esa cantidad. Los niños se apropian de este significado de los números en la acción sobre la realidad, en situaciones que el manejo del número cardinal posibilita comparar numéricamente colecciones, o sea considerarlas desde la cantidad de elementos y resolver operaciones sencillas a partir de

anticipar resultados de sus acciones sobre colecciones (agregar, reunir, repartir, quitar) y de evaluar la cantidad resultante.

En intervalos numéricos pequeños (1-3, 1-5, 1-7), de manejo frecuente, las niñas y los niños pueden anticipar resultados de situaciones de adición y sustracción sencillas, aun en ausencia de la colección.

La representación de los números supone no solo el reconocimiento de los numerales, sino de lo que estos significan como indicadores de una cantidad o de un orden, en la serie Numérica.

En nuestra región y a nivel local, en el área que se está investigando, no se dispone de información por lo que los datos que se manejan provienen de un ligero diagnóstico de campo en el espacio académico de la educación primaria.

Estos desajustes en la conducción del aprendizaje numérico crearán situaciones dificultosas de rendimiento académico con respecto al conocimiento y uso de los números de tal forma que existirán niños que no podrán asociar una cantidad de objetos con su respectiva representación gráfica, otros que tendrán problemas de completar una sucesión simple, por lo tanto, pensar en lograr en un nivel de simbolización de la cantidad que sea aceptable será muy lejano.

En la Institución Educativa en que estará centrada nuestra investigación encontramos a la mayoría niños que tienen muchas dificultades para el conteo de los números incluso hasta los 10 primeros números, a pesar de haber ya traspasado los límites del desarrollo de dicha habilidad, hablando temporal y académicamente. Otro de los problemas típicos en niños de esta edad es la débil capacidad de asociación entre la representación simbólica del número

y su representación gráfica, así se trate de tareas propuestas por el docente en forma completa o semiestructuradas donde el niño tiene la oportunidad de completarlas, presentándose, en este último caso, mayores dificultades. La secuencia numérica es otra de las dificultades que los niños pertenecientes al grupo en que aplicaremos el estudio no son ajenos, porque en este aspecto hay muy pocas posibilidades de que ellos completen secuencias cortas o largas de números del 0 al 10.

Este conjunto de dificultades presentes en el aprendizaje de los niños en lo que respecta al conocimiento numérico es lo que atrae nuestra atención, problemática que nos impulsa a la su indagación y examen minucioso para definirlo de manera más precisa, es por eso que partimos de la siguiente interrogante:

## **1.2 Formulación del problema.**

***¿Qué relación existe entre las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde del Águila Velásquez” del distrito de Rioja en el año 2011?***

## **1.3 Definición del problema**

La investigación que abordamos se ocupa de un problema del desarrollo de las habilidades cognitivas y procedimentales en un área curricular de formación básica como es el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas, centrado específicamente en el aprendizaje de los números, su reconocimiento. Averiguar el estado del aprendizaje logrado por los niños y niñas del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde del Águila Velásquez” del distrito de Rioja en este aspecto al inicio de su período de estudios.

## II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### A. NIVEL INTERNACIONAL

a. Castaño (2010), en su Tesis denominada "La Comprensión del Sistema Decimal de Numeración y Procesos de Representación", llegó a las siguientes conclusiones:

- El tiempo que invierte la escuela en la enseñanza del sistema decimal de numeración es considerable. Diferentes estudios, desde perspectivas distintas, aceptan que los niños necesitan realizar un trabajo arduo para llegar a dominar el sistema de escritura de las expresiones numéricas, trabajo que se prolonga durante varios años. A pesar de los esfuerzos de los maestros y de los niños se constata que, aún en los últimos grados de primaria, hay un número importante de estudiantes que cometen errores al escribir los números; y en algunos casos, aun cuando logran escribir y leer correctamente las expresiones numéricas, muchos no parecen comprender de forma adecuada la sintaxis que rige el sistema.
- A los niños se les escapa el valor relativo. Muchos niños tienen dificultad para reconocer el valor relativo de las cifras que componen el numeral. Cuando se les pide que identifiquen la cantidad representada por las cifras de un numeral, algunos se limitan a considerar el valor de la cifra independientemente de su posición. Los niños parecen desconocer la idea de aditividad que encierra el registro verbal.

- En nuestras propias indagaciones hemos constatado que niños de segundo y tercero, capaces de contar, leer y escribir numerales en un rango al menos hasta 999 y que incluso ejecutan correctamente los algoritmos formales, al menos para calcular sumas y restas, presentan gran dificultad para encontrar cuántos grupos de 10 pueden formarse con una cantidad expresada por numerales de tres cifras.
  
  - Aquellos niños que logran resolver correctamente tareas como éstas, siempre muestran gran capacidad para manejar las expresiones numéricas apoyándose en los significados sugeridos por el registro verbal, por el contrario, aquellos niños que muestran flaquezas en el manejo de estos significados no logran resolverlas exitosamente.
- b. Miranda y otros (1998), cuando plantearon su investigación sobre: "Las Dificultades del Aprendizaje de las Matemáticas", se percataron que:
- La adquisición de la noción de número no parece que sea un proceso de todo o nada, producto de una reestructuración constructiva que tenga lugar gracias a la aparición de un nuevo tipo de pensamiento lógico en el desarrollo infantil (o lo que es lo mismo, resultan imprescindibles la ejecución de las llamadas operaciones "prelógicas": conservación, correspondencia y seriación); bien al contrario, hoy existe un relativo consenso, sobre que la adquisición de la noción de número, considerándose como el resultado de un proceso gradual, una adquisición progresiva relacionada con la experiencia de atender a las cantidades de las cosas a

través del "conteo" y de las actividades asociadas al mismo.

- La mayoría de los niños de cuatro a cinco años memorizan la secuencia numérica progresivamente (0,1,2,3,...) y regresivamente (10,9,8,...) a través de los medios informales en que se desenvuelven. Si el aprendizaje no se ha producido a esta edad es preferible practicar en la adquisición de la habilidad de contar que dirigir los esfuerzos al desarrollo de operaciones lógicas y los conceptos básicos, contrariamente a lo que indican los modelos piagetianos, aunque ambos procedimientos pueden simultanearse.
  
  - Aunque las dificultades relacionadas con la adquisición de la noción de número son importantes y frecuentes durante toda la Primaria (una etapa en donde un importante número de alumnos no llegan a elaborar los principios citados de cardinalidad, abstracción e irrelevancia de orden), no son las únicas; bien al contrario, son aún más frecuentes las dificultades en la comprensión del carácter «ordenado» del sistema de numeración y la lógica del sistema decimal, que implica reagrupaciones a partir de unidades secundarias: decenas, centenas... como lo pone de manifiesto, por ejemplo, el tipo de errores más comunes en el cálculo en estas edades.
- c. Jara (2002), en su investigación sobre: " La Calculadora y las Regletas de Cuisenaire en la Enseñanza - Aprendizaje de la Numeración en Educación Infantil y Primaria", concluye que:

- El aprendizaje de la numeración en la etapa de infantil y durante el primer ciclo de primaria, no es de los contenidos curriculares que más dificultades les presentan a la mayoría de nuestros alumnos, pero si se les dedica bastante tiempo a trabajarlos en el aula, tiempo que “robamos” a otros contenidos matemáticos no menos importantes.
- Muchas veces los alumnos conocen sin problemas la “retahíla” de la numeración, pero para algunos esa retahíla está vacía de contenido, puesto que no tienen claras las relaciones que existen entre los números. Se aprenden de memoria que “una decena tiene 10 unidades” pero eso son para ellos, sólo palabras carentes de significado. Les cuesta pasar de una decena a otra, especialmente si es de una decena superior a otra inferior y por eso tenemos que dedicar mucho tiempo y esfuerzo de los escolares y de los profesores a trabajar conceptos como el anterior, y el posterior, series numéricas crecientes o decrecientes, ordenar de menor a mayor o viceversa.

## 2.2. Definición de términos básicos

- **Anticipar resultados:** es la capacidad que permite anticipar resultados de una acción sobre las cantidades, cuando dicha acción no se puede realizar directamente sobre los objetos. Esta función se refiere a la posibilidad de operar, agregar, reunir, quitar, repartir objetos, es decir, hacer transformaciones que puedan afectar la cantidad de objetos (cardinalidad) o la posición del elemento en la serie (ordinalidad). Ejem: Si Juan trae 5 chupetines y María 3 más y se quiere averiguar el total, puede que los/as niños/as: cuenten con los dedos o señalen la totalidad de los objetos.(conteo

1,2,3,4,...); sobreconteen o cuenten a partir de..., es decir cuenten a partir de 5, (5,6,7,8), ya sea con los dedos o en sus cabezas. (conteo a partir del cardinal del primer conjunto, primer conjunto 5, luego 6,7,8); o utilicen un resultado memorizado ( $5+3=8$ ) (Alonso,2007).

- **Clasificación.** Se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Un ejemplo de ítem es: "Mira estos cuadrados. ¿Puedes señalar el que tiene cinco bloques pero ningún triángulo?". Con la tarea de clasificación se pretende conocer si los niños, basándose en la semejanza y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos (Alonso, 2007).
- **Comparar cantidades:** se vincula a la anterior y parte, en general, de la comparación de dos colecciones de objetos, hasta llegar a comparar dos cantidades, siempre que los números sean de uso frecuente. Ejemplo de ello es quién ganó en un juego o en una votación (Castaño, 2010).
- **Conocimiento general de los números.** Se refiere a la aplicación de la numeración a las situaciones de la vida diaria que son presentadas en formas de dibujo. Un ejemplo es: "Tú tienes 9 canicas. Pierdes 3 canicas. ¿Cuántas canicas te quedan? Señala el cuadrado que tiene el número correcto de canicas" (Lerner, 1997).
- **Conteo estructurado.** Este aspecto se refiere a contar un conjunto de objetos que son presentados con una disposición ordenada o desordenada. Los niños pueden señalar con el dedo los objetos que cuentan. Se trata de averiguar si son capaces de mostrar coordinación entre contar y señalar. Ejemplo: El evaluador pone sobre la mesa un total de 20 bloques de forma desorganizada. El niño es requerido a que cuente todos los bloques. Se le permite señalar o tocar los bloques con los dedos o mover los bloques

contados de un sitio a otro. El trabajo de Fuson demostró que muchos de los niños de entre cinco años y medio y seis son capaces de contar correctamente cuando se les permite señalar o mover los objetos de sitio (Fuson, 1988).

- **Conteo verbal** (uso de la secuencia numérica oral). Conteo hacia adelante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número. Ejemplo: "Cuenta desde el 9 hasta el 15". Fuson informó que muchos niños de clase media a los tres años y medio cuentan hasta 10, entre los tres y medio y cuatro y medio están ocupados en aprender la secuencia entre 10 y 20. Sin embargo, entre los 4 y medio y los seis solo conocen de manera imperfecta la secuencia entre 14 y 20 (Fuson, 1988).
- **Memorizar cantidades:** capacidad que permite evocar una cantidad sin que ésta esté presente -es el aspecto cardinal del número- por ejemplo la edad (designación gestual, oral o escrita, gráfica), o si hay 6 niños en la mesa ser capaz de ir a buscar en un solo viaje 6 hojas, ni una más ni una menos, de forma tal que haya una hoja para cada niño/a (Castaño, 2010).
- **Memorizar posiciones:** facultad para recordar el lugar ocupado por un objeto en una lista, sin necesidad de memorizar toda la lista - aspecto ordinal del número- por ejemplo, lugar que ocupa entre los hermanos, el tercer auto es rojo (Kamii, 1988).
- **Números visualizables o perceptivos:** hasta 4 ó 5. Son aquellos para los que tiene un reconocimiento global y rápido; es fácil para los niños evocar la colección, sin recurrir al conteo o con un conteo muy rápido. Ella permite iniciarlos en el cálculo mental.
- **Números familiares:** hasta 12 o 19 (según los/as niños/as) ya que el uso social de ellos es frecuente. Los/as niños/as realizan bastante bien el recitado y el conteo es posible y eficaz. Entre ellos,

están las edades de sus hermanos, los números de las camisetas de los jugadores de fútbol, o los números del reloj, los números de los colectivos. Aquí pueden trabajar números escritos, sin analizar los agrupamientos en decenas y unidades (Lerner, 1997).

- **Números frecuentes:** hasta 30 aproximadamente. No corresponden a cantidades que los/as niños/as tengan oportunidad de manipular, pero son presentados habitualmente en el Jardín. Son los días del calendario, la cantidad de niños en la sala, los canales de la televisión. El recitado puede ser fácilmente prolongado hasta allí. Es acá donde hacen las primeras constataciones sobre las “regularidades” de la serie escrita de los números (Lerner, 1997).
- **Números grandes, mayores a 100:** cobran interés los procedimientos para nombrar oralmente o para escribirlos, por ejemplo estamos en 2007, el código postal, el número de teléfono, el del celular y su dirección (Lerner, 1997).
- **Seriación:** La seriación es 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: ordenadas de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande. Ejemplo: “Aquí ves unos cuadrados que tienen unos palitos. Señala el cuadrado donde los palitos están ordenados del más delgado a la más grueso” (Baroody, Johnson y Mix, 2006).
- **Sistema de numeración:** Un sistema de numeración es aquel formado por símbolos y reglas que permiten combinar esos símbolos. A lo largo de la historia, el hombre, ha empleado distintos sistemas de numeración, por ejemplo el Romano, el Egipcio, el Babilonio. etc. El sistema de numeración que empleamos es el

decimal, pues está formado por 10 símbolos. (0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9) y las reglas que los vinculan: cada unidad está formada por diez unidades del orden inferior, es decir 1 decena está formada por 10 unidades simples; 1 centena por 10 decenas; 1 unidad de mil por 10 centenas; etc. (Baroody, Johnson y Mix, 2006).

## **2.3 BASE TEÓRICAS**

### **2.3.1 La utilidad del conocimiento numérico en la vida del hombre**

Dentro de los conocimientos matemáticos, el número fue el primero en desarrollarse en tanto representación directa (o casi) de la realidad material (natural).

Queremos recalcar que en tanto producto cultural, de uso social extendido, desde muy temprano los niños y niñas se ven inmersos en ellos, ya sea escuchando cantidades, precios, etc., por lo cual se hace imprescindible comenzar con su enseñanza desde los niveles iniciales (preescolares) proyectándola a lo largo de toda la escolarización. Esta noción se corresponde con la visión sistémica y procesual que postula la escuela francesa y nosotros planteamos como una imperiosa necesidad.

Por lo tanto proyectar la enseñanza comenzando por el campo de lo natural, ya que es el de más fácil conceptualización, requiere no desconocer ni ocultar la existencia de otros campos numéricos dado que las niñas y niños “conocen” números no naturales, evitando así la instalación de obstáculos epistemológicos derivados de tal parcialización.

Guy Brousseau (1986), siguiendo a Engels, considera al desarrollo del conocimiento como un proceso de apropiación de la naturaleza. La realidad natural se transforma en una realidad humanizada en función de las distintas necesidades del hombre y en esa transformación se genera conocimiento. Es preciso que

exista un primer "reconocimiento" del objeto natural para luego insertarlo en la lógica de la actividad humana. Su consecuencia es una divergencia cada vez mayor entre el procesamiento del conocimiento cotidiano y las sucesivas elaboraciones conceptuales que se traduce en abstracciones cada vez más complejas. Estos procesos no suelen producirse en secuencia lineal porque están fuertemente condicionados por inevitables dinámicas históricas y sociales propias de cada pueblo, de cada sociedad.

