



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD



**COMPRENSIÓN DE LA NOCIÓN DE VARIABLE MATEMÁTICA EN
NIÑOS DE 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL
N° 664 MILLUNI DEL DISTRITO DE SAN ANTON 2019**

TESIS

PRESENTADA POR:

YOLANDA VELASQUEZ YANA

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:
EDUCACIÓN INICIAL**

PUNO – PERÚ

2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

**COMPRESIÓN DE LA NOCIÓN DE VARIABLE MATEMÁTICA EN NIÑOS
DE 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N° 664 MILLUNI
DEL DISTRITO DE SAN ANTON 2019**

**TESIS PRESENTADA POR:
YOLANDA VELASQUEZ YANA**



**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:
EDUCACIÓN INICIAL**

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE : 

Dr. Wenceslao Quispe Yapo

PRIMER MIEMBRO : 

M. Sc. Godofredo Huamán Monroy

SEGUNDO MIEMBRO : 

Dr. Lino Vilca Mamani

DIRECTOR/ASESOR : 

Dr. Nancy Chambi Condori

Área: Procesos Educativos.

Línea: Comprensión del conocimiento matemático básico.

Fecha de sustentación: 26 / Diciembre / 2019



DEDICATORIA

A Dios, quién coloca en nuestros corazones el deseo de ser mejores profesionales y nos da la fortaleza para cumplir diversas metas en cada área de nuestras vidas.

A mi padre desde el cielo me guía, ilumina. Y mi madre que me apoya de manera incondicional en cada una de mis metas personales para salir adelante.

A mis hermanos por apoyarme para dar lo mejor de mí, ellos fueron fuente de motivación, aliento moral y perseverancia para seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento:

- A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno por brindarme la oportunidad de profesionalizarnos mediante la modalidad de Segunda Especialización.
- A los docentes de la Segunda Especialización en Educación Inicial.
- A los jurados del presente trabajo de Investigación: Dr. Wenceslao Quispe Yapó, al M.Sc. Godofredo Huamán Monroy, al Dr. Lino Vilca Mamani y a mi asesora de tesis Dra. Nancy Chambi Condori.
- A mi amiga Ana María, quién tuvo los comentarios y palabras en todo momento.
- A la Directora y estudiantes de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni de distrito de San Antón, por su valiosa colaboración en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

Gracias.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	12

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del Problema.....	13
1.2. Definición del Problema	14
1.3. Limitaciones de la Investigación	14
1.4. Justificación del Problema	14
1.5. Objetivos de la Investigación.....	15
1.5.1. Objetivo General.....	15
1.5.2. Objetivos Específicos	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	16
2.2. Sustento teórico.....	21
2.2.1. Material didáctico de naturaleza concreta	21
2.2.2. La variable matemática.....	65
2.3. Glosario de Términos Básicos	63
2.3.1. Variable.....	63
2.3.2. Noción de variable en matemática.....	64
2.3.3. Early- algebra.....	64
2.3.4. Comprensión matemática	65
2.4. Hipótesis y variables	65
2.4.1. Hipótesis General.....	65
2.4.2. Hipótesis Específicas	66
2.5. Sistema de variables.....	66
2.5.1. Variables independientes	66



2.5.2. Variables dependientes	66
Comprensión de la noción de variable.....	66

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Diseño de Investigación	68
3.2. Población y muestra de investigación.....	69
3.3. Ubicación y Descripción de la Población	69
3.4. Material Experimental	70
3.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	71
3.6. Procedimiento del Experimento.....	72
3.7. Plan de Tratamiento de los Datos	72
3.8. Diseño estadístico para probar la hipótesis	72
3.9. Diseño estadístico para probar la hipótesis	73

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Influencia de los materiales didácticos en la noción de variable.....	74
4.2. Diagnóstico de la comprensión de la noción de variable	75
4.3. Análisis de la influencia de los materiales didácticos en la comprensión de la variable	78
4.4. Análisis de la comprensión de la variable bajo la enseñanza convencional.....	81
4.5. Diferencias en los niveles de comprensión de la noción de variable.....	84
4.6. Discusión de resultados	87
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	101



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de la variable	67
Tabla 2	Población: Estudiantes de la Institución Educativa.....	69
Tabla 3	Sesiones de aprendizaje.....	71
Tabla 4	Media, varianza y p-valor de las pruebas antes y después de la experiencia de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	75
Tabla 5	Media, varianza y p-valor de las pruebas antes y después de la experiencia de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	76
Tabla 6	Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.....	78
Tabla 7	Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	79
Tabla 8	Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	81
Tabla 9	Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	82
Tabla 10	Prueba t para dos muestras emparejadas del grupo de control de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	84
Tabla 11	Resultados del post test de dos grupos independientes de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.....	85



Tabla 12 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.	87
---	----



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación georreferencial del Centro Poblado de Milluni	70
--	----



RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo de determinar en qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico, permite comprender la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial de la Institución Educativa Inicial Milluni. El mismo que está enmarcado en el enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, siendo una investigación aplicada, su diseño es cuasi experimental, tiene una validez externa. La población estuvo conformada por estudiantes de cinco años del II ciclo de nivel inicial, distribuida en dos grupos, el primer grupo es el experimental, en el cuál se aplicó recursos, medios y materiales didácticos, lo que implicó la manipulación de la variable independiente y el segundo grupo corresponde al de control, quienes aprendieron con métodos tradicionales. Debido al tamaño poblacional, se ha trabajado con el total de la población, siendo 28 niños, distribuidos en 14 estudiantes en cada grupo.

La recopilación de la información fue recabada mediante la aplicación de un pre test y post test dirigida a los estudiantes del grupo experimental y de control, posibilitando la obtención de resultados; posteriormente la información se consignó en una base de datos para su procesamiento, haciendo uso de herramientas estadísticas y estos resultados son presentados con su respectiva interpretación acorde a los objetivos e hipótesis planteados.

Los resultados evidencian que ambos grupos inician en igualdad de condiciones respecto los conocimientos previos sobre la noción de variable y después de la experimentación el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo experimental no es igual al promedio del grupo control, lo que implica que el uso de los materiales concretos utilizados en la enseñanza de la noción de variable a influido positivamente de forma significativa.

Palabras clave: Comprensión, noción de variable y matemática.