Existen distintas teorías acerca de cómo el hombre generó y utilizó el número. Describiremos este proceso a través de etapas:

- distinción de uno y muchos.
- necesidad de recuento de pertenencias, que implica establecer una correspondencia uno a uno, entre éstas y un conjunto de igual cantidad de elementos, cuyo representante es el número cardinal correspondiente.
- la necesidad de registro, creándose así rótulos y etiquetas que posibilitan organizar las muestras de acuerdo al número de elementos, apareciendo así el aspecto ordinal.
- surgimiento de los sistemas de numeración como herramienta para organizar aquellos rótulos que permitieran otros usos del número.
- acción del conteo, uso de la secuencia ordenada de palabras número en correspondencia uno a uno de los elementos, donde el último de los elementos nombra la clase a la cual pertenece (Villella, 1996).

### **2.3.2 Naturaleza del conocimiento lógico matemático**

García (2001), citándose al legado de Piaget, postula que este conocimiento es el que no existe por sí mismo en la realidad

(en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos.

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes.

El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

### 2.3.3 Desarrollo del pensamiento matemático de los niños

La matemática no escolar o matemática informal de los niños se desarrollaba a partir de las necesidades prácticas y experiencias concretas. Como ocurrió en el desarrollo histórico, contar desempeña un papel esencial en el desarrollo de este conocimiento informal, a su vez, el conocimiento informal de los niños prepara el terreno para la matemática formal que se imparte en la escuela.

A continuación vamos definir distintos modos de conocimiento de los niños en el campo de la matemática:

#### 2.3.3.1 Conocimiento intuitivo

- a) **Sentido natural del número:** durante mucho tiempo se ha creído que los niños pequeños carecen esencialmente de pensamiento matemático. Para ver si un niño pequeño puede discriminar entre conjuntos de cantidades distintas, se realiza un experimento que fundamentalmente consiste en mostrar al niño 3 objetos, por ejemplo, durante un tiempo determinado. Pasado un tiempo, se le añade o se le quita un objeto y si el niño no le presta atención, será porque no se ha percatado de la diferencia. Por el contrario, si se ha percatado de la diferencia le pondrá de nuevo más atención porque le parecerá algo nuevo. El alcance y la precisión del sentido numérico de un niño pequeño son

limitados. Los niños pequeños no pueden distinguir entre conjuntos mayores como cuatro y cinco, es decir, aunque los niños pequeños distinguen entre números pequeños quizá no puedan ordenarlos por orden de magnitud.

**b) *Nociones intuitivas de magnitud y equivalencia:***

pese a todo, el sentido numérico básico de los niños constituye la base del desarrollo matemático. Cuando los niños comienzan a andar, no sólo distinguen entre conjuntos de tamaño diferente sino que pueden hacer comparaciones gruesas entre magnitudes. Ya a los dos años de edad aproximadamente, los niños aprenden palabras para expresar relaciones matemáticas que pueden asociarse a sus experiencias concretas. Pueden comprender igual, diferente y más. Respecto a la equivalencia, hemos de destacar investigaciones recientes que confirman que cuando a los niños se les pide que determinen cuál de dos conjuntos tiene “más”, los niños de tres años de edad, los preescolares atrasados y los niños pequeños de culturas no alfabetizadas pueden hacerlo rápidamente y sin contar. Casi todos los niños que se incorporan a la escuela deberían ser capaces de distinguir y nombrar como “más” al mayor de dos conjuntos manifiestamente distintos.

**c) *Nociones intuitivas de la adición y la sustracción:***

los niños reconocen muy pronto que añadir un objeto a una colección hace que sea “más” y que quitar un objeto hace que sea “menos”. Pero el problema surge con la aritmética intuitiva que es imprecisa. Ya que un niño pequeño cree que  $5 + 4$  es “más que”  $9 + 2$  porque

para ellos se añaden más objetos al primer recipiente que al segundo. Evidentemente la aritmética intuitiva es imprecisa.

### **2.3.3.2 Conocimiento informal**

Los niños, encuentran que el conocimiento intuitivo, simple y llanamente, no es suficiente para abordar tareas cuantitativas. Por tanto, se apoyan cada vez más en instrumentos más precisos fiables: numerar y contar. En realidad, poco después de empezar a hablar, los niños empiezan a aprender los nombres de los números. Hacia los dos años, emplean la palabra "dos" para designar todas las pluralidades; hacia los dos años y medio, los niños empiezan a utilizar la palabra "tres" para designar a muchos objetos. Por tanto, contar se basa en el conocimiento intuitivo y lo complementa en gran parte. Mediante el empleo de la percepción directa juntamente con contar, los niños descubren que las etiquetas numéricas como tres no están ligadas a la apariencia de conjuntos y objetos y son útiles para especificar conjuntos equivalentes. Contar coloca el número abstracto y la aritmética elemental al alcance del niño pequeño.

### **2.3.3.3 Conocimiento formal**

La matemática formal puede liberar a los niños de los confines de su matemática relativamente concreta. Los símbolos escritos ofrecen un medio para anotar números grandes y trabajar con ellos. Los procedimientos escritos proporcionan medios eficaces para realizar cálculos aritméticos con números grandes.

Es esencial que los niños aprendan los conceptos de los órdenes de unidades de base diez. Para tratar con cantidades mayores es importante pensar en términos de unidades, decenas, centenas... en pocas palabras, la matemática formal permite a los niños pensar de una manera abstracta y poderosa, y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes.

### **2.3.4 Fases del pensamiento lógico matemático**

Piaget (1980) habla de tres fases principales en el desarrollo del pensamiento lógico:

- a) Fase sensomotora (período sensoperceptivo)
- b) Fase del pensamiento objetivo simbólico.
- c) Fase del pensamiento lógico concreto.

Tratando de hacer más objetiva la evolución de las funciones mentales superiores, las refieren a una serie de conductas representativas de los niños de cuatro a seis años. Las cuales son:

- a. La atención.
- b. La memoria.
- c. Análisis y síntesis.
- d. Juicio-Razonamiento (Semejanzas-Diferencias y Opuestos. Formación de conceptos: -Resolución de problemas. - Imaginación constructiva).
- e. Lógica elemental (- Seriación, - Clasificación, - Conservación).

"El conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. La fuente de dicho conocimiento se encuentra en el mismo niño, es decir, lo que se abstrae no es

observable. En las acciones del niño sobre los objetos va creando mentalmente las relaciones entre ellos, establece paulatinamente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructura poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen, las relaciona con un ordenamiento lógico, etc.

El conocimiento lógico matemático se va construyendo sobre relaciones que el niño ha estructurado previamente y sin las cuales no puede darse la asimilación de los aprendizajes subsecuentes. Tiene como característica el que se desarrolla siempre hacia una mayor coherencia y que una vez que el niño lo adquiere lo puede reconstruir en cualquier momento." Ahí mismo se integran las nociones de espacio y tiempo.

Posteriormente al desarrollar las preoperaciones lógico-matemáticas, define lo que son las operaciones concretas. El mismo Piaget (1980) establece las definiciones de clasificación, seriación y la noción de conservación de número. Señala que pasan por tres estadios.

**a. En cuanto a la clasificación:**

- Primer estadio (hasta los 5 y medio años) colecciones figurales.
- Segundo estadio (de 5 y medio hasta 7 años) colecciones ni figurales.
- Tercer estadio (de 7 años en adelante) clasificación operatorio.

**b. En cuanto a la seriación:**

- Primer estadio (hasta los 5 años) el niño aún no establece las relaciones mayor que y menor que. Al finar logra seriar 4 ó 5 elementos.

- Segundo estadio (de 5 a 6 y medio ó 7 años) logra construir series de diez elementos por ensayo o error.
- Tercer estadio (a partir de los 6 ó 7 años) anticipa los pasos para construir una serie. Utiliza un método operatorio. Maneja la transitividad y la reversibilidad.

**c. En cuanto a la noción de conservación del número:**

- Primer estadio (4 ó 5 años) El niño no puede hacer un conjunto equivalente cuando compara globalmente los conjuntos; no hay conservación.
- Segundo estadio. El niño puede establecer la correspondencia término a término, pero la equivalencia no es durable.
- Tercer estadio (a partir de los 6 años) El niño puede hacer un conjunto equivalente y conservar la equivalencia. Hay conservación del número. El niño de este estadio maneja la identidad numérica de los conjuntos, la reversibilidad y la compensación.

### **2.3.5 Procesos del pensamiento lógico matemático**

El pensamiento lógico matemático comprende los siguientes procesos:

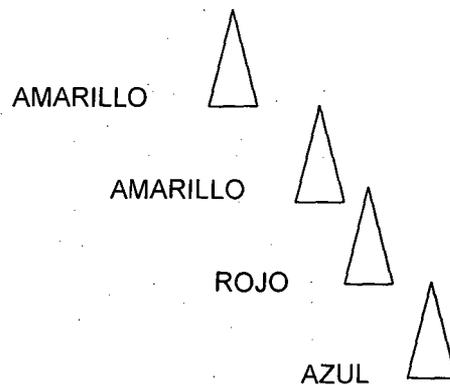
- a. Clasificación:** constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la

clase de la que forma parte). La clasificación en el niño pasa por varias etapas:

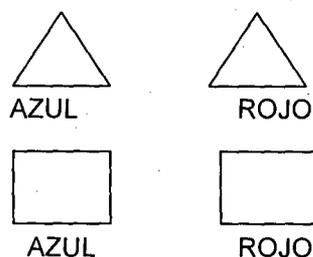
- **Alineamiento:** de una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos.



- **Objetos Colectivos:** colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.



- **Objetos Complejos:** iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.



- **Colección no Figural:** posee dos momentos.

- **Forma colecciones de parejas y tríos:** al comienzo de esta sub-etapa el niño todavía mantiene la alternancia de criterios, más adelante mantiene un criterio fijo.

- **Segundo momento:** se forman agrupaciones que abarcan más y que pueden a su vez, dividirse en sub-colecciones.

**b. Seriación:** Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. Posee las siguientes propiedades:

- **Transitividad:** Consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos que no han sido comparadas efectivamente a partir de otras relaciones que si han sido establecidas perceptivamente.

- **Reversibilidad:** Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.

La seriación pasa por las siguientes etapas:

- **Primera etapa:** Parejas y Tríos (formar parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande) y Escaleras y Techo (el niño construye una escalera,

centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base).

- **Segunda etapa:** Serie por ensayo y error (el niño logra la serie, con dificultad para ordenarlas completamente).
- **Tercera etapa:** el niño realiza la seriación sistemática.

**c. Número:** es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extraer directamente de las propiedades físicas de los objetos ni de las convenciones sociales, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número. Según Piaget, la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación; por ejemplo, cuando agrupamos determinado número de objetos o lo ordenamos en serie. Las operaciones mentales sólo pueden tener lugar cuando se logra la noción de la conservación, de la cantidad y la equivalencia, término a término. Consta de las siguientes etapas:

- **Primera etapa:** (5 años): sin conservación de la cantidad, ausencia de correspondencia término a término.
- **Segunda etapa** (5 a 6 años): Establecimiento de la correspondencia término a término pero sin equivalencia durable.
- **Tercera etapa:** conservación del número.

### 2.3.6 Enfoques sobre el aprendizaje de las nociones numéricas

En Alcalá (2002), encontramos enfoques sobre aprendizaje de las nociones numéricas en los primeros años y la influencia de

estas actividades en la simbolización de la matemática los mismos han nutrido la didáctica de las matemáticas desde el siglo XX hasta hoy. Estos enfoques son:

#### **a. Enfoque lógico-conjuntista**

Según Piaget (1980), el objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática inicial es el razonamiento mediante la acción sobre objetos y colecciones, situaciones y símbolos. Para esta tradición el número natural es una construcción que va haciendo el individuo como resultado del dominio de la ordenación de pequeñas cantidades y de la inclusión jerárquica de unas en otras; se enfatiza la cardinalidad mediante la descomposición y recomposición numéricas sobre cantidades concretas, uniones y sustracciones de cantidades. Desde este enfoque se da importancia a la expresión simbólica y por tanto a la construcción comprensiva de códigos notacionales, se prefiere hacer emerger la simbología de la actividad misma de los niños.

#### **d. Enfoque aritmetista**

Para Gelman (1983), el cálculo se coloca como objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática, el razonamiento surge del trabajo numérico. Se centra la enseñanza en el número y las operaciones, por ello se da protagonismo a la enumeración, al conteo, al número ordinal y a las colecciones de muestra organizadas. Se da gran valor a los juegos de cálculo con objeto de que los niños desarrollen estrategias de cálculo y velocidad.

Comparando estos enfoques en el tema de las operaciones matemáticas, se observa que la introducción de la codificación aritmética, es diferente en ellos. Mientras en la didáctica lógico-conjuntista se llega a la codificación aritmética a partir de acciones reales o figuradas sobre colecciones, teniendo como conocimientos previos las operaciones con conjuntos, la didáctica aritmetista sitúa al niño frente a la escritura aritmética directamente y el trabajo sobre la simbolización se realiza mediante la lengua común o mediante el adiestramiento y ejercitación reiterada.

### **2.3.7 Desarrollo del concepto del número**

Las primeras experiencias que tienen los niños relacionadas con el número son de la vida cotidiana, tanto en el ámbito familiar como en los centros de educación, en la calle, en la consulta del médico, en las tiendas... ya en el ámbito escolar aunque el número es un concepto del ámbito de la matemática se utiliza frecuentemente en todas las áreas y en la vida cotidiana del centro.

El concepto de número surge asociado a la noción previa de cantidad (mucho, pocos, alguno, ninguno, varios...). La necesidad de diferenciar y ordenar las distintas cantidades es lo que origina la aparición del número como elemento característico de los mismos. El concepto de número apareció en la historia cuando se experimentó la necesidad de representar simbólicamente cantidades de objetos y también de la necesidad de medir el tiempo.

En el desarrollo intelectual del niño se da también una relación entre cantidad y conjunto o colección y ya dentro del periodo operatorio los conjuntos se definen o caracterizan por

medio de su cardinal. A partir de este momento el niño asimila la noción de número a la representación simbólica de los elementos de un conjunto.

### **2.3.7.1 Noción de número**

La noción de número va unida a diversos significados. Por un lado el número se asocia con la actividad de contar, que consiste en asignar un número a cada elemento de un conjunto o colección. Otra opción es la que resulta de establecer el tamaño de un conjunto o colecciones.

Nos hace referencia al conteo. Los niños desde muy temprana edad muestran la capacidad de reconocer el tamaño de una colección, simplemente por observación, sin necesidad de contar. Esto ocurre cuando se trata de colecciones pequeñas de 2 o 3 elementos y a esto se le llama subitación.

Contar no es una tarea sencilla y requiere varios aprendizajes:

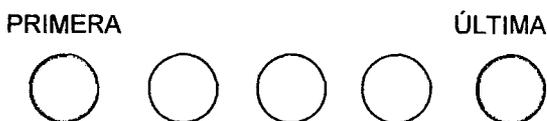
- a. El niño ha de reconocer la serie de los números, es decir la lista de palabras numéricas y los signos que las representan.
- b. Para contar tiene que nombrar la lista numérica en el orden correcto poniéndolo en correspondencia uno a uno con el grupo de elementos. Además no puede repetir ningún número ni dejar ninguno suelto.

- c. El conteo implica conocer sólo el cardinal del último número nombrado. Por otra parte cada una de estas líneas supone desarrollar una serie compleja de habilidades que se van adquiriendo progresivamente. Esto explica que sea una actividad que los niños tarden años en desarrollar y en la que se encuentran los fundamentos de las tareas matemáticas posteriores como la suma, la resta, la medida, etc.

Conocer y aplicar la numeración implica además entender la cardinalidad que plantea bastantes dificultades a los niños y niñas.

### 2.3.7.2 Etapas de la noción del número durante la edad preescolar y escolar

- a. **Primera Etapa:** (Sin conservación de la cantidad, ausencia de correspondencia término a término. Se da de 4 a 5 años aproximadamente). Los niños de esta etapa no establecen la correspondencia global fundada en la percepción de la longitud de las filas, es decir, se interesan en el inicio y final de cada fila, sin tomar en cuenta el número de elementos que la componen.