ABSTRACT

This study aims to determine the extent to which the use of teaching materials of a specific nature as a teaching resource, allows us to understand the notion of a variable in children 5 years of initial education of the Milluni Initial Educational Institution. The same that is framed in the quantitative approach, of explanatory scope, being an applied investigation, its design is quasi-experimental, has an external validity. The population was made up of five-year-old students of the II cycle of initial level, distributed in two groups, the first group is the experimental one, in which resources, means and didactic materials were applied, which implied the manipulation of the independent variable and The second group corresponds to the control group, who learned with traditional methods. Due to the population size, we have worked with the total population, with 28 children, distributed in 14 students in each group.

The information was collected through the application of a pre-test and post-test aimed at students in the experimental and control group, making it possible to obtain results; Subsequently, the information was recorded in a database for processing, using statistical tools and these results are presented with their respective interpretation according to the objectives and hypotheses proposed.

The results show that both groups initiate, in equal conditions, the previous knowledge about the notion of variable and after experimentation the average level of understanding of the notion of variable of the experimental group is not equal to the average of the control group, which It implies that the use of the concrete materials used in the teaching of the notion of variable has a positive influence.

Keywords: Understanding, notion of variable and mathematics.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado, “Comprensión de la noción de Variable matemática en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni del distrito de San Antón 2019”.

El presente trabajo, por su finalidad se caracteriza cómo una investigación aplicada, ya que busca la solución de problemas prácticos.

El presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos:

En el primer capítulo se aprecia los fundamentos del planteamiento del problema de investigación, considerando la importancia de desarrollar la noción de variable en el proceso enseñanza-aprendizaje del álgebra temprana, que se propone investigar la siguiente cuestión: ¿En qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico, permite desarrollar la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019? . En el segundo capítulo se refiere a las conceptualizaciones teóricas cómo el sustento teórico a la investigación, a través de los antecedentes y definiciones de términos, hipótesis y variables. El tercer capítulo describe el diseño metodológico empleado para la investigación, el tipo y diseño de la investigación, población y muestra de investigación, las técnicas e instrumento de recolección de datos. Y en el cuarto capítulo se presenta los resultados de la investigación con estadística de alcance explicativa que presenta en tablas y discusión de resultados.

Finalmente, el trabajo de investigación considera las conclusiones, sugerencias, bibliografía y anexos.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del Problema

Las actividades lógico matemáticas realizadas con niños de 5 años deben enfocarse en la ejecución de actividades de experimentación, que le permitan desarrollar sus conocimientos y contrastarlos con lo ya vivido. Esto es debido a que el niño aún se encuentra en una etapa de desarrollo en la que conoce el mundo a través de sus experiencias y de sus sentidos, más aún cuando la matemática es una actividad compleja y está ligada a procesos mentales, que implica desarrollar competencias.

La mejor manera para que un niño conozca y comprenda la noción de variable es mediante su iniciación en la comprensión de esta temática, para lo cual se debería implementar estrategias pertinentes que le permitan un contacto directo con objetos o espacios para comprender la noción de variable y por lo tanto involucrarse totalmente y con todos sus sentidos. Esto implica que los niños de 5 años de edad tengan que manipular objetos concretos para construir la idea de variable en el contexto de resolución de ecuaciones del tipo: $a + x = b$.

Es de esta manera que, la investigación realizada ha permitido conocer las distintas estrategias metodológicas que utilizan en el área de lógico matemático los docentes para construir la noción matemática de variable.

Por otro lado, nos parece muy importante la investigación que se presenta a continuación debido a que también sirve para reflejar un tema que se está priorizando en algunos centros educativos que es el estudio del *álgebra temprana* o *early - álgebra*, es decir en el contexto del cumplimiento de los objetivos de enseñanza aprendizaje en el



aula. Es de ésta manera qué surge la pregunta de investigación en términos generales:
¿Cómo se desarrolla la noción de variable al inicio de la escolaridad?

1.2. Definición del Problema

Considerando la importancia de comprender la noción de variable en el proceso enseñanza-aprendizaje del álgebra temprana, se ha investigado la siguiente cuestión:

¿En qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico, permite comprender la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019?

1.3. Limitaciones de la Investigación

Durante la investigación, se ha tenido principalmente limitaciones en el acceso vial a los centros educativos, debido a que no se dispone de medios de transporte que permitan movilizarse a la Institución Educativa.

1.4. Justificación del Problema

La investigación es importante porque nos permite conocer la necesidad de implementar el uso de materiales didácticos del área de matemática desde los primeros años de escolaridad, es decir, desde la educación infantil hasta la educación secundaria, para el desarrollo de las capacidades y habilidades lógico matemáticas que serán el fundamento de la posterior formación matemática del educando, en este sentido la comprensión de la noción de variable es necesario proponer estrategias metodológicas más pertinentes y eficaces para lograr que el estudiante pueda resolver ecuaciones del tipo $a + x = b$ que involucra la noción de incógnita o variable.

Partiendo de esa premisa conocida y aceptada por los profesionales de la educación, podemos entonces postular la importancia de tener resultados empíricos que



fundamenten la necesidad de desarrollar la capacidad para comprender la idea de variables en una identidad o ecuación.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Determinar en qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico, permite comprender la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a. Diagnosticar la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial antes de la experiencia.
- b. Evaluar la influencia que ejerce el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico en la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial.
- c. Evaluar la incidencia de la enseñanza convencional en comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial.
- d. Determinar la mayor incidencia positiva del uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico en la comprensión de la noción de variable frente a la enseñanza convencional para la comprensión de la idea de variable posterior a la experiencia en niños de 5 años de educación inicial.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Alsina y Acosta, (2018) en este trabajo se propusieron el objetivo es presentar las primeras orientaciones didácticas para desarrollar el razonamiento algebraico en Educación Infantil a través del pensamiento computacional, usando la robótica como recurso. A partir de los vínculos entre estos aspectos y el análisis de una experiencia con robots educativos programables para trabajar los patrones en 3-4 años, se establecen cinco recomendaciones iniciales en el marco de la educación STEAM: 1) plantear fenómenos relevantes, basados en la resolución de problemas; 2) fomentar procesos de razonamiento mediante buenas preguntas; 3) impulsar la interacción, la negociación y el diálogo; 4) vincular conocimientos de distinta naturaleza; 5) plantear la representación como medio para comprender, estructurar, capturar y transferir conceptos.

Zapatero, (2018) sostiene que tradicionalmente se ha postergado el estudio del álgebra a la Educación Secundaria, pero investigaciones en didáctica de las matemáticas han demostrado que el pensamiento algebraico puede ser desarrollado desde edades tempranas. En los últimos años han surgido corrientes como la Early - Algebra que proponen la introducción del álgebra desde los primeros años de escolarización y consideran que una de las vías más eficaces para ello es la generalización de patrones. En este artículo, tras estudiar el proceso de generalización de patrones, se presenta una secuencia de tareas a desarrollar en Educación Infantil y en Educación Primaria. El objetivo de este trabajo es animar a los maestros a introducir el pensamiento algebraico en sus alumnos y proporcionarles una herramienta que puede servirles de referencia en su práctica docente.