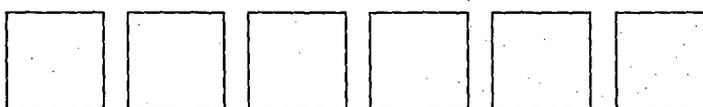
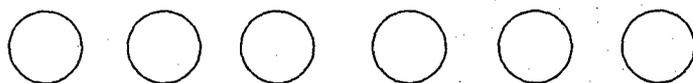


- b. **Segunda Etapa:** (establecimiento de la correspondencia término a término pero sin

equivalencia durable. De 5 a 6 años aproximadamente). Es una etapa intermedia entre la no conservación y la conservación del número. Se da el establecimiento de la correspondencia término a término pero sin equivalencia durable.

El niño en este caso hace la correspondencia exacta entre los círculos y los cuadrados después de haber calculado con la mirada y de haber quitado un cuadrado sobrante.

- c. **Tercera Etapa:** (Conservación del número. A partir de los 6 años aproximadamente). Corresponde a la etapa operatoria. La correspondencia término a término asegura la equivalencia numérica durable, independientemente de las transformaciones en la disposición espacial de los elementos. Hay conservación del número.



El niño a la edad de 6 años ha logrado establecer las transformaciones que las cantidades varían en la medida que se agrega o

quita un elemento, por lo tanto su equivalencia numérica es durable.

### **2.3.8 Contextos de significación numérica**

Nos basamos en la distinción de diversas funciones del número como un elemento para conceptualizarlo.

Existen varias clasificaciones que no difieren en lo esencial, Brissiaud (1993) distingue dos funciones principales:

- Representar (para comunicar cantidades o retenerlas en la memoria).
- Calcular (establecer una cierta relación entre cantidades).

#### **2.3.8.1 Cuantificar y representar (comunicar cantidades y retenerlas en la memoria)**

Diferenciamos dos formas de representar cantidades, las colecciones de muestra y las representaciones numéricas.

Si bien ambas utilizan el criterio de correspondencia uno a uno, esta relación se establece de diferente manera.

La primera se refiere a la construcción de una colección de muestra para establecer dicha correspondencia que represente la cantidad de elementos. Por ejemplo para representar los platos puestos en una mesa se utilizan tantas piedritas como platos.

La segunda representa la cantidad con el último elemento puesto en correspondencia uno a uno. (Nótese que la diferencia radica en que con las colecciones, la cantidad se representa con todos los elementos, mientras en la segunda sólo con el último).

El segundo tipo de correspondencia puede realizarse a través de "palabras-número" (enunciación oral de la cantidad) o cifras (signo gráfico) (Brissiaud, 1993), requiriéndose para ello un sistema arbitrario de signos convencional y socialmente establecido (histórico).

Aquí aparece una primera dificultad en el proceso de conceptualización del número, distinguir palabras-número y cifras, del número en sí en tanto representación arbitraria y social de una cantidad. Por ejemplo, el número 18 está formado por dos cifras ('1' y '8') y se enuncia con dos palabras-número pero se trata de un solo número.

Antes escribíamos sobre las formas de representación de las cantidades, ahora nos referiremos al proceso de cuantificación.

Si bien vulgarmente se utilizan indistintamente los términos contar y cuantificar, debemos hacer una distinción. Cuantificar es asignarle una medida (cantidad) a una magnitud (extensión), o sea, atribuirle valor a la extensión de una colección, determinar la cantidad de elementos que tiene.

Se puede cuantificar de manera directa o indirecta. Es decir, existen dos formas de cuantificar. Directamente mediante percepción global (captación directa y exacta de la cantidad, se realiza por lo general frente a cantidades pequeñas), conteo (es un procedimiento largo y exacto) o evaluación global (se aplica a grandes cantidades y es aproximativo).

Indirectamente en ausencia del objeto o con cantidades muy grandes, mediante el cálculo.

Obsérvese que el conteo es uno de los procedimientos que permiten cuantificar.

#### **2.3.8.2 Contar y calcular**

Para comenzar aclaramos que contar y calcular son maneras distintas de establecer relaciones entre cantidades. Donde una de ellas se opone a la otra, en el sentido de que al contar se establece una relación entre elementos de una colección y palabras-número; mientras que al calcular se establece una relación directa entre cantidades, sin pasar por la construcción de colecciones cuyos elementos se cuentan.

Hay que tener en cuenta que no se cuenta con un solo propósito, sino que se hace con varios sentidos. Algunos de ellos son: comparar, ordenar, igualar, sumar y comunicar.

El proceso de contar es complejo ya que requiere:

- conocer la serie numérica o parte de ella,
- establecer la relación biunívoca uno a uno entre los elementos a contar y las palabras-número que se recitan, e identificar el último término enunciado como representante de la cantidad.

Brissiaud (1993), distingue la acción de contar-numerar de la de enumerar de la siguiente manera: al contar-numerar simplemente se asigna a cada elemento del conjunto una palabra-número que lo identifica. En tanto al enumerar, luego de contar-numerar cada uno de los elementos, la última palabra-número representa la cantidad de elementos de la colección, expresando así su cardinalidad.

Por otra parte, establecer relaciones entre cantidades a través del cálculo requiere mayores niveles de abstracción: separarse del apoyo concreto utilizando formas numéricas con cierto grado de simbolización (cifras, configuraciones estándar como los puntos de los dados, etc.).

Se entiende que existen diversas formas de calcular que permiten arribar a resultados. Si bien no todas ellas son exactas, tienen valor en tanto resuelven distintas situaciones. Por ejemplo el cálculo pensado, que no utiliza algoritmos, el cálculo sistemático o algorítmico, probabilístico, etc.

### **2.3.9 El conteo**

Contar es un proceso de abstracción que nos lleva a otorgar un cardinal como representativo de un conjunto. Gelman y Gallistel fueron los primeros en enunciar en 1978 los

cinco principios que, a modo de estadios, ha de ir descubriendo y asimilando el niño hasta que aprende a contar correctamente:

### **2.3.9.1 Principios del conteo**

El conteo es una actividad base en el aprendizaje numérico inicial. Un conteo real requiere la aplicación y la coordinación de los siguientes principios:

- Principio de correspondencia uno a uno.  
correspondencia biunívoca.
- Principio de orden estable.
- Principio de cardinalidad .
- Principio de abstracción .
- Principio de irrelevancia en el orden.

#### **a. Principio de correspondencia uno a uno o correspondencia biunívoca**

Trae consigo la coordinación de dos subprocesos: la partición y la etiquetación.

- **La partición** consiste en otorgar la categoría de contado o no contado formando dos grupos entre el conjunto de objetos que se quieren contar. Esto se realiza generalmente señalando el objeto, agrupándolo a un lado o bien a través de la memoria visual.
- **La etiquetación** es el proceso por el que el niño asigna un cardinal a cada elemento del

conjunto, que se rige además por el conjunto de orden estable.

Los niños asignan un número a cada objeto desde los dos años, sin embargo cuando no dominan esta habilidad pueden equivocarse por ejemplo dejando sin contar algún objeto o por el contrario contando otros varias veces.

### **b. Principio de orden estable**

La secuencia de números a utilizar ha de ser estable y estar formada por etiquetas únicas poder repetirse en cualquier momento para poder facilitar su aprendizaje a los niños. De este modo niños de muy corta edad son capaces de detectar muy fácilmente cuándo se produce una asignación completamente aleatoria en el conteo (ejemplo: 2, 5, 3, 9, 24...), aunque les cuesta mayor dificultad si esta secuencia respeta un orden de menor a mayor (1, 2, 5, 6, 9, 10...). De este modo cuanto más se aleja la secuencia del orden convencional más fácil resulta detectar el error. Este principio se consigue en torno a los 3 ó 4 años. En edades anteriores cuando los niños cuentan asignan los número arbitrariamente o empiezan a contar por cualquier número (5, 8, 2...).

### **c. Principio de cardinalidad**

Se refiere a la adquisición de la noción de que el último numeral del conteo es representativo del conjunto por ser cardinal del mismo. Según

Gelman y Gallistel podemos decir que este principio se ha adquirido cuando observamos:

- Que el niño repite el último elemento de la secuencia de conteo,
- Que pone un énfasis especial en el mismo, o
- Que lo repite una vez ha finalizado la secuencia.

Según estos autores el niño logra la cardinalidad en torno a los dos años y siete meses y también según aquellos para lograr la cardinalidad es necesario haber adquirido previamente los principios de correspondencia uno a uno y orden estable.

Sin embargo otros autores como Fuson (1988), ven la adquisición de la cardinalidad como un proceso más gradual en el que existe un estadio intermedio denominado cuotidad en el que el niño es capaz de responder a la pregunta de ¿cuántos elementos hay en...? pero no formulada de otra manera, como sería plantearle equivalencias entre conjuntos, por lo que para ellos este principio estaría completamente logrado en torno a los 5 años de edad.

#### **d. Principio de abstracción**

Este principio determina que los principios de orden estable, correspondencia uno-a-uno y cardinalidad puedan ser aplicados a cualquier conjunto de unidades, sea cual sea el grado de

heterogeneidad de sus elementos. Según este principio el conteo puede ser aplicado a cualquier clase de objetos reales e imaginarios. De este modo los cambios de color u otros atributos físicos de los objetos no deben redundar en los juicios cuantitativos de los niños, que, habiendo logrado esta noción los contarán como cosas. Este principio lo adquiriría el niño en torno a los 3 años.

#### **e. Principio de irrelevancia en el orden**

Se refiere a que el niño advierta que el orden del conteo es irrelevante para el resultado final. El niño que ha adquirido este principio sabe que:

- El elemento contado es un objeto de la realidad, y no un 1 o un 2.
- Que las etiquetas son asignadas al contar de un modo arbitrario y temporal a los elementos contados,
- Que se consigue el mismo cardinal con independencia del orden de conteo de los elementos seguido.

Investigaciones posteriores al enunciado de este último principio han demostrado que para que el niño haya adquirido este concepto debe ser capaz de contar elementos aleatoriamente, realizando saltos sobre el conjunto a contar, lo que sucedería en torno a los 4 años.

El conteo comienza con la utilización del número como expresión del tamaño o numerosidad de una cantidad discreta (etiqueta, denominación, palabra,

número). Los adultos y el propio aprendiz actúan inicialmente sobre el tamaño de una pequeña colección de objetos: un caramelo, una nariz, dos pies, dos manos, etc. La utilización de los dedos va a ayudar a guardar el orden de las palabras, a discriminar pequeñas cantidades, a la memorización de la secuencia ascendente y descendente, a tomar conciencia de que la última cifra es la que designa el conjunto. En efecto, se dice que un aprendiz ya sabe contar cuando aplica los principios anteriores en actividades sobre colecciones cuyo tamaño está en torno a los diez elementos, y además sabe comparar el tamaño de dos colecciones aplicando el conteo, es decir, antepone el criterio de número a otros criterios perceptivos, como la disposición de los elementos, para asegurar si una cantidad de objetos es mayor o menor que otra.

### **2.3.9.2 El uso de materiales simbólicos en el conteo**

Con la entrada en la escolaridad el simbolismo matemático alcanza el primer plano del aprendizaje de la matemática. Antes de que esto suceda el aprendiz ha utilizado materiales ambientales para contar (piedras, palitos), ha aprendido a usar sus dedos como material simbólico. Sin embargo, en la escuela, para estructurar experiencias informales de cálculo y favorecer su aprendizaje, se recurre a la enseñanza directa, guiada por el adulto, con objetos o recursos simbólicos como las representaciones (abstracciones) de las cantidades o de los números. Estas representaciones pueden ser analógicas, es decir, aquellas que guardan un cierto parecido con lo representado (constelaciones de puntos, dados, bloques) y son utilizadas como representaciones

de cantidades o representaciones de los números mismos. Las otras representaciones son convencionales, es decir, no guardan relación de parecido con la cantidad representada, ellas son las notaciones escritas como el simbolismo notacional de cifras y signos relacionantes.

En la escuela, por tanto, se privilegia la enseñanza formal para llegar a operar con, comprender, manejar otras abstracciones: los números. Y lo más importante es que la propia acción se ve mediatizada por los instrumentos simbólicos empleados: la lengua verbal, el material simbólico (ambiental o estructurado), las representaciones gráficas de cantidades. Operar con instrumentos simbólicos, representar gráficamente cantidades es una experiencia de abstracción matemática necesaria en el camino hacia lo exclusivamente notacional.

### **2.3.9.3 El simbolismo notacional**

El uso de la lengua y de materiales simbólicos son dos instrumentos, dos formas de representación del número que conducen a otra: las notaciones y signos relacionantes. En efecto, las cifras hacen referencia a otras simbolizaciones anteriores y adquieren pleno significado como resultado de aprendizajes anteriores: conocimiento verbal de cifras, conteo y manipulación de materiales, representaciones gráficas. Ahora bien, el aprendizaje de la expresión notacional del número, es una nueva forma de expresar el conocimiento ya poseído sobre cantidades. En efecto, la evolución propia de este aprendizaje va desembocando en la posibilidad de formalizar, de expresar con escritura aritmética, aumentos

y disminuciones de cantidades: la descomposición y recomposición numérica y otras operaciones de creciente complejidad.

De manera que el simbolismo notacional inicial es el resultado de una actividad escolar intencionada y su uso se convierte en sí mismo, en fuente de conocimiento y de progreso porque “una vez en posesión de la capacidad de registrar mediante notaciones nuestro pensamiento, son las propias notaciones las que se convierten en un poderoso amplificador de la capacidad operatoria” (Alcalá, 2002; p.55).

Este carácter operatorio se observa cuando el aprendiz, en su acción sobre objetos reales o simbólicos se ayuda con el lenguaje verbal. Este lenguaje es externo primero, e interior después. Es decir, cuando la operación pasa a un plano mental propiamente dicho, el proceso verbal deja de ser consciente, quedando solo su resultado final: el contenido de la acción sobre los objetos (reales o simbólicos), es decir, el pensamiento sobre los objetos.

De manera que en el desarrollo psíquico todo se asimila en la acción, y la evolución psíquica va de la acción externa con objetos particulares -verbalizada o no- a la acción abstracta que se realiza en el plano mental (Alonso, 2000).

En esto consiste el carácter operatorio del aprendizaje de la matemática, que además es semiótico porque se trata de operaciones mediadas con los símbolos necesarios y adecuados a cada situación o problema.

### 2.3.10 El conocimiento de los números

Cardinalidad y ordinalidad son dos aspectos ligados al conocimiento del número: la cardinalidad, hace referencia a la cantidad de elementos de un conjunto o colección y la ordinalidad, hace referencia al lugar que ocupa el número dentro de una serie ordenada.

#### 2.3.10.1 Contextos del conocimiento numérico

Recordemos que la matemática es una ciencia en sí totalmente abstracta, de allí que sea necesario, para su estudio y sobre todo desde una edad temprana, que esté contextualizada.

- a. **Contexto cardinal:** es aquel en el que el número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto de objetos discretos (aislados). Ejemplo: ¿Cuántos lápices hay sobre la mesa?
- b. **Contexto ordinal:** es aquel que describe la posición relativa de un elemento de un conjunto discreto y totalmente ordenado en el que se ha tomado uno de los elementos como inicial. Ejemplo: Señala el tercer libro de los que están ubicados en el estante.
- c. **Contextos de secuencias:** los números se emplean sin estar asociados a un objeto u objetos en particular. Ejemplo: "Decir" los números, al jugar a las Escondidas.
- d. **Contexto de código:** Los números se usan como "etiquetas" que dan información. Se usan para distinguir clases de elementos. Ejemplo: los números

que identifican a una línea de colectivos, a un número de teléfono, etc.

- e. **Contexto de medida:** Los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua, como longitud, capacidad, superficie, tiempo, etc. Ejemplo: 2 litros, 10 horas.

### **2.3.11 Enfoques sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las nociones numéricas en los primeros años**

Según Piaget (1980), en la tradición lógico-conjuntista el objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática inicial es el razonamiento mediante la acción sobre objetos y colecciones, situaciones y símbolos. Para esta tradición el número natural es una construcción que va haciendo el individuo como resultado del dominio de la ordenación de pequeñas cantidades y de la inclusión jerárquica de unas en otras; se enfatiza la cardinalidad mediante la descomposición y recomposición numéricas sobre cantidades concretas, uniones y sustracciones de cantidades.

Desde este enfoque se da importancia a la expresión simbólica y por tanto a la construcción comprensiva de códigos notacionales, se prefiere hacer emerger la simbología de la actividad misma de los niños.

Según Gelman (1983), En el enfoque aritmetista el cálculo se coloca como objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática, el razonamiento surge del trabajo numérico. Se centra la enseñanza en el número y las operaciones, por ello se da protagonismo a la enumeración, al conteo, al número ordinal y a las colecciones de muestra organizadas. Se da gran valor a los

juegos de cálculo con objeto de que los niños desarrollen estrategias de cálculo y velocidad.

Comparando estos enfoques en el tema de las operaciones matemáticas, se observa que la introducción de la codificación aritmética, es diferente en ellos. Mientras en la didáctica lógico-conjuntista se llega a la codificación aritmética a partir de acciones reales o figuradas sobre colecciones, teniendo como conocimientos previos las operaciones con conjuntos, la didáctica aritmetista sitúa al niño frente a la escritura aritmética directamente y el trabajo sobre la simbolización se realiza mediante la lengua común o mediante el adiestramiento y ejercitación reiterada. (Alonso, 2007).

El enfoque de la matemática Moderna y el aplicacionismo de las teorías piagetianas hicieron que los docentes indicaran que los alumnos debían, clasificar, seriar y establecer correspondencias término a término, como base a la adquisición del número.

La didáctica de la matemática, escuela francesa, recoge las ideas piagetianas según la cual los conocimientos no se producen solo por la experiencia que los sujetos tengan sobre los objetos, ni tampoco por una programación innata preexistente en él, sino por construcciones sucesivas que se dan en interacción con el medio. Pero esto es insuficiente sino se tiene en cuenta las condiciones en las cuales los alumnos movilizan los saberes bajo la forma de herramientas que permitan la construcción de nuevos conocimientos.

Lo que se pretende al hacer matemática es que el alumno sea el constructor, se sienta partícipe de su aprendizaje. El docente debe evitar dar indicios en la resolución de las

actividades propuestas, pues, puede suceder que respuestas correctas de los alumnos provengan de casualidades, adivinaciones y no de haber puesto en juego sus conocimientos. Esto traerá en el futuro decepciones, al fracasar en planteos que evidencian la ausencia del saber que se pensó estaba adquirido. "El alumno debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas." (Charnay, 1994).

Hoy se reconoce que los acercamientos que los niños realicen para conocer los números y todo lo que ellos permiten resolver, no dependen de la adquisición previa de la conservación de la cantidad ni de aquellas actividades denominadas "prenuméricas", es más, se puede afirmar lo inverso: que un mayor contacto entre los/as niños/as y los números en diversas y distintas situaciones influye positivamente para la adquisición de la conservación y genera progresos en los dominios lógicos y aritméticos.

Hacer matemática en el nivel Inicial implica un primer acceso a la construcción de los contenidos sobre situaciones reales. Significa trabajar un objeto cultural y al mismo tiempo un objeto de conocimiento que debe ser asimilado por las estructuras intelectuales del niño a través de situaciones cotidianas de trabajo, en las que el pensamiento matemático se desarrolle.

"La posibilidad que tiene el niño de emplear los nombres de los números cuando aún domina mal su contenido conceptual desempeña un papel esencial en el aprendizaje porque le permite ser activo en el diálogo con el adulto, con los demás

niños y emitir hipótesis con el riesgo de equivocarse, consiguiendo de este modo que sus conceptos evolucionen.” (Brissiaud, 1989).

La actividad matemática que el docente debe organizar en el jardín tiene que ampliar los conocimientos que constituyen el bagaje cultural del alumno. Los conocimientos previos y las estrategias que emplean en su familia y/o en su entorno social son la base.

A partir de ella se ofrecerán situaciones en las que el/la niño/a resolverá, con sus recursos intelectuales, y con la intervención del docente irá haciendo uso de los mismos, reflexionado para encontrar otros nuevos recursos.

Dice Brissiaud “... un concepto se va construyendo a partir de su uso en múltiples situaciones significativas, en las que funcione como herramienta eficaz para su solución...”

La matemática posee una doble función educadora: por una parte es una herramienta elemental, que permite plantear y resolver problemas, por otra, es un objeto cultural, resultado de un largo y dificultoso desarrollo histórico, que al ser transformado en objeto de conocimiento e interactuar con él, estructura el pensamiento infantil. Estos dos aspectos ocurren simultáneamente: el aspecto informativo tiene componentes formativos y la dimensión formativa también informa.

En la actividad mental que se da en el contexto de los intercambios sociales los/as niños/as desarrollan su capacidad natural para pensar lógicamente, para construir el número y para reinventar la aritmética.

### **2.3.12 Enseñanza de la matemática a partir de las nociones numéricas**

Antes de la enseñanza formal de la matemática e, incluso, en ausencia de esta enseñanza, los niños y niñas en todas las culturas tienen experiencias de matemática informal que se articulan fácilmente con sus capacidades naturales para observar y comprender los fenómenos del dominio de la matemática, por ejemplo, la estimación de cantidades y el cálculo no verbal. En tal sentido, entendemos que la matemática constituye un dominio natural del pensamiento humano, heredado de millones de años de evolución de nuestro cerebro en un contexto cultural en el que los números (al igual que las palabras) son un parámetro esencial. (Alonso, 2007)

#### **2.3.12.1 La representación mental de la cantidad**

Experiencias recientes permiten suponer que los niños de dos años y medio poseen algunas aptitudes para el conteo. Es por tanto posible pensar que la capacidad para contar o resolver problemas simples de aritmética es tan natural como el lenguaje (Alonso, 2007).

En efecto, hasta los años 50, especialistas del desarrollo cognitivo del niño pensaron que las capacidades numéricas aparecían tarde en el niño, sin embargo, tests no verbales han demostrado que los bebés al año de vida pueden discriminar pequeñas cantidades, sumarlas y restarlas (Gelman, 1983).

Se ha demostrado en estudios etológicos con animales como los monos, los delfines y los pájaros,

que ellos tienen un sentido elemental de la cantidad semejante a la de los bebés. La aptitud para la percepción numérica en los animales y los humanos se observa en tareas simples de discriminación como la comparación de dos cantidades, al variar la talla (efecto tamaño) y al variar la distancia que las separa (efecto distancia). Por ejemplo, los humanos de 6 meses y los animales pueden diferenciar 8 de 16 o 16 de 32 pero no pueden diferenciar 9 de 10. Estas capacidades numéricas compartidas entre humanos y animales apoyan la hipótesis de que son el resultado de una larga historia evolutiva. Las investigaciones en etología conjeturan por otro lado, la ventaja evolutiva que aporta la percepción de las cantidades cuando se trata de estimar una cantidad de alimento o el tamaño de un grupo de coterráneos (Alonso, 2007).

### **2.3.12.2 La capacidad para el cálculo no verbal**

La neuropsicología basada en el estudio de las redes funcionales de la corteza cerebral permite avanzar la hipótesis de que habría al menos dos sistemas cerebrales implicados en el cálculo mental (Dehaene, S., Molko, N. y Wilson, A. 2004): un sistema no verbal, basado en el sentido de los números y la manipulación de las cantidades, y otro, verbal basado en la memorización de cálculos independientes de la percepción de los números, por ejemplo, sumas simples:  $2+2$ ,  $20+20$  y tablas de multiplicación. El primero de esos sistemas (intraparietal) se activa en los dos hemisferios cerebrales (según observaciones en la imaginaria cerebral) en todas las tareas que necesitan

manipulación de cantidades, por ejemplo, en la presentación visual de cantidades y la estimación numérica de conjuntos de objetos. En efecto, el cálculo no necesita siempre de la memoria verbal, muchas operaciones como la suma, la resta o la comparación necesitan solo manipular cantidades sin recurrir a la memorización de tablas. No obstante, aunque la estimación visual de cantidades la compartimos con otros animales, el aprendizaje de la lengua y la escritura permiten a la región intraparietal humana activarse igualmente por efecto de la notación simbólica de cantidades o números (por ejemplo las cifras árabes, las marcas en palos o cintas para el conteo). Esto cambia radicalmente el proceso de simbolización y abstracción matemática que tiene como base las capacidades humanas construidas en el curso de la evolución.

De manera que, el lenguaje de la matemática tiene una etapa originaria no verbal que no debemos desestimar pues en condiciones normales los niños desde muy temprano pueden estimar cantidades, manipular conjuntos, comparar, sumar, etc. De ello dan fe las investigaciones realizadas en las que se ha demostrado que hasta la edad de cinco años, los problemas simples de suma y resta son resueltos mejor cuando se presentan de forma no verbal. Por ejemplo, una experiencia llevada a cabo por Starkey, P. (1983), permitió estudiar la suma y la resta con niños de 4 años. El niño debía colocar de 2 a 4 objetos idénticos en una caja, uno tras otro. Después, el experimentador delante del niño saca un objeto, añade otro o no hace nada. Después, le pide sacar los

objetos de la caja uno a uno. Se trata de saber cuántas veces mete la mano en la caja el niño. Se observó que 80% de los niños introduce la mano las veces correspondientes al número de objetos que permanecen en la caja. Sin embargo algunos de estos mismos niños fracasaban cuando se les explicaba la operación verbalmente en forma de enunciado: bien sea en forma de historia o de números de objetos a sumar. Solo a la edad de 5 años en adelante, independientemente del tipo de presentación (visual o verbal) de la operación de suma, los resultados son positivos.

De lo anterior resulta que los niños manipulan mentalmente representaciones de cantidades discretas precisas antes de asociar los nombres a los números. En esta etapa, contar con los dedos puede jugar un papel fundamental en la fase no verbal del aprendizaje del cálculo. Esto se debe a que los dedos permiten una cierta simbolización, una cierta abstracción: ellos pueden representar tanto objetos como personas; permiten establecer una analogía entre lo que representan y las cantidades; sirven para manipular cantidades. Es decir, puede ser una etapa necesaria que abre la puerta para la comprensión de operaciones aritméticas presentadas en forma verbal y escrita (Dehaene, S; Molko, N; Wilson, A 2004). En tal sentido, los estudios transculturales han demostrado que en muchas culturas los niños (y también los adultos) recurren a los dedos y a otras partes del cuerpo para efectuar operaciones como mostrar cantidades, sumar, determinar el número de días que separan dos fechas, etc. De manera que contar con

los dedos, la manipulación de objetos y colecciones, el tanteo experimental con materiales simbólicos (piedras, fichas) es clave en la formación de los conceptos numéricos iniciales.

Según esto podríamos entonces pensar que cuando aparece el lenguaje, hacia los 18 meses, la adquisición de la numeración verbal elemental (asociar el nombre uno, dos, tres, con las cantidades correspondientes 1, 2, 3), se efectuará más rápidamente, no obstante, sólo hasta los 3 años los niños alcanzan a aprender esas asociaciones. Esto se debe a que la numeración verbal para designar cantidades no se realiza simplemente sin la guía del experto, es algo que requiere enseñanza formal. En efecto, los nombres de los números no evocan en sí mismos su cardinalidad: nada indica que la palabra "cinco" designa una cantidad superior a "cuatro". En tal sentido, es sabido que los niños no asocian los nombres de las cantidades a su cardinalidad antes de los tres años (Alonso, 2007).

Es necesario un proceso continuo de simbolización para la construcción plena del lenguaje matemático, proceso que se inicia, como hemos visto, con la estimación perceptiva de cantidades, y continúan con un aprendizaje intencionado de los primeros numerales (palabras), de las notaciones (cifras) y de los signos relacionantes. En efecto, el aprendizaje escolar de la matemática se realiza propiamente cuando los niños son capaces de asimilar el lenguaje matemático, es decir, cuando les es posible la asimilación de símbolos: el uso de símbolos

y de estructuras simbólicas que se realiza en gran medida con las palabras (por ejemplo, las que se refieren a cantidades, dos, tres, etc., o a las relaciones entre cantidades, por ejemplo, mayor, menor, igual, etc.) porque las palabras son el soporte expresivo de los significados matemáticos que se van construyendo. (Alonso, 2007).

La tesis epistemológica según la cual los procesos mentales se construyen y son mediados por el contexto sociocultural, siendo la cultura donde viven las personas, un agente mediador de todo aprendizaje y desarrollo (Wertsch, 1988). De manera que los primeros aprendizajes numéricos (más allá de las representaciones mentales de la cantidad de las que hemos hablado) se dan en un contexto comunicativo adulto-niño en el que, el adulto utiliza un sistema simbólico -la lengua verbal que el aprendiz está intentando dominar-, y en el que se ayudan ambos -aprendiz y experto- de otros recursos y materiales simbólicos como los dedos y otras representaciones analógicas y convencionales, así como las notaciones y los códigos notacionales.

### **2.3.13 Actividades relacionadas con la construcción de las nociones numéricas**

Es necesario ahora plantearse una orientación de enseñanza y aprendizaje que reúna los logros y las ventajas de cada enfoque. En tal sentido las correcciones que hace Baroody (1988), al enfoque aritmetista y los aportes piagetianos y freinetianos de la escuela activa son esenciales. Recogiendo estas tradiciones podemos plantear algunas metas didácticas

para la educación en los inicios del desarrollo humano de la matemática. Estas son sólo algunas de ellas:

- Desarrollar una base sólida de matemática informal antes de introducir el trabajo con símbolos escritos. Las operaciones lógico matemáticas en la infancia se van conformando gracias a la lengua natural, y tienen su base en acciones reales con objetos concretos (hojas, piedras, semillas, metras, cromos, dinero, etc.) que todo niño realiza en su vida cotidiana, por ejemplo: clasificar, ordenar, comparar, reunir, separar, etc. Estas son acciones concretas que en la medida que se apoyan en un razonamiento verbal serán acciones interiorizadas sobre las que se construye la operación matemática.
- Estructurar experiencias informales de cálculo para fomentar el aprendizaje por descubrimiento. El cálculo no verbal y la estimación de cantidades es una actividad lúdica que está en la base de la construcción progresiva de las sumas y restas, del manejo de los números y de la notación simbólica.
- Introducir el simbolismo formal como una expresión de lo que ya saben informalmente. En experiencias grupales de simbolización, los niños y las niñas pueden expresar mediante números y signos relacionantes un suceso, una historia, un problema, e inversamente, podrán traducir una expresión verbal a una escritura aritmética (Alonso, 2007).
- De manera que el proceso creciente de simbolización matemática se inicia, como ya señalamos, con la representación mental de cantidades; el cálculo no verbal; las primeras palabras que se refieren a los números; las acciones

reales con objetos y sus relaciones y continúa con las notaciones y signos. ( Alcalá, 2002).

### **2.3.14 Los conocimientos previos que poseen los niños para el aprendizaje numérico**

Sabemos que los niños tienen ideas previas, adquiridas por el intercambio con el medio natural y social. Podemos enseñar a partir de ellas. No siempre hacemos uso de esas ideas. Si queremos trabajar con los niños, por ejemplo, numeración, indagamos sobre los conocimientos que poseen y luego nos dedicamos a “enseñar” los cinco primeros números.

### **2.3.15 Secuenciar la enseñanza del aprendizaje numérico**

Debemos tener en cuenta.

- **Primero:** buscar una situación problemática que necesite del contenido a tratar.

Por ejemplo: veamos una actividad: Colocar 3 muñecos sobre una mesa alejada del armario y, luego de preguntarles ¿cuántos hay?. Pedir que vaya al armario y busquen tantos gorros como muñecos hay.