Acosta y Alsina, (2018) explican que durante los últimos años los currículos de matemáticas de diversos países, como por ejemplo Estados Unidos, han empezado a incorporar la enseñanza del álgebra a partir de los 3 años. Desde este prisma, se ha realizado una investigación basada en el diseño con 24 alumnos de 3-4 años para analizar sus conocimientos acerca de los patrones, a partir de una trayectoria de aprendizaje que contempla diversos contextos de enseñanza-aprendizaje: situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, recursos literarios (cuentos), recursos tecnológicos y recursos gráficos. Los resultados obtenidos indican que los participantes en el estudio son capaces de identificar, reconocer y representar patrones que siguen una estructura simple en estos contextos de enseñanza, reforzando de esta manera la base de una futura alfabetización algebraica. Se concluye que la trayectoria de aprendizaje diseñada puede favorecer la orientación y el tratamiento de los patrones al profesorado de Educación Infantil, con el propósito de que puedan llevar a cabo una intervención educativa especializada que permita fomentar la iniciación del pensamiento algebraico.

Brizuela y Blanton, (2014) presentan los resultados de investigaciones focalizadas en el desarrollo del pensamiento algebraico en niños de escolaridad primaria. Se centran, específicamente, en el desarrollo del pensamiento funcional y en la práctica representacional, atendiendo a la apropiación de las tablas y las letras para representar cantidades indeterminadas por parte de niños de primer grado. Estos estudios muestran los recursos que manifiestan los niños para desarrollar su pensamiento funcional y para usar tablas y letras en contextos algebraicos. Estos resultados se oponen a los de estudios clásicos que habían enfatizado las grandes dificultades de estudiantes adolescentes a la hora de aprender álgebra. El artículo finaliza con reflexiones a nivel metodológico y teórico en cuanto a estos estudios de investigación.



Felip, (2016) en su tesis de maestría señala que el álgebra y la posibilidad de ser introducida en la enseñanza desde la escuela primaria es el tema en torno al cual se desarrolla este trabajo. Las dificultades, obstáculos y errores por parte de los estudiantes, en los primeros contactos con esta disciplina, han sido y continúan siendo objeto de estudio en Didáctica de las Matemáticas, siendo una de las principales líneas de investigación considerar la enseñanza del álgebra en niveles educativos anteriores a la Educación Secundaria, tal y cómo se viene haciendo actualmente. Introducir el álgebra en la Etapa de Educación Primaria, según algunos autores (Godino, Wilhelmi, Aké y Gonzalo, (2014). Molina, (2009). Podría favorecer el desarrollo del pensamiento algebraico, evitando en parte, las dificultades encontradas. En este sentido este trabajo trata de aportar información al respecto, con el fin de contribuir en el futuro a la formación matemática de los estudiantes desde los primeros niveles educativos. Esta contribución teórica se complementará con la elaboración de unas actividades matemáticas para alumnos y alumnas de Educación Primaria, que tratarán de plasmar algunas de las ideas principales de estas investigaciones en la labor del maestro, diseñando actividades que posibiliten el desarrollo del pensamiento algebraico.

Arias, (2013). En su tesis “Apertura al Pensamiento Lógico Matemático en el Nivel Pre Escolar”, planteó como objetivo principal mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos, en diferentes contextos cotidianos que permitan aprendizajes significativos en los estudiantes del grado pre escolar.

La autora utiliza como material didáctico para su investigación el bloque lógicos, como instrumentos que median la creatividad, seriación, clasificación, espacio, lateralidad, lenguaje, figura y fondo de los estudiantes.



La autora concluye, en su investigación que el docente de preescolar tiene la responsabilidad de escoger los temas que va a llevar a los niños, pero debe hacerlo en forma lúdica recreativa, agradable y amena, que permita al niño sentir la necesidad y los deseos de ir a la escuela para formarse, aprender y adquirir herramientas necesarias para seguir en su proceso de formación, logrando el desarrollo del pensamiento lógico, motricidad, lateralidad conocimiento de su propio cuerpo, en cada uno de los aspectos, para así, ser capaz de identificar, leer, e interpretar el medio que lo rodea; en espera de ser investigado y manipulado por él.

Tobón, (2012). En su tesis “Estrategias Pedagógicas - Didácticas para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los niños de tres y cuatro años del hogar campanitas” planteó como objetivo, desarrollar habilidades de pensamiento lógico matemático por medio de estrategias didácticas, en donde los niños inician adquiriendo nociones y habilidades de conteo, seriación, clasificación.

Las actividades fueron diseñadas para que los niños se diviertan aprendiendo a través de figuras, juegos, rompecabezas, manualidades. Es el resultado final se pretende medir por medio de evaluaciones, cómo los niños aprendieron algo, o simplemente si tuviera avances significativos para su edad.

El autor concluye que, este proyecto aporta al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños mostrarles que se encuentran en un periodo de transición entre lo figurativo y lo concreto, la interacción con objetos les ayuda a la construcción de representaciones.

Rivera y Sánchez, (2012). En su tesis “Desarrollo del pensamiento variacional en la Educación Básica Primaria: generalización de patrones numéricos”, este trabajo tiene como alternativa de desarrollar el pensamiento variacional a partir de la Educación Básica



Primaria, por medio de procesos de generalización de patrones numéricos, a través de una secuencia de actividades que promoverá dicho pensamiento. Este trabajo surge la necesidad de mejorar aquella transición que existe del pensamiento aritmético al pensamiento algebraico.

La población a la cuál fue dirigido este trabajo fue a estudiantes del grado tercero que oscilan entre los 9 a 10 años de edad. Durante la aplicación del proyecto se desarrollaron actividades muy concretas que llevan al estudiante a construir su propio conocimiento cómo lo son: actividades que estén enfocadas hacia el reconocimiento visual de patrones geométricos, actividades de reconocimiento de patrones a través de imágenes y reconocimiento de que existe una forma general para expresar un resultado.