Podrán resolver la situación de distintas formas. Traer de uno en uno. Recordar la cantidad y traer todos juntos, etc.

- **Segundo:** tener en cuenta los números que intervienen. Si el problema es resuelto. La próxima vez colocaremos 9 muñecos, aumentar la cantidad implica hacerla más compleja.

Si los niños traen de a uno los gorros y no memorizan la cantidad, poner la condición de hacerlo con el menor número de viajes.

Esto permite graduar las actividades e ir apropiándose de nuevas estrategias para solucionar los distintos problemas.

- **Tercero:** llevar un registro de las distintas actividades y las respuestas de los niños, será de importancia para saber en qué momento es necesario cambiar la dificultad de las actividades.

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis de investigación**

Existe una relación entre las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde del Águila Velásquez” del distrito de Rioja en el año 2011.

### **2.4.2 Hipótesis nula**

Existe una relación entre las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde del Águila Velásquez” del distrito de Rioja en el año 2011.

### **2.4.3 Hipótesis alterna**

Existe una relación media entre las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde del Águila Velásquez” del distrito de Rioja en el año 2011.

## **2.5 Sistema de variables**

### **2.5.1 Variable independiente**

Experiencias lógico matemáticas previas al acceso del niño al primer grado de educación primaria.

#### **2.5.1.1 Definición constitutiva**

Constituye una serie procesos que los niños y niñas del primer grado han experimentado a lo largo de los años de permanencia en el nivel de educación inicial, los mismos que se han consolidado en capacidades inherentes al conocimiento numérico (MINEDU, 2009).

#### **2.5.1.2 Definición operacional**

Experiencias de aprendizaje previas en los contextos de la cardinalidad, la ordinalidad, la secuencialidad, la codificación y la medición de los números naturales de los niños y niñas del primer grado de educación primaria vista desde la percepción de los docentes de la Institución Educativa N° 00537 "Matilde Del Águila Velásquez" del distrito de Rioja (MINEDU, 2009).

### 2.5.1.3 Proceso de operacionalización

Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	items	índices
Experiencias lógico matemáticas previas.	Cardinalidad	Experiencias de aprendizaje de la cardinalidad de números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hasta qué número sabes contar</li> <li>- Cómo aprendiste a contar</li> <li>- Aprendiste a asociar números y colores</li> <li>- Puedes asignar números a colecciones de objetos</li> </ul>	Frecuencias simples  Porcentajes
	Ordinalidad	Experiencias de aprendizaje de la ordinalidad de números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puedes ordenar números del 1 al 10 en forma ascendente y descendente?</li> </ul>	
	Secuencialidad	Experiencias de aprendizaje de la secuencialidad de números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendiste a seguir una secuencia completa de números.</li> </ul>	
	Codificación	Experiencias de aprendizaje de la codificación de números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendiste a colores u otros símbolos con los números</li> </ul>	
	Medición	Experiencias de aprendizaje de la representación de magnitudes con números naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendiste a utilizar unidades de medidas de longitud como el metro, el kilómetro, etc</li> <li>- Aprendiste a utilizar unidades de masa de longitud como el gramo, el kilogramo, etc</li> <li>- Cómo aprendiste a utilizar unidades de masa y de longitud.</li> </ul>	

## **2.5.2 Variable dependiente**

Nivel de logro en el aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde Del Aguila Velásquez (MINEDU, 2009).

### **2.5.2.1 Definición constitutiva**

Es el aprendizaje que los niños y niñas poseen sobre el conocimiento de los números en la Institución Educativa N° 00537 “Matilde Del Aguila Velásquez al iniciar el primer grado (MINEDU, 2009).

### **2.5.2.2 Definición operacional**

Es el aprendizaje que los niños y niñas poseen para Identificar y representar colecciones de objetos con su cardinal, identificar números ordinales con la posición de objetos en una secuencia, ordenar números naturales de hasta dos cifras en forma ascendente o descendente; interpretar, codificar y representar un número natural de hasta dos dígitos; interpretar, codificar y representar la cantidad de unidades de longitud y masa con números naturales de hasta dos dígitos en la Institución Educativa N° 00537 “Matilde Del Aguila Velásquez al iniciar el primer grado (MINEDU, 2009).

### 2.5.2.3 Proceso de operacionalización

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Indices	Escala
Aprendizaje numérico de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 "Matilde del Águila Velásquez"	Contexto cardinal	Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal.	Asigna números del 1 al 10 a colecciones de objetos Asigna números del 1 al 10 a colecciones de objetos asociando colores	Excelente Bueno Malo
	Contexto ordinal	Identifica números ordinales con la posición de objetos en una secuencia.	Ordena números del 1 al 20 en forma ascendente Ordena números del 20 al 1 en forma descendente	
	Contexto secuencial	Ordena números naturales de hasta dos cifras en forma ascendente o descendente.	Sigue secuencias completas de números del 1 al 10 Sigue secuencias completas de números del 1 al 20	
	Contextos de código	Interpreta, codifica y representa un número natural de hasta dos dígitos.	Asocia números del 1 al 10 con un código Asocia números del 1 al 20 con un código	
	Contexto de medida	Interpreta, codifica y representa la cantidad de unidades de longitud y masa con números naturales de hasta dos dígitos.	Representa medidas de longitud con números del 1 al 20 Representa medidas de masa con números del 1 al 20	

### **2.5.3 Variables intervinientes**

- El sexo de los niños, ya que puede haber diferencia en el aprendizaje logrado tanto en niños como en niñas.
- La edad de los niños, porque los niños de mayor edad pueden tener aprendizajes mejores logrados que los menores.
- La procedencia socio cultural de los niños, los niños de esferas sociales más altas en comparación con los de las esferas sociales más bajas, puesto que los primeros tienen mayores oportunidades de aprendizaje que los segundos.
- La I.E de procedencia de los niños, porque, a pesar de las experiencias de aprendizaje están orientados bajo el mismo plan curricular, existen diferencias en el aprendizaje de institución a institución.

## **2.6 Objetivos**

### **2.6.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre las experiencias lógico matemáticas previas y el nivel aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 "Matilde del Águila Velásquez" del distrito de Rioja en el año 2011.

### **2.6.2 Objetivos específicos**

- Analizar el nivel de aprendizaje sobre la cardinalidad de los números del 0 al 20 de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria.

- Analizar el nivel de aprendizaje sobre la ordinalidad de los números del 0 al 20 de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria.
- Analizar el nivel de aprendizaje sobre la secuencialidad de los números del 0 al 20 de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria.
- Analizar el nivel de aprendizaje sobre la codificación de los números del 0 al 20 de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria.
- Analizar el nivel de aprendizaje sobre el uso de los números del 0 al 20 para expresar valores de medición de la longitud y la masa de los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria.
- Analizar las experiencias lógico-matemáticas previas de los niños y niñas del primer grado de educación primaria.
- Establecer la relación de las experiencias lógico matemáticas previas con el aprendizaje numérico que presentan los niños y niñas al inicio del año escolar a partir de la percepción de los docentes del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 "Matilde del Águila Velásquez".

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 1. Universo – Muestral.

Lo conforman los niños y niñas del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 00537 “Matilde Del Aguila Velásquez” del distrito de Rioja de las secciones existentes

Están distribuidos de la siguiente manera:

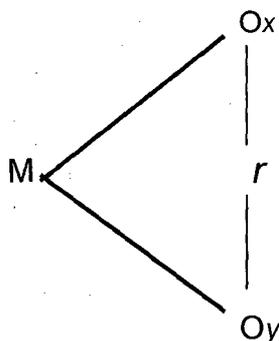
Sección	Alumnos		Total
	Masculino	Femenino	
A	16	14	30
B	12	18	30
C	14	16	30
TOTAL			90

La muestra de los docentes están distribuidos de la siguiente manera:

I.E N° 00537	I.E N° 00654	Total
04	04	08

#### 2. Diseño de investigación

**Diseño de Investigación:** Descriptivo correlacional. Cuyo diagrama es el siguiente:



**Donde:**

M = Representa a la muestra

Ox	=	Información acerca sobre las experiencias lógicas Matemáticas previas.
Oy	=	Información acerca del aprendizaje numérico
r	=	Relación entre las variables de estudio

### 3. Procedimiento de recolección de datos

Para la recolección de datos se aplicó 5 tests y un cuestionario acerca del aprendizaje numérico. Además una encuesta sobre las experiencias previas.

### 4. Instrumentos de recolección de datos

- a. **Test**, que contiene 14 ítems, diferenciadamente para cada contexto del aprendizaje numérico:
  - Contexto cardinal: 04 ítems de asociación de una cantidad con un determinado grupo de objetos.
  - Contexto ordinal: 04 ítems de ordenamiento de números según una secuencialidad.
  - Contexto secuencial: 01 ítem múltiple para seguir secuencias numéricas
  - Contexto de codificación: 01 ítem múltiple, para asociar números y un código.
  - Contexto de medición: 04 ítems para expresar medidas.
- b. **Cuestionario**, Que contiene ítems relacionados con las experiencias de aprendizaje numérico de los niños previas al primer grado de educación primaria desde la apreciación de los docentes.
- c. **Validación**, el proceso de validación consistió en el juzgamiento de la validez conceptual y estructural de los tests planteados desde la opinión de expertos.

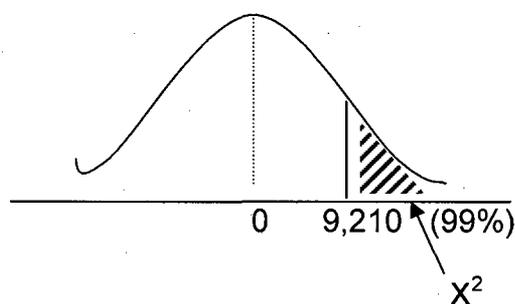
## 5. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realiza teniendo en cuenta los valores generales de ambas variables, con referencia a los valores tabulados y calculados de  $X^2$ .

De acuerdo a los valores correlacionales encontrados, se prueban las hipótesis Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ ).

### PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DETERMINAR LA CORRELACIÓN ENTRE AMBAS VARIABLES

Variables	Hipótesis	Nivel de Significancia	$X^2$ calculada	$X^2$ tabulada	Decisión
Experiencias previas y Aprendizaje numérico	$H_0: \mu_D \leq X^2$ $H_1: \mu_D > X^2$	0,01	27.31	9.210	Acepta $H_1$



#### Interpretación:

Según los valores obtenidos y como figuran en la tabla anterior, se decide rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). Por lo que se establece una correlación entre las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico de los niños y niñas del primer grado de educación primaria al inicio del año escolar.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### PRIMERA PARTE: ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

Para la medición de las variables se utilizó dos instrumentos distintos, el primero fue para la variable experiencias matemáticas previas que consistió en un cuestionario aplicado a los docentes del primer grado de la I.E N° 00537 Matilde del Águila Velásquez, sin embargo se creyó conveniente además ampliar el grupo de estos docentes y se aplicó también en otras escuelas primarias del ámbito local alcanzando a 8 participantes. El segundo es un test de conocimientos, que se aplicó en una serie de 5, una por cada dimensión de la variable aprendizaje numérico.

Los datos del cuestionario exigió la elaboración de una sola tabla en la que se tuvo en cuenta tres niveles de respuesta, de acuerdo a los cuales se alinean las frecuencias simples. Sin embargo se adiciona otra tabla complementaria para dar mayor estabilidad a estos resultados en base a la media aritmética.

Para los datos de los tests también se consideró en una tabla general en la que figuran los datos específicos de cada dimensión de la variable aprendizaje numérico, de la cual se desprende el análisis apoyado en gráficas de barras para concluir en un análisis general de la tendencia de los datos

Finalmente accedemos a la parte correlacional confrontando los dos grupos de datos generales mediante el cálculo del coeficiente de correlación denominado chi cuadrado ( $X^2$ ) necesario para verificar la posible conexión de las dos variables de estudio.

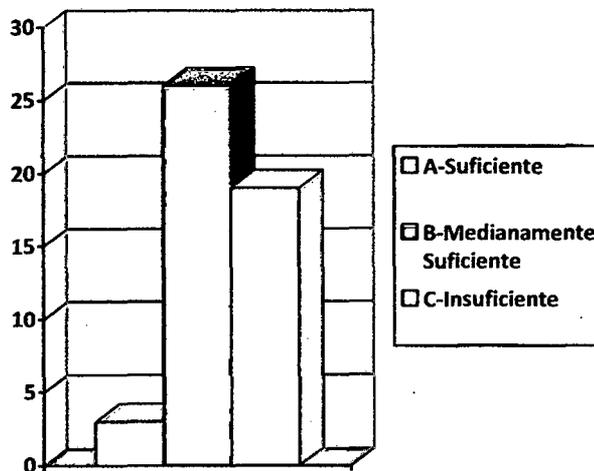
**TABLA N° 1 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS DOCENTES APRECIACIÓN DOCENTE DEL EFECTO DE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**

Ítem	NIVEL		
	A	B	C
1	03	03	02
2	00	05	03
3	00	06	02
4	00	04	04
5	00	06	02
6	00	02	06
$\Sigma$	03	26	19

**N=8**

La tabla N° 1 presenta los resultados de la aplicación del cuestionario al docente para examinar su apreciación del nivel del aprendizaje numérico que presentaban los alumnos al iniciar el primer grado. En nuestra investigación alcanzamos a recoger información de 8 docentes cuyos datos se distribuyen en tres columnas identificadas con las letras A, B y C. La letra A corresponde a un nivel de aprendizaje numérico suficiente, la Letra B a un a un nivel de aprendizaje numérico medianamente suficiente y la letra C a un nivel de aprendizaje numérico insuficiente.

**GRÁFICO N° 1 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS DOCENTES APRECIACIÓN DOCENTE DEL EFECTO DE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



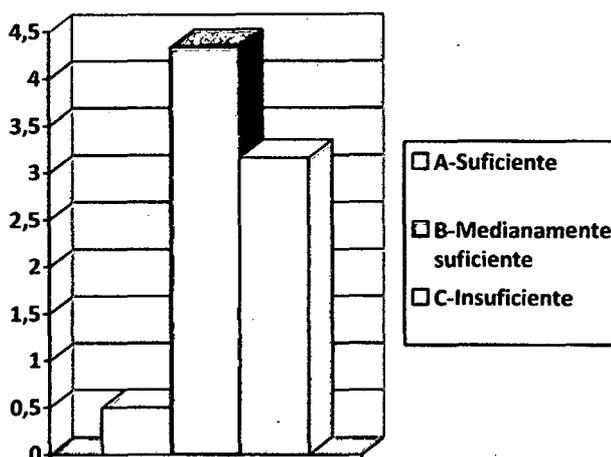
En el gráfico N° 2 podemos visualizar, en función a la apreciación docente, la predominancia de un nivel medianamente suficiente (B: 26 puntos) sobre un nivel insuficiente (A: 19 puntos). Según este gráfico el nivel de aprendizaje numérico fluctúa entre medianamente suficiente e insuficiente.

**TABLA N° 2 PROMEDIO SOBRE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS DOCENTES APRECIACIÓN DOCENTE DEL EFECTO DE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**

NIVEL			
	A	B	C
$\Sigma$	03	26	19
$\bar{x}$	0.5	4.33	3.16

La información de la tabla N° 2 es complementario a los datos de la tabla N° 1 porque se trabaja con la media aritmética de dichos resultados, que no hace más que ratificar la tendencia del cuadro anterior, en base a los mismos criterios de calificación del nivel de aprendizaje numérico apreciado por los docentes.

**GRÁFICO N° 2 PROMEDIO SOBRE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO A LOS DOCENTES APRECIACIÓN DOCENTE DEL EFECTO DE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



El gráfico N° 2 nos facilita notar que, en promedio, los docentes aprecian en sus niños un nivel de aprendizaje numérico medianamente suficiente (4.33) e insuficiente (3.16).

**TABLA N° 3 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS SOBRE EL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**

Calificativo	DIMENSIONES DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO					Σ
	Ca	Or	Se	Co	Me	
<b>00-05 (Malo)</b>	11	49	26	22	37	<b>145</b>
<b>06-10 (Malo)</b>	35	22	34	09	26	<b>126</b>
<b>11-15 (Bueno)</b>	43	12	16	29	18	<b>118</b>
<b>16-20 (Excelente)</b>	01	17	14	30	09	<b>71</b>

**N=90**

**Leyenda**

**Ca: Cardinalidad Or: Ordinalidad Se: Secuencialidad**

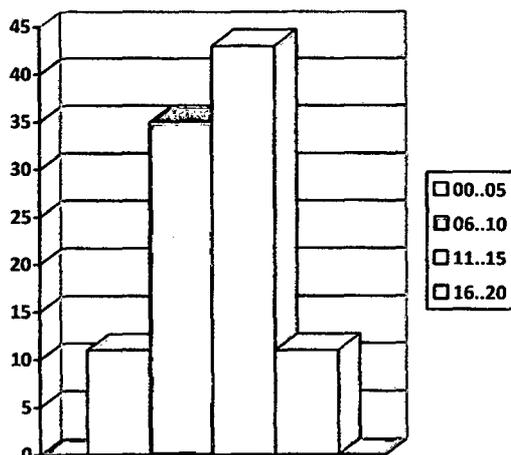
**Co: Codificación Me: Medición**

La tabla N° 3 tiene carácter intervalar en la distribución de los resultados que son producto de la aplicación de los 5 test correspondientes a todas las dimensiones del aprendizaje numérico, está en base a una calificación vigesimal para facilitar su procesamiento dividido en 4 intervalos para ubicar la frecuencia de los 90 alumnos por el calificativo obtenido.

Las dimensiones se identifican con dos letras iniciales a saber: Ca, para la cardinalidad; Or, para la ordinalidad; Se, para la secuencialidad; Co, para la codificación; y Me, para la medición.

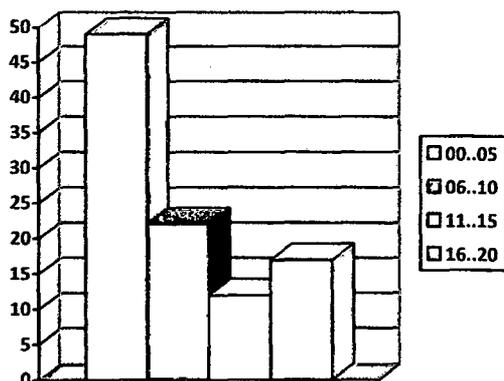
La determinación del nivel del calificativo se ajusta a los criterios vigesimales, según los cuales se considera un nivel bajo a calificativos desaprobatorios (menores que 10) y a calificativos superiores se considera niveles medio (de 11 a 15) y alto (de 16 a 20), por lo tanto son aprobatorios.

**GRÁFICO N° 3 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS EN LA DIMENSIÓN DE CARDINALIDAD DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



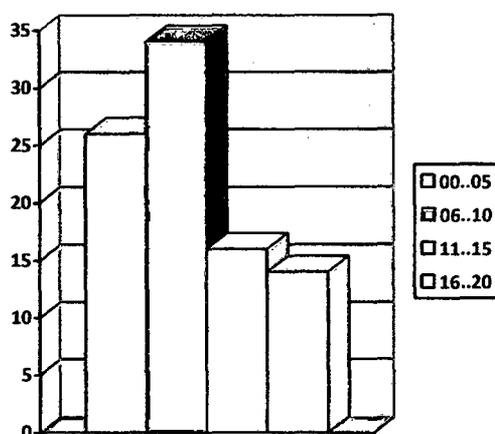
Con el gráfico N° 3 se inicia el análisis dimensional del aprendizaje numérico. Este gráfico revela claramente la mayor frecuencia de niños y niñas con un calificación entre los intervalos de 11 a 15 en primer lugar y en el intervalo de 06 a 10 en segundo lugar para la dimensión de cardinalidad del aprendizaje numérico.

**GRÁFICO N° 4 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS EN LA DIMENSIÓN DE ORDINALIDAD DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



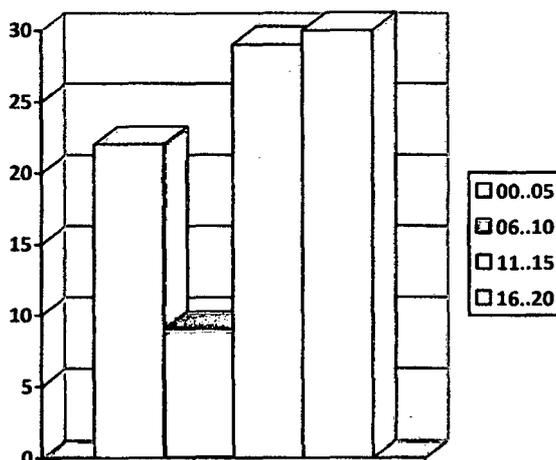
El gráfico N° 4 ilustra nítidamente el predominio de la frecuencia correspondiente en el intervalo de 00 a 05 y en el intervalo de 06 a 10 para la dimensión de ordinalidad del aprendizaje numérico.

**GRÁFICO N° 5 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS EN LA DIMENSIÓN DE SECUENCIALIDAD DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



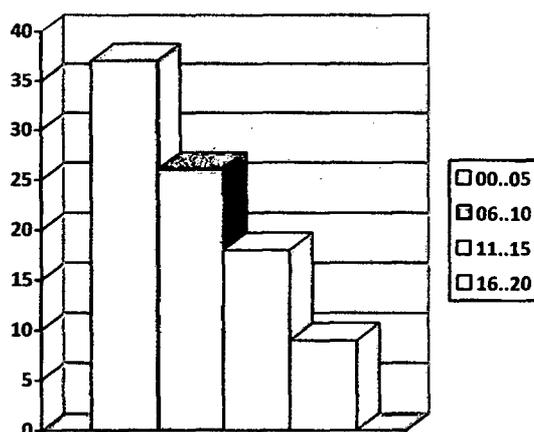
El gráfico N° 5 demuestra objetivamente que el predominio de los calificativos de los niños y niñas en la dimensión de secuencialidad del aprendizaje numérico se encuentra en el intervalo de 06 a 10 y en el intervalo de 00 a 05.

**GRÁFICO N° 6 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS EN LA DIMENSIÓN DE CODIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



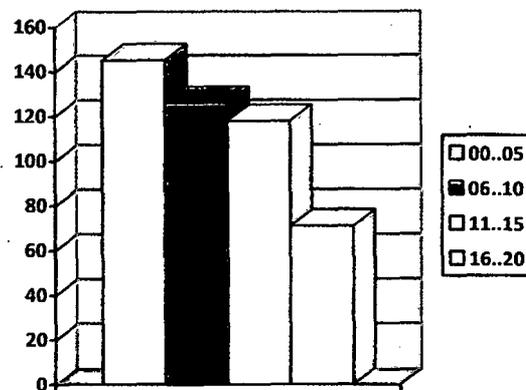
El gráfico N° 6 correspondiente a la dimensión de codificación del aprendizaje numérico destaca los calificativos de los niños y niñas en el intervalo de 16 a 20 y en el intervalo de 11 a 15.

**GRÁFICO N° 7 RESULTADOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS EN LA DIMENSIÓN DE MEDICIÓN DEL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



El gráfico N° 7 correspondiente a la dimensión de medición del aprendizaje numérico muestra el predominio de los calificativos de los niños y niñas en el intervalo de 00 a 05 y en el intervalo de 06 a 10.

**GRÁFICO N° 8 RESULTADOS GENERALES SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS SOBRE EL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**



Si observamos el gráfico N° 8 definiremos con mayor precisión la preponderancia general de los calificativos en los intervalos de 00 a 05 en y de 06 a 10, disminuyendo desde el intervalo de 11 a 15 hasta 16 a 20.

**TABLA N° 4 PROMEDIOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LOS TESTS SOBRE EL APRENDIZAJE NUMÉRICO A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**

CALIFICATIVOS				
Intervalo	0-5	06-10	11-15	16-20
Σ	145	126	118	71
χ	29	25.2	23.6	14.2

Los promedios de la tabla N° 4 consolidan la tendencia general de los datos producto de la evaluación del aprendizaje numérico acentuándose mayormente las frecuencias de los calificativos en los intervalos de 00 a 05 y de 06 a 10 que corresponden a un nivel bajo, sin embargo, también es necesario tener en cuenta el promedio del intervalo de 11 a 15 correspondiente a un nivel medio.

## SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS CORRELACIONAL DE LOS RESULTADOS

### CORRELACIÓN EN BASE A FRECUENCIAS GENERALES DE AMBAS VARIABLES

TABLA N° 5 DE FRECUENCIAS OBSERVADAS ( $F_o$ )

Dimensiones	A	B	C	TOTAL
Experiencias previas	03	26	19	48
Aprendizaje numérico	71	118	136	325
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>144</b>	<b>155</b>	<b>373</b>

Debido a que en los calificativos del aprendizaje numérico se establecieron 4 intervalos y existiendo 2 en los datos correspondientes al nivel bajo, se trabaja con el valor promedio de los datos de ambos intervalos equiparando así en tres niveles a ambas variables.

Primeramente calculamos las frecuencias esperadas ( $F_e$ ):

$$F_{e_{1,1}} = \frac{48 \times 74}{373} = 9.52 \quad F_{e_{1,2}} = \frac{48 \times 144}{373} = 18.53$$

$$F_{e_{1,3}} = \frac{48 \times 155}{373} = 19.94$$

$$F_{e_{2,1}} = \frac{325 \times 74}{373} = 64.47 \quad F_{e_{2,2}} = \frac{325 \times 144}{373} = 125.46$$

$$F_{e_{2,3}} = \frac{325 \times 155}{373} = 135.05$$

Luego calculamos las frecuencias esperadas

TABLA N° 6 DE FRECUENCIAS ESPERADAS (Fe)

Dimensiones	C	A	Co	TOTAL
Experiencias previas	9.52	18.53	19.94	<b>47.99</b>
Aprendizaje	64.47	125.46	135.05	<b>324.98</b>
<b>TOTAL</b>	<b>73.99</b>	<b>143.99</b>	<b>154.99</b>	<b>372.97</b>

Nos auxiliamos de la siguiente tabla:

TABLA N° 7

Dimensiones	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) <sup>2</sup>	(Fo-Fe) <sup>2</sup> /Fe
F <sub>1.1</sub>	03	9.52	-6.52	42.51	4.46
F <sub>1.2</sub>	26	18.53	7.47	55.80	3.01
F <sub>1.3</sub>	19	28.54	-9.54	91.01	3.18
F <sub>2.1</sub>	71	64.47	6.53	42.64	0.66
F <sub>2.2</sub>	118	125.46	-7.46	55.65	0.44
F <sub>2.3</sub>	136	135.05	-0.95	0.90	6.66
				<b>X<sup>2</sup></b>	<b>18.41</b>

La interpretación del valor de X<sup>2</sup> se hace en base a:

$$G = (2-1)(3-1) = 2$$

Consultando la tabla de valores para X<sup>2</sup>, para grados de libertad=2, encontramos 5.991 para un 95% de confiabilidad y 9.210 para un 99% de confiabilidad.

Como el valor calculado de X<sup>2</sup> es 27.31, mayor para ambos niveles de confiabilidad, podemos decir que las experiencias lógico matemáticas previas y el aprendizaje numérico de los niños y niñas al inicio del primer grado se encuentran relacionadas significativamente con un alto nivel de confianza que alcanza el 99%.

## CAPÍTULO IV

### DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En los primeros años del ser humano, el conocimiento lógico-matemático surge por el proceso de abstracción de carácter "reflexivo", porque el desarrollo de estas habilidades es difícilmente observable y es el niño el que lo va construyendo en su mente al relacionarse con los objetos de su entorno, siguiendo la lógica de lo más simple a lo más complejo.

Las operaciones lógico matemáticas en el intelecto del niño no es un proceso puramente intelectual, es necesario que en el preescolar que se construya el andamiaje de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones.

En la escuela, como dice Gelman (1983), el cálculo se coloca como objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática, el razonamiento surge del trabajo numérico. Se centra la enseñanza en el número y las operaciones, por ello se da protagonismo a la enumeración, al conteo, al número ordinal y a las colecciones de muestra organizadas. Se da gran valor a los juegos de cálculo con objeto de que los niños desarrollen estrategias de cálculo y velocidad.

Para Piaget (1980), en cambio el objetivo prioritario de la enseñanza de la matemática inicial es el razonamiento mediante la acción sobre objetos y colecciones, situaciones y símbolos.

Desde este enfoque se da importancia a la expresión simbólica y por tanto a la construcción comprensiva de códigos dotacionales, se prefiere hacer emerger la simbología de la actividad misma de los niños.

En las instituciones educativas del nivel inicial, los docentes deben tener en cuenta estas consideraciones del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños de 5 años, porque es en ese período que las habilidades inherentes deben estar completamente consolidadas.

Parece que en el tránsito del jardín de infancia a la escuela primaria existe una brecha preocupante que influye negativamente en la afirmación del aprendizaje lógico matemático de los niños que se refleja en un desempeño de un nivel medio a bajo.

Si en el primer grado se descuida esta situación puede redundar negativamente en la formación del pensamiento lógico matemático de nuestros niños y niñas. Ante esta situación los docentes del primer grado necesitan asumir constantemente procedimientos como los desplegados en el presente trabajo de investigación para subsanar deficiencias en el progreso del aprendizaje lógico matemático de sus alumnos, porque quedó demostrado que las experiencias matemáticas previas probablemente estén conectados fuertemente, sobre todo con la forma y la intensidad con que las que se hayan desarrollado van definiendo, como ya se dijo, las estructuras mentales necesarias para la comprensión lógica de mundo desde la visión de un niño de 5 años de edad.

De hecho que el aprendizaje numérico requiere de un tiempo prolongado para su consolidación dentro del conjunto de habilidades matemáticas de los niños de cinco años de edad, por eso se ha podido comprobar en nuestra investigación coincidentemente con lo que Castaño (2010) ya lo advertía, señalando que pese al esfuerzo y a la atención que se le dedica a este aspecto las deficiencias de dominio seguirán presentándose a lo largo de la educación primaria.

En el mismo análisis Miranda y otros (1998) refuerzan lo que se pudo verificar en cada una de las dimensiones del aprendizaje numérico, la idea de un prolongado tiempo para la adquisición del aprendizaje numérico en toda su dimensionalidad remarcando el punto álgido de estas dificultades se encuentra en el carácter de ordenamiento que implica el dominio de los números.

Finalmente, es necesario establecer que si al inicio de la educación primaria, en el primer grado tanto desde la percepción de los docentes como desde el dominio real del conocimiento numérico de los niños se aprecian niveles bajos de aprendizaje, es porque las experiencias precedentes no lograron un sostenimiento de estos conocimientos. Si bien, como dice Jara (2002), en muchos casos, se puede avanzar en el aprendizaje de la numeración, este no pasa de ser expresiones a modo de respuestas de índole automática es por ello que nuestros resultados arrojaron niveles bajos de dominio, habiendo jugado un papel inhibitorio muy rápido el tiempo que tardaron los niños en transitar del jardín prescolar a la escuela primaria.

## CONCLUSIONES

1. Los docentes aprecian que el nivel de aprendizaje numérico de sus alumnos al iniciar el primer grado de educación primaria es medianamente suficiente e insuficiente.
2. En la dimensión de cardinalidad el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas está entre el nivel medio a bajo.
3. En la dimensión de ordinalidad el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas está en el nivel bajo.
4. En la dimensión de secuencialidad el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas está en el nivel bajo.
5. En la dimensión de codificación el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas está el alto y medio.
6. En la dimensión de medición el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas está bajo.
7. Teniendo en cuenta la tendencia general del aprendizaje numérico encontramos niveles nivel bajo y medio predominante, consolidándose con los valores promedios obtenidos.
8. Existe una relación altamente significativa entre las experiencias lógico matemáticas previas y el nivel del aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado en la Institución Educativa N° 00537 Matilde Del Aguila Velásquez del distrito de Rioja.