Merino, Cañadas, y Molina, (2012). En su tesis “Estrategias y representaciones usadas por un grupo de alumnos de 5to grado de educación primaria en una tarea de generalización”

En esta investigación, el grupo de profesores trabajó la generalización por medio de secuencias de tareas de matemáticas, con el objetivo de identificar y describir las estrategias que utilizan los alumnos, cómo patrones y representaciones (verbales, numéricos, pictóricas, algebraicas o tabulares) para generalizar. Pero su principal objetivo en esta investigación, es lograr mostrar que desde la educación primaria se puede trabajar el pensamiento algebraico a través del estudio de patrones ya sean numéricos o pictóricos, sin tener la necesidad de transponer el contenido curricular de este ciclo se puede desarrollar este pensamiento.

Arismendi, Claridelmis, y Díaz, (2008). En su tesis “la promoción del pensamiento lógico matemático y su incidencia en el desarrollo integral de niños entre 3 y 6 años de edad”, busca identificar las estrategias metodológicas que utilizan intencionalmente y no



deliberadamente los docentes para promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático de niños de estas edades.

El objetivo de esta investigación era determinar las consecuencias del uso de las estrategias activas en la promoción del pensamiento lógico matemático, en el proceso de desarrollo integral de los niños para con base en ello, promover estrategias metodológicas que favorezcan el desarrollo de este pensamiento y a la vez fortalezcan la promoción de desarrollo holístico.

Los autores concluyen en esta investigación, la importancia de que los docentes de preescolar conozcan a profundidad el desarrollo de cada uno de los procesos que implica el conocimiento de matemática. Ellos deben manejar metodologías en donde se utilicen situaciones problematizadas, acojan retos cognitivos, en cualquier momento de enseñanza - aprendizaje. Su labor educativa debe tener una intencionalidad.

2.2. Sustento teórico

2.2.1. Material didáctico de naturaleza concreta

El material educativo es un medio que sirve para estimular el proceso educativo, permitiendo al alumno adquirir informaciones, experiencias, desarrollar actitudes y adoptar normas de conducta de acuerdo a las competencias que se quieren lograr. Cómo medio auxiliar de la acción educativa fortalece el proceso de enseñanza - aprendizaje, pero jamás sustituye la labor del docente.

Finalidad de los materiales educativos son:

- Activar la participación de los alumnos en la construcción de sus aprendizajes.
- Aproximar al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar, ofreciendo una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.



- Motivar la clase y mantener el interés de los alumnos.
- Facilitar la percepción y comprensión de los hechos y conceptos.
- Concretar e ilustrar lo que se está exponiendo verbalmente.
- Despertar la capacidad de observación y apreciación de los recursos de la naturaleza.

2.2.1.1. El rol de los recursos didácticos

El uso de materiales educativos debe estar considerado en la programación curricular. Los niños y las niñas, pueden trabajar individualmente, en grupos o en ambas formas, podemos considerar.

- La exploración

Es el primer contacto que tiene el niño y la niña con el material educativo, sus percepciones le permitirán conocer mejor, la percepción no deben ser reducida sólo a la discriminación de los estímulos, sino a la capacidad de organizar la información procedente de las percepciones, que posibilita el conocimiento de la realidad y su expresión, a través de diferentes medios, donde el individuo observa, compara, reconstruye la información que recibe de los sentidos.

- Resolución de un desafío o alcance de un propósito

Luego de manipular y explorar el material se plantea una actividad interesante, que puede llevarlos a diversos aprendizajes, a partir del trabajo que realicen con el material.

- Actividad simbólica

Los niños y niñas hacen representaciones de experiencias vividas, utilizando materiales educativos, presentando sus hallazgos y resultado de manera gráfica.



- **Puesta en común**

Al relatar la importancia de este momento de puesta en común de la experiencia, es preciso ratificar a la lengua como instrumentos privilegiados de la conceptualización. Por eso es necesario propiciar su desarrollo enriqueciendo el vocabulario pero buscando que sea usado por precisión, propiedad y fortaleciendo, cuando los niños y niñas realizan la actividad, ellos interrogan, relatan y sacan conclusiones, hacen propuestas y cuando comparten sus experiencias, lo traducen a formas lingüísticas, todo esto opera en el factor de pensamiento y su manejo de la lengua.

En resumen los niños y niñas son capaces de desarrollar activamente diversas actividades, al encuentro con materiales educativos como explicar lo que hacen, describir situaciones, evocar hechos, dialogar y explicar sus resultados.

2.2.1.2. La docente y el uso de los materiales educativos

Si como docentes desean que los niños y niñas se sientan entusiasmados e interesados por explorar, experimentar, manipular y disfrutar con los materiales educativos que se les ofrece, se debe establecer una relación de confianza y seguridad con los niños y niñas; es decir, ser adultos afectuosos, cercanos y sensibles a las necesidades del niño y la niña.

Para responder mejor a las necesidades de los niños y niñas es necesario desarrollar ciertas habilidades y actitudes.

- **Observadora:** Se presta atención a las conductas de los niños y niñas en sus juegos y actividades, y se toma en cuenta estas observaciones para organizar los espacios, seleccionar los materiales de acuerdo a sus necesidades e inquietudes, planificar las actividades y detectar sus logros y dificultades.



- **Respetuosa de cada niño y niña:** Es importante evitar forzar a los niños y niñas a realizar actividades o juegos para los que a un no están preparados o que no los agradan.

La tarea es la de motivarlos a implementar sus ideas y sus proyectos personales; así cómo brindar los materiales y espacios necesarios para elaborar y crear lo que deseen hacer y aquello para lo que estén preparados según su desarrollo motriz, cognitivo y emocional.

- **Mediadora de aprendizaje:** Ser mediadora de aprendizaje de los niños y niñas significa facilitar los aprendizajes, esto implica qué al observar el juego de los niños se reconoce las características propias del grupo; teniéndose en cuenta ésta información para organizar adecuadamente el espacio y seleccionar los materiales que realmente les brinden mayores oportunidades de exploración y juego, para así propiciar en ellos la adquisición de diferentes nociones.

2.2.1.3. Representación icónica

Al analizar los trabajos realizados por los alumnos fue posible distinguir diferentes modos representativos de una determinada cantidad de objetos. También cabe aclarar que no hubo alumnos que se negasen a realizar la tarea solicitada o que no pudiesen hacer algo sobre su hoja. Esta observación también es compartida (Scheuer, et. al., 2000) hubo niños que se negaron a producir en un contexto de características.

A continuación se presentan las categorías utilizadas con el análisis de las producciones infantiles.

- **Respuestas idiosincrásicas:** Estas representaciones gráficas son aquellas en las que dejan marcas en las hojas, pero no remiten a algún significado que se pueda interpretar.