## RECOMENDACIONES

1. A los docentes del primer grado de educación primaria la ejecución necesaria de una evaluación diagnóstica para establecer el real nivel de aprendizaje numérico que presentan sus alumnos al inicio del año escolar para poder estructurar estrategias adecuadas a la conducción del proceso enseñanza aprendizaje en esta dimensión del aprendizaje.
2. A los padres de familia, monitorear el nivel de aprendizaje numérico de sus niños para verificar si es que la disminución de este nivel se realiza en la brecha temporal que significa el período vacacional o si dicho nivel es el resultado del paso del niño o niñas por la institución educativa del nivel inicial.
3. A las autoridades administrativas del sector educativo centrar su atención en evaluaciones de esta naturaleza para que desde su sector planteen alcances a fin de orientar el proceso enseñanza aprendizaje en casos parecidos.
4. A la universidad mantener siempre la iniciativa de realizar estudio diagnóstico en el aprendizaje en las instituciones educativas a nivel local y provincial para alcanzar información valiosa al sector educativo y así mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en los primeros grados del nivel primario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M; Navarro, J. I.; Marchena, E.; Alcalde, C. y García, J. (2004). Diferencias en habilidades matemáticas en niños y niñas de cinco años. Resultados del Primer Congreso Internacional Lógico Matemática en Educación Infantil. Departamento de Psicología. Universidad de Cádiz. España.
- Alcalá, M. (2002). La construcción del lenguaje matemático. Barcelona, España. Grao.
- Arthur J. Baroody y Amanda R. Johnson. Kelly S. Mix. (2006) El pensamiento matemático en los niños: los números y las operaciones. Ponencia presentada en el Congreso Internacional "La lógico matemática en educación infantil" organizado por la Asociación Mundial de Educadores Infantiles, Madrid, España.
- Brissiaud, R. (1993). El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de conjuntos, Madrid. Visor.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática, trad. de su tesis de graduación, Facultad de Matemática, Universidad de Córdoba.
- Castaño García, Jorge (2010). La Comprensión Del Sistema Decimal De Numeración Y Procesos De Representación. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- CHARNAY, R. (orig. fr., 1988). Aprender (por medio de) la resolución de problemas, en Parra y Saiz (1992).
- Dehane, S., Molko, N. y Wilson, A. (2004). Dyscalculie, le sens perdu des nombres. La Recherche, 379, 42-46.
- Fuson, K. C. (1988). Children's counting and concepts of number.. Nueva York. U.S.A. Springer-Verlag
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. Journal of Learning Disabilities, 37, 4-15.
- Gelman, R. (1983) Les bébés et le calcul. La Recherche, 149, 1382-1389.

- Jara Diez, Avelina (2002). La Calculadora Y Las Regletas De Cuisenaire En La Enseñanza - Aprendizaje De La Numeración En Educación Infantil Y Primaria. Grupo de investigación-acción en educación matemática CAPICÚA ,Tenerife, Tenerife , Islas Canarias, España
- Kamii, C. (1988). Valor de Posición. Una explicación de sus dificultades e implicaciones educacionales para los alumnos de primaria. Cuadernos de Pedagogía. Vol 9 No 2.
- Lerner, D. (1992). "La matemática en la escuela aquí y ahora", Buenos Aires, Argentina. Aique.
- Lerner, D. y Sadovsky, P. (1997). "El sistema de numeración: un problema didáctico.", en Parra, C. y Saiz, I. (1997).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2009). Diseño Curricular Nacional. Lima, Perú.
- MIRANDA, A., Y Otros (1998): Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Aljibe, Archidona
- Pedrotty Bryant, Diane (2007) Discapacidad en matemáticas: Generalidades. © 2007 Charles and Helen Schwab Foundation . Schwablearning.org
- Piaget, J. (1980). Observaciones sobre la educación matemática. La enseñanza de las matemáticas modernas. Madrid, España. Editorial Alianza.
- Robinson, C., Menchetti, B., and Torgesen, J. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. Learning Disabilities Research and Practice, 17(2), 81-89.
- Starkey, P. (1983). Some precursors of early arithmetic competances. Comunicación presentada en la Society for Research in Child Development. Detroit, US.A
- Wertsch, J. V. (1988). Vigotsky y la formación social de la mente. Paidós. Barcelona; España.
- Villella, J. (1996). "Sugerencias para la clase de matemática", Buenos Aires, Argentina. Aique.

### Documentos electrónicos

- Alonso, L. (2000). El papel del lenguaje interior en la regulación del comportamiento. *Educere*, 4, 9, 61-68.
- Alonso, L. (2007). El proceso de la simbolización de la matemática en la infancia. Universidad de Los Andes. Facultad de Humanidades y Educación. Mérida, Venezuela. Disponible en Equisangulo: Revista iberoamericana de educación matemática.
- Equipo del Portal Huascarán (s/f). Sumar y restar ¿causan confusión?
- Ocampo Gaviria, Tulia(2010) ¿Sistema de Numeración Decimal o Valor de Posición? Artículos sobre Aprendizaje.
- Santamaria, Sandra y otras (2004). Aspectos psicológicos del número. Universidad José María Vargas Facultad de Educación. Disponible en [www.monografias.com](http://www.monografias.com)  
[sandy\\_santamaria@hotmail.com](mailto:sandy_santamaria@hotmail.com)
- Sistema de Numeración. [Idoneos.com](http://Idoneos.com)

# ANEXOS

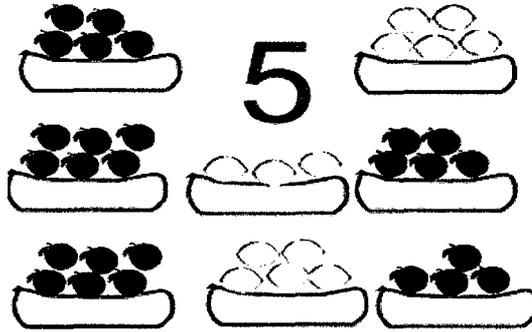
## ANEXO N° 1



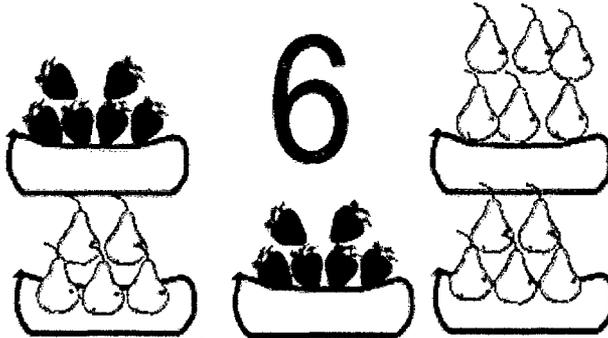
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

### TEST DE CARDINALIDAD

1. Colorea las fuentes donde hay 5 frutas



2. Colorea las fuentes donde hay 6 frutas



3. Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos

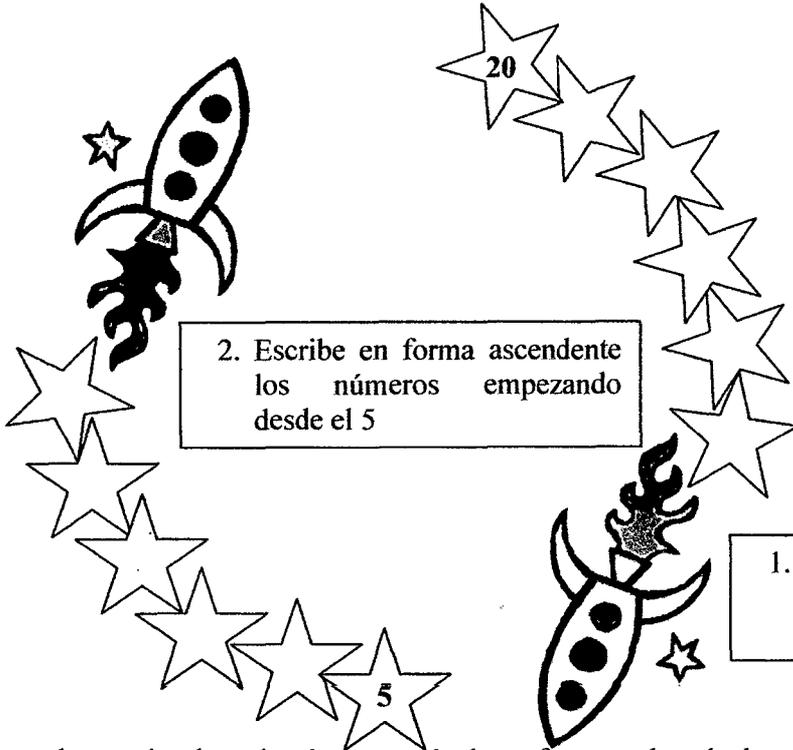

4. Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos




ANEXO Nº 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

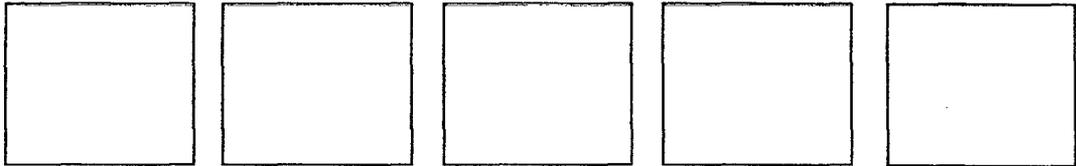
TEST DE ORDINALIDAD



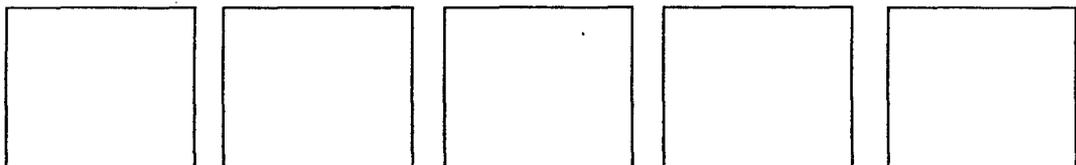
2. Escribe en forma ascendente los números empezando desde el 5

1. Escribe en forma descendente los números empezando desde el 20

3. Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de menor a mayor



4. Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de mayor a menor



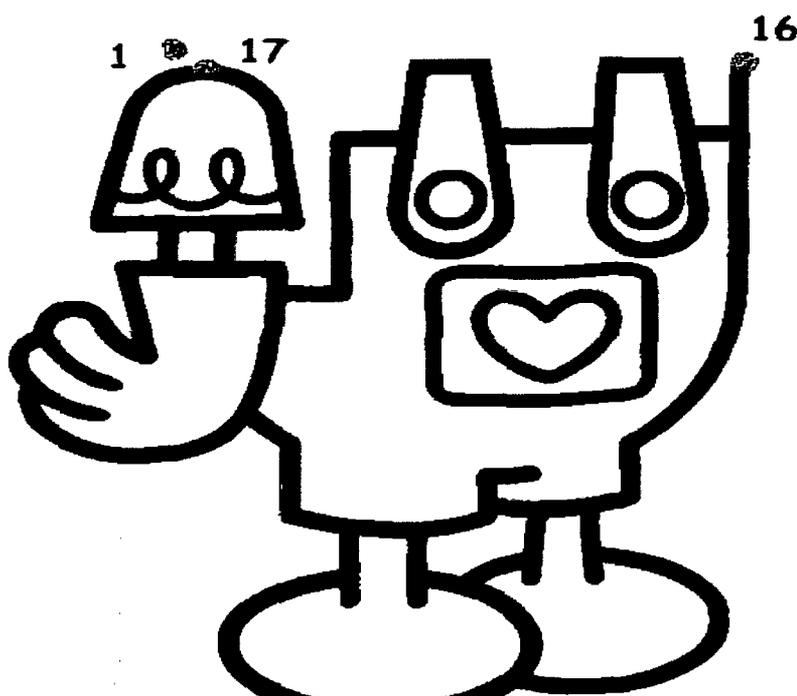
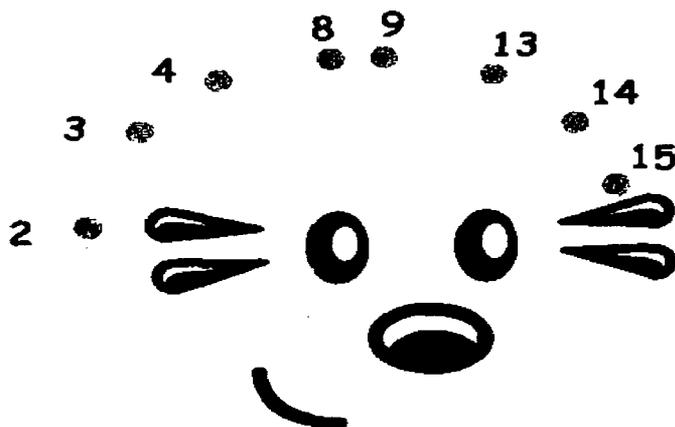
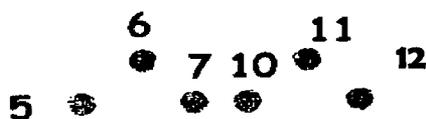


## ANEXO N° 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

## TEST DE SECUENCIALIDAD

Une los puntos y descubre la figura



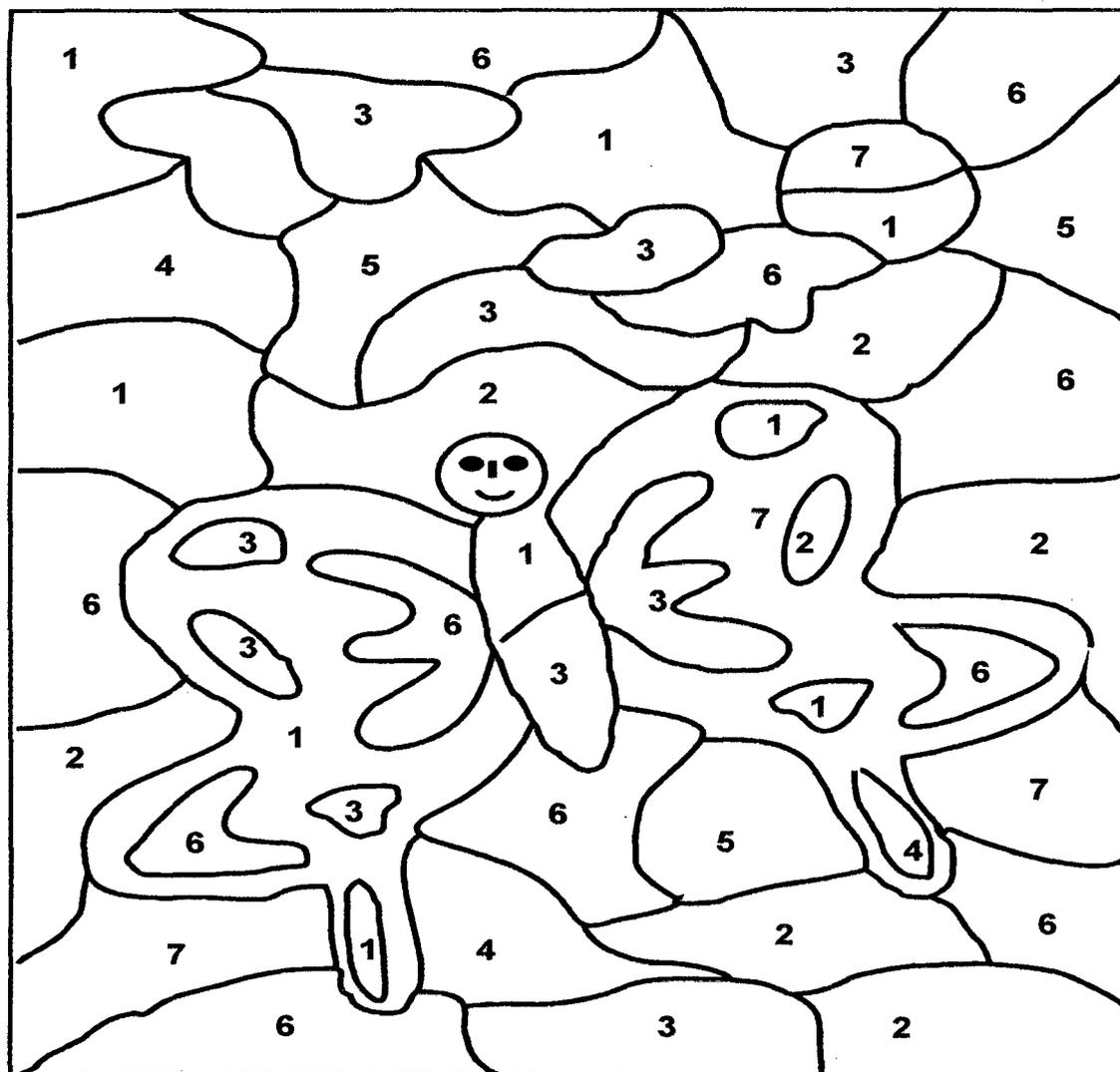
## ANEXO Nº 4



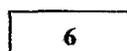
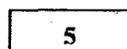
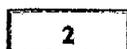
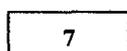
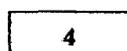
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