- **Repuestas pictográficas:** Realizan dibujos lo más parecidos posibles a los objetos que están cuantificando, repitiéndolos tantas veces según sea los objetos a través de una correspondencia uno a uno.
- **Respuestas icónicas:** Usan un símbolo de diseño propio (generalmente muy simple), el cuál va a representar cada objeto en cuestión, haciendo una correspondencia uno a uno.

Respuestas usando el símbolo numérico:

- **Repetición de un mismo símbolo numérico:** Escriben el símbolo numérico correspondiente al cardinal de la colección tantas veces cómo la cantidad a representar.
- **Escritura de la serie numérica ordenada:** Escriben varios números ordenados, generalmente lo hacen desde el uno. Hacen tantas cómo la cantidad a representar.
- **Escritura del símbolo y su representación icónica:** Dejan por escrito el número correspondiente y también hacen tantos iconos cómo indica la cantidad de objetos.



Respuestas simbólicas - convencionales:

- **Uso del símbolo de manera convencional:** Utilizan correctamente el símbolo numérico convencional para representar la totalidad de objetos.
- **Notaciones mixtas:** Además del símbolo numérico correcto, hacen referencia a la clase de objetos que están cuantificando, ya sea con palabras o dibujos.

Cuándo el niño es capaz de realizar representaciones icónicas ya ha realizado un salto cognitivo en sus ideas sobre el número; estas marcas brindan la información exacta sobre la cantidad y no hacen referencia a las cualidades de los objetos. Esto muestra que el niño ya está pensando en qué cuando tiene que dejar por escrito cuántos hay, no necesita fijarse en las características cualitativas de los objetos, sino en las cuantitativas.

2.2.1.4. Representación gráfica geométrica

Según Quaranta y Ressia (2009) manifiestan que “conocimientos relativos a las figuras geométricas y cuerpos es la exploración, el análisis de formas geométricas, la observación y la descripción de sus características a partir de las relaciones entre unas y otras, la reproducción, la representación y la construcción de figuras” (p. 11). Al aprender las formas geométricas, el niño empieza a clasificar cuáles son las figuras y los cuerpos geométricos, ya que no son iguales y se diferencian por su peso o estructuras; uno es plano y el otro es tridimensional y por ello el niño primero tiene que observar y luego puede dar una interpretación cómo sus características, para que luego los pueda representar por medio de material gráfico.

Las figuras y cuerpos geométricos se encuentran dentro de las formas geométricas ya que no son iguales y se diferencian entre sí, la práctica de nombrar figuras geométricas puede tener varios efectos laterales que más tarde pueden servir al niño cuándo se enfrenten a problemas de aprendizaje más complejos. Por medio de la práctica, se puede



enseñar varios conceptos básicos en lo que respecta al nombramiento y reconocimiento de las figuras (Quaranta y Ressia, 2009, p. 43). En conclusión que el autor considera que hay varios conceptos básicos para poder aprender las figuras geométricas, los niños aprenden de una manera divertida las figuras así él puede ser capaz de expresarlo a través de un gráfico y también identificarlo mediante una pintura u obra de arte es depende de qué estrategia use la docente para poder motivar al alumno.

Esta situación consiste en observar cuerpos geométricos describiendo sus formas para avanzar en el descubrimiento de lo que tienen en común los cilindros entre sí: los cubos; los conos; las pirámides, etc. (p. 57). Los cuerpos geométricos tiene en formas diferentes porque tienen un peso, por lo tanto es difícil poder confundirse con una figura ya que forman una masa específica además los cuerpos pueden ser identificados por varios objetos de nuestra vida cotidiana ya que la mayoría de tiempo convivimos con ella sin darnos cuenta, pero para un niño es divertido aprender de esta manera a través de materiales estructurados y no estructurados ya que ellos pueden crear diferentes cuerpos con dichos materiales.

2.2.1.5. Representación física concreta

Los niños pequeños puedan resolver ecuaciones a un antes de saber contar, lleva a conjeturar que con esta misma representación, puede enseñarse a resolver ecuaciones pueden aprender a contar y manejar numerales hasta 9.

Esta concepción de x cómo una caja, no sólo nos lleva a utilizar representaciones y operadores de naturaleza visual, sino que también de naturaleza cines tético - motora, es decir, adicionar $x + x$ es acarrear y juntar con las manos dos cajas iguales. Además, se puede representar físicamente la noción de igualdad con una balanza así, resolver $3x + 5 = 11$ significa determinar cuántos objetos hay que colocar en cada caja, de manera si



junto tres cajas iguales (con el mismo número de objetos cada una) más cinco objetos sueltos, entonces equilibran once objetos en una balanza aquí los objetos pesan, pero las cajas vacías no pesan nada.

De este modo, hemos dado una representación física y muy concreta a la ecuación, utilizando sólo componentes sencillos y conceptos intuitivos de mecánica elemental pertenecientes a la física intuitiva con que vemos innatamente dotados. La noción de balanza ha sido estudiado por los psicólogos Sigles y Case. Y a los cuatro meses de edad los niños muestra cierta comprensión de los conceptos de equilibrio y desbalance, y a los 4 años pueden hacer complejos pruebas tal cómo agregar diferentes combinaciones de peso para que un extremo de la balanza alcance un nivel dado.

2.2.2. Comprensión de la noción de variable

El aprendizaje de la matemática se da en forma gradual y progresiva, acorde con el desarrollo del pensamiento de los niños; es decir, depende de la madurez neurológica, emocional, afectiva y corporal del niño que permitirá desarrollar y organizar su pensamiento.

Por ende es indispensable que los niños experimenten situaciones en contextos lúdicos y en interrelación con la naturaleza, que le permitan construir nociones matemáticas, las cuáles más adelante favorecerán la apropiación de conceptos matemáticos.

Las situaciones de juego que el niño experimenta ponen en evidencia nociones que se dan en forma espontánea; además el clima de confianza creado por la docente permitirá afianzar su autonomía en la resolución de problemas, utilizando su propia iniciativa en perseguir sus intereses, y tener la libertad de expresar sus ideas para el desarrollo de su pensamiento matemático.



Por lo tanto, la enseñanza de la matemática no implica acumular conocimientos memorísticos, por lo que es inútil enseñar los números de manera mecanizada; implica propiciar el desarrollo de nociones para la resolución de diferentes situaciones poniendo en práctica lo aprendido.

En esta etapa, el juego se constituye en la acción pedagógica de nuestro nivel, porque permite partir desde lo vivencial a lo concreto debido a que el cuerpo y el movimiento son las bases para iniciar a los niños, en la construcción de nociones y procedimientos matemáticos básicos.

Este tipo de aprendizaje significativo es indispensable, en la iniciación a la matemática, porque facilita los aprendizajes en los niños de una manera divertida despertando el placer de aprender, adquiriendo significados y usándolos en situaciones nuevas, en esta dinámica, los niños en Educación Inicial tiene la oportunidad de escuchar a los otros, explicar y justificar sus propios descubrimientos, confrontar sus ideas y compartir emociones, y aprender mutuamente de sus aciertos y desaciertos.

Elementos de una igualdad

Para la construcción de la noción de patrón, se sugiere primero observar lo que los niños construyen de manera espontánea para luego construir la secuencia juntamente con ellos. Primero los niños deben identificar el sonido debido a que entra en juego la discriminación auditiva, es importante tomarnos un tiempo y propiciar espacios para la exploración para que luego reconozcan los sonidos que se repiten y continúen la secuencia de sonidos, y así construyan diversas secuencias sonoras simples. En cuanto a trabajar patrones con objetos, es importante primero realizar juegos como la memoria, lotería entre otras actividades que permitan el desarrollo de la discriminación visual para la identificación de los elementos que se repiten en una secuencia.



Cabe recordar, cómo mencionamos en el fascículo anterior, que es importante para que los niños identifiquen los elementos que se repiten en un patrón, debe mostrarse tres veces mínimamente para ser reconocido y que puedan repetirlo.

Puesto que los números representan un tipo de dimensión amplia, resulta fundamental este conocimiento en términos de igualdad. Sin lugar a duda, algo que sorprende en el descubrimiento de la capacidad de los niños y las niñas en edad preescolar, para comparar conjuntos numéricos y particularmente la necesidad de distinguir sus diferencias.

Cantidades conocidas de una igualdad

Principalmente, las matemáticas implican la comprensión de los números cómo representaciones de una particular dimensión. En consecuencia, comprender el desarrollo de las matemáticas en la niñez implica ver cómo los niños y las niñas entienden las cantidades básicas y los aspectos que distinguen a los números de otras cantidades.

Piaget sobre el desarrollo lógico-matemático de la comprensión infantil sobre las propiedades generales de las cantidades, cómo las relaciones de las series y la conservación de equivalencias bajo ciertos tipos de modificaciones, puede ser producto de la adquisición concreta del pensamiento alrededor de los 5 a 7 años de edad. Con posterioridad, otras investigaciones demuestran que niños y niñas tienen un mayor conocimiento, con relación a lo que fue identificado por Piaget y que se ratifica con otras que evidencian un amplio rango de habilidades numéricas tempranas.

Por ello, las actividades de enseñanza estimulan a los niños y las niñas acerca de las relaciones entre las cantidades y los efectos de las transformaciones, tales cómo la división, la agrupación, o la reordenación de estas relaciones pueden ser útiles para avanzar en la comprensión de los niños y las de estas ideas. La variabilidad del pensamiento numérico de los niños y niñas en tempranas edades indican el potencial de



los programas de instrucción de la primera infancia para contribuir del aprendizaje en las matemáticas.

2.2.2.1. Las matemáticas en educación inicial

Los niños, a partir de los 3 años, llegan a la institución educativa con conocimientos diversos que aprenden de la familia, los compañeros, los medios de comunicación, especialmente la televisión, el internet y los juegos, ya sean físicos o electrónicos. Todos esos conocimientos se organizan formando estructuras lógicas de pensamiento con orden y significado. Es aquí que la matemática, cobra importancia pues permite al niño comprender la realidad socio cultural y natural que lo rodea, a partir de las relaciones constantes con las personas y su medio. Las primeras concepciones (visuales, auditivas, táctiles, gustativas, olfativas) formaran conceptos que irán desarrollando las estructuras del razonamiento lógico matemático (Diseño Curricular Nacional - MINEDU, 2009).

El área debe poner énfasis en el desarrollo del razonamiento lógico matemático, aplicado a la vida real, procurando la elaboración de conceptos, el desarrollo de habilidades, destrezas, y actitudes matemáticas a través del juego cómo medio por excelencia para el aprendizaje infantil. Debe considerarse indispensable que el niño manipule material concreto cómo base para alcanzar el nivel abstracto del pensamiento.

El área de matemática proporciona las herramientas para la representación simbólica de la realidad y el lenguaje, facilita la construcción del pensamiento y el desarrollo de los conceptos y procedimientos matemáticos. Es por esto, qué se debe favorecer la comunicación matemática desde el uso correcto del lenguaje. El desarrollo de estructuras lógico matemáticas en Educación Inicial se traduce en:

- Identificar, definir y/o reconocer características de los objetos del entorno.



- Relacionar características de los objetos al clasificar, ordenar, asociar, seriar, y secuenciar.
- Operar sobre las características de los objetos, es decir, generar cambios o transformaciones en situaciones y objetos de su entorno para evitarla asociarla exclusivamente a la operación aritmética.

Los conceptos, las habilidades y las actitudes matemáticas son necesarios para que el niño pueda resolver problemas que se le presentan en la vida cotidiana de manera pertinente, oportuna y creativa.

2.2.2.2 Campo Formativo: “El Pensamiento Matemático”

El pensamiento matemático ayuda a adquirir las nociones numéricas básicas y a construir el concepto y el significado de número. Las actividades de conteo en edad preescolar es una herramienta básica para el desarrollo del pensamiento matemático. Abarca las nociones numéricas, espaciales y temporales para el desarrollo de dos habilidades básicas cómo son la abstracción numérica y el razonamiento numérico.

La abstracción numérica capta y representa el valor numérico en un grupo de objetos. Esta habilidad es adquirida a través de ejercicios diseñados para incluir los principios de conteo. Los ejercicios para la abstracción numérica para la edad preescolar se clasifican de la siguiente manera:

- **Correspondencia uno a uno:** Contar objetos o repartir objetos cómo juguetes o dulces mientras se establece la correspondencia entre número y objeto.
- **Orden estable:** El orden de los números es siempre la misma, por lo tanto, las actividades se enfocan en la repetición de la secuencia de números.



- **Cardinalidad:** Noción de que el último número es el que indica la cantidad total de objetos.
- **Irrelevancia del orden:** Para determinar la cantidad de elementos no es necesario establecer un orden de conteo.

El razonamiento numérico se refiere a la capacidad de transformar los resultados numéricos en relaciones que ayuden a resolver un problema. El inicio del razonamiento numérico es reforzado con técnicas para contar cómo:

Repetir la serie numérica oralmente para aprender el orden adecuado de los números.

- Enumerar las palabras del orden numérico.
- Designar un número por objeto.
- Reconocer si un número es mayor o menor.