## TEST DE CODIFICACIÓN

Colorea el dibujo de acuerdo al color del número



Códigos





**ANEXO Nº 5**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES**

**TEST DE MEDICIÓN**

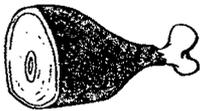
1. El niño camina 1 kilómetro en 1 hora, escribe el número que indica medida en la llegada



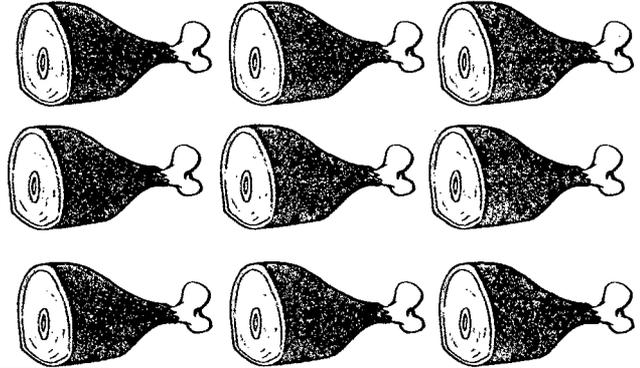
**LLEGADA**

1 hora	Kilómetros					
--------	--------	--------	--------	--------	--------	------------

2. Una ración de carne pesa 1 kilo.



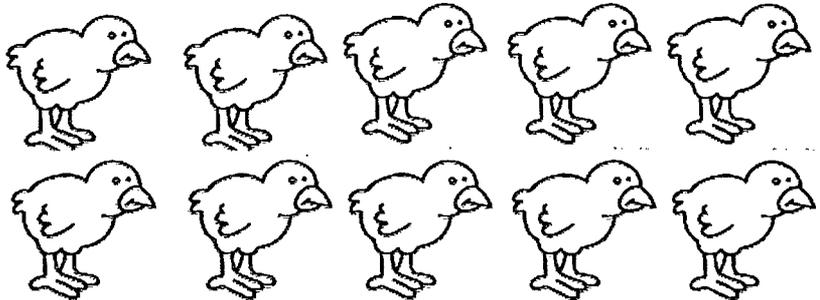
1 Kilo



Escribe la cantidad de kilos que representa este grupo de raciones

Kilos

3. Un pollito pesa 2 kilos.



1. Pinta la cantidad de pollitos que equivalen a 14 kilos.

4. Cada recuadro es un pedazo de tela que mide 1 metro.


metros						

Coloca la cantidad de metros por cada color de tela



## ANEXO N° 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

**CUESTIONARIO PARA LA APRECIACIÓN DOCENTE DEL EFECTO DE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA**

**DATOS GENERALES**

Especialidad: .....Grado Acad.....

Sexo: Masculino ..... Femenino ..... Edad:.....Experiencia.....años

Nombrado:.....Contratado.....

**INDICACIONES**

Estimado DOCENTE, el presente cuestionario es parte de un proyecto de investigación que tiene por finalidad la obtención de información, desde su punto de vista, el efecto que causaron las experiencias lógico matemáticas previas al inicio del primer grado.

1. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje numérico de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente
2. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje sobre los números cardinales de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente
3. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje sobre los números ordinales de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente
4. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje sobre la secuencialidad numérica de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente
5. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje sobre la codificación numérica de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente
6. ¿Cómo considera el nivel de aprendizaje para el uso numérico en la medición de los niños y niñas de su sección al iniciar el año escolar?
  - a. Suficiente
  - b. Medianamente suficiente
  - c. Insuficiente

## ANEXO N° 7



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

**CUESTIONARIO PARA ENTREVISTAR A LOS DE LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA I.E N° 00537 DEL DISTRITO DE RIOJA SOBRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO.**

**DATOS GENERALES**

Sexo: Masculino ..... Femenino ..... Edad:.....

I.E de procedencia:.....

<b>EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE NUMÉRICO.</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Sabes contar números naturales		
2	Ha sido fácil aprender a contar los números naturales		
3	Asocia números y colores		
4	Asigna números a colecciones de objetos		
5	Ordena los números naturales del 1 al 10 en forma ascendente y descendente		
6	Sigue una secuencia completa de números		
7	Asocia colores u otros símbolos con los números		
8	Utiliza unidades de medidas de longitud como el metro, el kilómetro, etc.		
9	Utiliza unidades de masa, como el gramo, el Kilogramo, etc.		
10	Utiliza unidades de masa y longitud		

*"Año de la consolidación Económica y Social del Perú"*

**Estimado profesor:**

Solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta que consiste en un conjunto de tests que serán aplicados en los niños y niñas del primer grado para medir el nivel de aprendizaje sobre el conocimiento numérico.

Por ser usted una persona con amplia experiencia y conocedor del campo en que estamos investigando en educación recurrimos a su opinión especializada a fin de validar el instrumento respectivo.

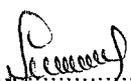
A modo de guía le alcanzamos los criterios sobre los cuales debe girar su valoración del instrumento:

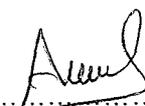
- Coherencia variable-dimensión
- Coherencia dimensión-indicador
- Coherencia indicador-ítem
- Coherencia dimensión-indicador
- Relación ítem-contenido curricular
- Relación ítem-nivel de aprendizaje

Quedamos muy reconocidos por su valiosa colaboración

Rioja, 10 de diciembre de 2010.

Atentamente;

  
.....  
Lidovina Serván Grández

  
.....  
Alicia Serván Grández

## VALIDACIÓN DEL TEST

## TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

RELACIÓN ENTRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS Y EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS AL INICIO DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00537 "MATILDE DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" DEL DISTRITO DE RIOJA EN EL AÑO 2011.

## EXPERTO QUE LO VALIDA

Apellidos y nombres: Quino Sopan Karina ..... DNI: 01152095  
 Dirección domiciliaria: Jr. Ayacucho N° 164 ..... Celular: 942667751 ..... Teléfono fijo: 559714  
 Estudios realizados: Instituto Superior Pedagógico Generalísimo "José de San Martín" .....  
 .....  
 .....  
 Institución donde labora: I.E. Santo Toribio .....  
 Años de experiencia: 15 años .....



Firma

DNI: 01152095

Rioja 10 de diciembre ..... de 2010.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
				Coherencia variable-dimensión		Coherencia dimensión-indicador		Coherencia indicador-ítem		Coherencia dimensión-indicador		Relación ítem-contenido curricular		Relación ítem-nivel de aprendizaje	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria	CARDINALIDAD	Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal.	Colorea las fuentes donde hay 5 frutas Colorea las fuentes donde hay 6 frutas Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos	X		X		X		X		X		X	
	ORDINALIDAD	Identifica números ordinales con la posición de objetos en una secuencia.	Escribe en forma ascendente los números empezando desde el 5 Escribe en forma descendente los números empezando desde el 20 Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de menor a mayor Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de mayor a menor	X		X		X		X		X		X	
	SECUENCIALIDAD	Ordena números naturales de hasta dos cifras en forma ascendente o descendente.	Une los puntos y descubre la figura	X		X		X		X		X		X	
	CODIFICACIÓN	Interpreta, codifica y representa un número natural de hasta dos dígitos.	Colorea el dibujo de acuerdo al color del número	X		X		X		X		X		X	
	MEDICIÓN	Interpreta, codifica y representa la cantidad de unidades de longitud y masa con números naturales de hasta dos dígitos.	Este niño camina 1 kilómetro en 1 hora, escribe el número que indica medida en la llegada Escribe la cantidad de kilos que representa este grupo de raciones Coloca la cantidad de metros por cada color de tela Pinta la cantidad de pollitos que equivalen a 14 kilos.	X		X		X		X		X		X	
Observaciones	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>														

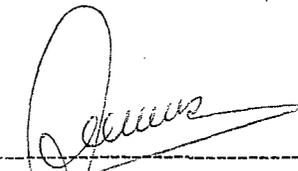
## VALIDACIÓN DEL TEST

## TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

RELACIÓN ENTRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS Y EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS AL INICIO DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00537 "MATILDE DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" DEL DISTRITO DE RIOJA EN EL AÑO 2011.

## EXPERTO QUE LO VALIDA

Apellidos y nombres: *Cruz Brieno Marco Antonio* DNI: *01020058*  
 Dirección domiciliaria: *Cra. Libertad #1393* Celular: *942866029* Teléfono fijo: *042-558370*  
 Estudios realizados: *Instituto Superior Pedagógico "Generalísimo Don José de San Martín"*  
 .....  
 .....  
 Institución donde labora: *I. E. "Matilde del Águila Velásquez" N° 00537*  
 Años de experiencia: *23 años*

  
 .....  
 Firma  
 DNI: *01020058*

Rioja *06* de *diciembre* de 2010.

## CUADRO DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
				Coherencia variable-dimensión		Coherencia dimensión-indicador		Coherencia indicador-ítem		Coherencia dimensión-indicador		Relación ítem-contenido curricular		Relación ítem-nivel de aprendizaje	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria	CARDINALIDAD	Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal.	Colorea las fuentes donde hay 5 frutas Colorea las fuentes donde hay 6 frutas Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos	X		X		X		X		X		X	
	ORDINALIDAD	Identifica números ordinales con la posición de objetos en una secuencia.	Escribe en forma ascendente los números empezando desde el 5 Escribe en forma descendente los números empezando desde el 20 Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de menor a mayor Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de mayor a menor	X		X		X		X		X		X	
	SECUENCIALIDAD	Ordena números naturales de hasta dos cifras en forma ascendente o descendente.	Une los puntos y descubre la figura	X		X		X		X		X		X	
	CODIFICACIÓN	Interpreta, codifica y representa un número natural de hasta dos dígitos.	Colorea el dibujo de acuerdo al color del número	X		X		X		X		X		X	
	MEDICIÓN	Interpreta, codifica y representa la cantidad de unidades de longitud y masa con números naturales de hasta dos dígitos.	Este niño camina 1 kilómetro en 1 hora, escribe el número que indica medida en la llegada Escribe la cantidad de kilos que representa este grupo de raciones Coloca la cantidad de metros por cada color de tela Pinta la cantidad de pollitos que equivalen a 14 kilos.	X		X		X		X		X		X	
Observaciones	..... ..... ..... .....														

## TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

RELACIÓN ENTRE LAS EXPERIENCIAS LÓGICO MATEMÁTICAS PREVIAS Y EL APRENDIZAJE NUMÉRICO DE LOS NIÑOS Y NIÑAS AL INICIO DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 00537 "MATILDE DEL ÁGUILA VELÁSQUEZ" DEL DISTRITO DE RIOJA EN EL AÑO 2011.

## EXPERTO QUE LO VALIDA

Apellidos y nombres: SALVATIERRA SURO ROSCANA ROCIO DNI: 09896061

Dirección domiciliaria: Jr. S. TOMASO # 1250 Celular: 942866463 Teléfono fijo: .....

Estudios realizados: MAESTRIA EN EDUCACION

MENCION EN DOCENCIA Y GESTION EDUCATIVA

Institución donde labora: FACULTAD DE EDUCACION DE LA UNSM

Años de experiencia: 13 AÑOS



Firma

DNI: 09896061

Rioja 10 de 12 de 2010.

## CUADRO DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN											
				Coherencia variable-dimensión		Coherencia dimensión-indicador		Coherencia indicador-ítem		Coherencia dimensión-indicador		Relación ítem-contenido curricular		Relación ítem-nivel de aprendizaje	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Aprendizaje numérico en los niños y niñas al inicio del primer grado de educación primaria	CARDINALIDAD	Identifica y representa colecciones de objetos con su cardinal.	Colorea las fuentes donde hay 5 frutas Colorea las fuentes donde hay 6 frutas Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos Asigna el número de acuerdo a la cantidad de elementos	X		X		X		X		X		X	
	ORDINALIDAD	Identifica números ordinales con la posición de objetos en una secuencia.	Escribe en forma ascendente los números empezando desde el 5 Escribe en forma descendente los números empezando desde el 20 Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de menor a mayor Recorta el recuadro de cada número y pégalo en forma ordenada de mayor a menor	X		X		X		X		X		X	
	SECUENCIALIDAD	Ordena números naturales de hasta dos cifras en forma ascendente o descendente.	Une los puntos y descubre la figura	X		X		X		X		X		X	
	CODIFICACIÓN	Interpreta, codifica y representa un número natural de hasta dos dígitos.	Colorea el dibujo de acuerdo al color del número	X		X		X		X		X		X	
	MEDICIÓN	Interpreta, codifica y representa la cantidad de unidades de longitud y masa con números naturales de hasta dos dígitos.	Este niño camina 1 kilómetro en 1 hora, escribe el número que indica medida en la llegada Escribe la cantidad de kilos que representa este grupo de raciones Coloca la cantidad de metros por cada color de tela Pinta la cantidad de pollitos que equivalen a 14 kilos.	X		X		X		X		X		X	
Observaciones	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>														



E-mail: pampasverdes00537@hotmail.com

"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"  
"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"

## CONSTANCIA

El Director de la Institución Educativa N° 00537 "Matilde del Águila Velásquez" con Código Modular N° 0297770, de la Provincia de Rioja Departamento de San Martín, Que Suscribe:

### HACE CONSTAR:

Que, las alumnas: **LIDOVINA SERVÁN GRÁNDEZ**, y **ALICIA SERVÁN GRÁNDEZ** de la Universidad Nacional de San Martín Facultad de Educación Humanidades - Rioja del IX ciclo, realizaron la ejecución de la Tesis Titulada: "*Relación entre las experiencias Lógico Matemáticas Previas y el Aprendizaje Numérico de los niños y niñas al inicio del primer grado de Educación Primaria*" en nuestra Institución Educativa N° 00537 "Matilde del Águila Velásquez"- con los alumnos del 1º grado en el horario de 8:00a.m a 12:00a.m, dicha tesis se realizó el día 23 de marzo del presente año.

Se expide la presente a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Rioja, 23 de marzo del 2011

Atentamente,



  
Prof. Felipe Catpo Arbilfo  
Director (e)  
C.M. 1001021313

## ICONOGRAFÍA

**FOTO N° 01: Portón principal de la Institución educativa.**



**FOTO N° 02: Lidovina guiando en la ejecución del proyecto.**



**FOTO N° 03: Alicia guiando en la ejecución del proyecto.**