2.2.2.3 Autores que aportan acerca del aprendizaje de las matemáticas

A continuación los aportes de los autores que gracias a sus estudios e investigaciones permiten conocer acerca de la enseñanza de las matemáticas en el nivel escolar, específicamente en el nivel inicial

Esta propuesta pedagógica, se apoya teóricamente en la epistemología de (Piaget, 1964). La inteligencia que constituye una forma de adaptación del organismo al ambiente, este proceso de adaptación se realiza a través de la asimilación y la acomodación.

Se entiende por asimilación el proceso de incorporar un nuevo dato de la experiencia a los esquemas mentales. Por otro lado, en la acomodación se da lo siguiente:



“la inteligencia busca la transformación de los esquemas existentes para adecuarlos a las exigencias de la realidad” (Pérez, 2008, p. 138).

“Piaget insiste en otros conceptos de gran importancia para la educación, a los que denomina preparación e inclinación. Por preparación entiende la posesión de la capacidad biológica de aprender algo con facilidad. Se trata de la indicación de que el organismo está preparado para una determinada actividad, que ha llegado al grado de maduración precisa para ella. El término inclinación es utilizado para indicar el interés despertado en el niño por una actividad. La aparición de la inclinación será la señal de la adecuada preparación; por el contrario, la resistencia del niño a una determinada tarea será indicación de su falta de madurez para la misma” (Pérez, 2008, p. 140).

Esto resalta la importancia de esperar el momento adecuado para cada aprendizaje, porque adelantar los contenidos da pocos resultados y crea aversión hacia el estudio. Para el trabajo educativo hay que tener en cuenta los estadios de desarrollo de la inteligencia por la que atraviesan los estudiantes y éstos según Piaget son cuatro:

- Estadio Sensorio Motor (0 a 18 meses)
- Estadio Pre Operacional (18 meses hasta los 7 años)
- Estadio de las Operaciones Concretas (7 a 12 años)
- Estadio de las Operaciones Formales (12 hasta los 18 o 20 años).

Las edades de estos periodos son aproximadas, ya que los de 5 años se encuentran en el periodo Pre Operacional, nos centraremos sólo en las características de ésta etapa.



Tipos de conocimientos

Piaget (1952) distingue tres tipos de conocimientos que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico – matemático y social.

▪ **El conocimiento físico**

Es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de éste razonamiento está en los objetos.

Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio.

El conocimiento físico es la abstracción que el niño hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el niño para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos físico y mentalmente.

El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que le rodea al niño, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo como: una pelota, el carro, el tren, etc.

▪ **El conocimiento social**

El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de este conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.)

El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto.



▪ **El conocimiento lógico matemático**

Es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos.

El conocimiento lógico matemático surge de una abstracción reflexiva, ya que este conocimiento no es observable y es el niño quién lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo cómo 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.

a. Propuesta según María Montessori

Montessori (1964) indica que se desarrolla cómo una estrategia de aprendizaje para poder modelar el proceso de desarrollo de los niños desde muy temprana edad en el área de las matemáticas.

En primer lugar, ésta metodología se basa en el desarrollo del niño cómo un proceso individual que debe ser guiado por un maestro que le permita, desarrollar sus potencialidades. Es de ésta manera que dentro de la enseñanza se basa en cuatro características generales que le permite llegar a este logro y son cuatro características que se encuentran en cualquier espacio guiado bajo la metodología Montessori, en éste caso, referida al área de lógico matemática.

- Respeto, afecto
- Materiales estructurados
- Ambientes estructurados.



Montessori (1964) manifiesta que la disciplina del niño debe de venir a través de la libertad. Esto se refiere a que la docente llama a un individuo “disciplinado” si este puede controlarse a sí mismo y así regular por su propia cuenta su conducta para así poder seguir las reglas de nuestra sociedad. Debido a que el niño primero aprende a moverse antes a quedarse sentado, entonces debe de dirigir su conocimiento y su actividad a través de la libertad para poder ejercer éste don tan natural con lo que viene.

Cuándo el niño empieza a respetar el trabajo de otros, a no tomar de los compañeros los objetos que desea, y esperarlos pacientemente, cuándo empieza a andar sin tropezar con los compañeros, ni con los muebles, lo hace organizado su voluntad y estableciendo el equilibrio entre los impulsos y las inhibiciones, esto es lo que le da lugar a un hábito vida social. (Montessori, 2011, p. 7)

- **Materiales estructurados y espacios de aprendizaje.**

En el método de Montessori, el material didáctico es muy importante para su desarrollo adecuado porque nos permite captar la curiosidad del niño y fomentar ese deseo por aprender las matemáticas de una manera natural. Es debido a esto que los materiales son presentados de tal manera. Que les incite al descubrimiento.

Estos materiales se encuentran estructurados a través de tres tipos:

- **Materiales de vida práctica:** Son aquellos que están dirigidos hacia la elaboración del material motriz que permite el ejercicio y las tareas del cuidado del ambiente y del cuidado personal.
- **Materiales de desarrollo del sentido:** Son aquellos que son guiados hacia la elaboración de materiales sensoriales.



- **Materiales de inteligencia:** Son aquellos que están dirigidos a las matemáticas y el lenguaje.

Debido a esto se hace uso de materiales que permitan al niño comprender los conceptos de números, símbolos, secuencia y memorización de hechos. Es así, que para poder desarrollar esta área, se utiliza indirectamente las demás áreas para ayudar así el aprendizaje matemático

Por otro lado, todos estos materiales son situados en espacios de aprendizaje permitiéndoles a los niños acceder de manera dinámica y ágil sin mayor preocupación a estos. Y tienen siempre un lugar específico, ordenados desde lo más simple al más complejo.

2.2.2.4. Aportaciones teóricas en la construcción del concepto de número

Para Piaget, la formación del concepto de número “es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación”.

- **Orden:** Única manera de asegurarnos de no pasar por alto ningún objeto o de no contar el mismo más de una vez. Lo importante es que los ordena mentalmente.
- **Inclusión jerárquica:** Cuando los niños establecen relaciones entre todo tipo de contenidos su pensamiento se hace móvil, y uno de los resultados de esta movilidad es la estructura lógica- matemática del número.
- **Repetir verbalmente la serie numérica:** Uno, dos, tres, cuatro, etc. No garantiza la comprensión del concepto del número.

Para ayudar a los niños a la construcción de la conservación del número se debe planificar y desarrollar actividades que propicien el conteo de colecciones reales de objetos.



Es recomendable emplear utilizar términos cómo: quitar, juntar, separar, más qué, mayor qué, menor qué, entre otros, con el fin de que el niño se vaya familiarizando con el lenguaje.

En todas las actividades que el niño realiza en su día, subyacen aspectos matemáticos que se pueden aprovechar para orientar al niño en la comprensión de la noción del número.

En este sentido, cabe señalar que el rol del docente cómo facilitador y mediador de aprendizaje, es de gran ayuda si sabe propiciar al niño material y el contexto adecuado que lo ayude a construir los conceptos lógicos y matemáticos.

2.2.2.5. Las teorías del razonamiento lógico

La teoría de, Piaget (1984) afirma al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios hasta que tiempo después, llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos, estos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

- **La asimilación:** Es el proceso de incorporar nueva información a los esquemas ya existentes. Este proceso es algo subjetivo porque tendemos a modificar las experiencias y la información ligeramente para que encajen con las creencias preexistentes.
- **La acomodación:** Implica la modificación de esquemas existentes, o ideas, cómo resultado de una información o nuevas experiencias. También se pueden desarrollar nuevos esquemas durante éste proceso.



- **El equilibrio:** Piaget creía que todos los niños tratan de encontrar un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, lo cual se logra a través de un mecanismo que él denominó como equilibrio. En la medida en la cual los niños van progresando a través de los diferentes etapas del desarrollo cognitivo, es importante mantener un equilibrio entre la aplicación de conocimientos previos (asimilación) y el cambio de comportamiento que implica adoptar nuevos conocimientos (acomodación).

El concepto de equilibrio ayuda a explicar cómo los niños pueden pasar de una etapa del pensamiento a la siguiente.

2.2.2.6. El pensamiento lógico matemático

Las operaciones lógicas 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.

A continuación se detalla lo que comprende el pensamiento lógico matemático.

2.2.2.7. La clasificación

Es la capacidad de agrupar objetos expresando semejanzas y diferencias entre ellos permitiendo posteriormente, formar sub clases que se incluirán en una clase de mayor extensión.



En la clasificación, los niños agrupan objetos por semejanzas y los separa por sus diferencias, teniendo en cuenta las características perceptuales. Al agrupar, se establecen las relaciones de pertenencia de objetos en una colección, por lo menos con una característica común, para los niños del nivel de Educación Inicial.

La clasificación en el niño pasa por varias etapas:

- **Colecciones figúrales**

En esta etapa, la acción no tiene un plan determinado ni criterios de agrupación. El niño hasta los cinco años, aproximadamente, realiza agrupaciones muy elementales en las que se limita a construir elementos del entorno (casa, carritos, etc.) Tiene una fuerte influencia de lo perceptivo.

- **Colecciones no figúrales**

En esta etapa, la acción del niño ya tiene un criterio de agrupación, pero aún no adquiere el desarrollo de la inclusión de clase.

El niño entre los cinco a siete años, aproximadamente, realiza pequeñas agrupaciones siguiendo criterios perceptuales (color, forma, tamaño, etc.).

- **Clases lógicas**

En ésta etapa, el niño a partir de los siete años aproximadamente, ya clasifica utilizando todos los elementos y de manera jerárquica, es decir, ya puede formar clases y sub clases.

2.2.2.8. La seriación

Es un trabajo por el cual el niño aprende a comparar entre varios elementos de un mismo conjunto, de modo que al aplicar “ensayo y error” obtiene la respuesta correcta. Al



estimular al niño con seriaciones le brindamos la oportunidad de iniciarse en el camino de las matemáticas.

El ordenamiento en serie de una colección de objetos con una misma característica (tamaño, grosor, etc.), es decir, los objetos se comparan uno a uno y se va estableciendo la relación de orden es más grande qué... “o”... es más pequeño qué...”o”... es más grueso qué...”o” es más delgado qué...”

La seriación requiere establecer tres propiedades:

- **La reciprocidad:** Cada elemento de una serie tiene una relación con el elemento inmediato, de tal manera que al cambiar el sentido de la comparación, dicha relación también cambia.
- **La transitividad:** Consiste en establecer la relación entre un elemento de una serie y el siguiente, y de este con el posterior, para poder identificar la relación existente entre el primero y el último.
- **La reversibilidad:** Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones opuestas, es decir, considerar a cada elemento cómo menor que los siguientes y mayor 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.



2.2.2.9. Noción de orden

Es otro de los elementos importantes para la comprensión del número es la noción del orden. Se observa en el nivel preescolar la tendencia que manifiestan los niños al contar los objetos, dejado de contar algunos y contando más de uno a la vez.

“El orden se define cómo la disposición de un conjunto de elemento, cómo la regla observadora para hacer las cosas: hay un orden en los números, en las fracciones, en el conjunto de las vocales, cuándo se forman un conjunto de elementos, que comparten el mismo color, cuándo se colocan los objetos arriba y abajo” (Piaget, 1964, p. 14).

En resumen, el número está constituido por la síntesis de las nociones de clasificación y seriación entendidas cómo operaciones mentales, por un lado la clasificación permite entender las relaciones de las clases numéricas y de inclusión jerárquica contenidos en los números, por otro lado la seriación hace posible reconocer las relaciones de ordenación numérica en función de distintos valores numéricos.

La clasificación por lo tanto determina la cardinalidad del número.

- **“La cardinalidad:** Se retiene a reconocer la cantidad de objetos que hay en cada colección” (Piaget, 1964, p. 15).
- **La seriación:** Determina la ordinalidad.
- **“La ordinalidad:** Es la posición relativa de un elemento en un conjunto ordenado en el que se ha tomado uno de los elementos cómo inicial (1, 2,3,...)” (Piaget, 1964, p. 16).



2.2.2.10. Las competencias y formas en que se manifiestan los números

Es muy importante, para la selección de los contenidos de aprendizaje y poder alcanzar los objetivos y propósitos que logren favorecer la adquisición del concepto de número en el nivel preescolar, es conveniente tomar en cuenta el siguiente listado de competencias.

Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios de conteo.

Se favorecen y se manifiestan cuándo:

- Compara colecciones, ya sea por correspondencia o por conteo y establece relaciones de igualdad y desigualdad (donde hay “más qué, menos qué, la misma cantidad qué”).
- Dice los números que sabe, en orden ascendente, empezando por el uno y a partir de números diferentes al uno, ampliando el rango de conteo.
- Identifica el lugar que ocupa un objeto dentro de una serie ordenada (primero, segundo, tercero, etc.).
- Identifica el orden de los números en forma escrita, dentro de situaciones escolares y familiares.
- Utiliza estrategias propias para resolver problemas numéricos y las representa usando objetos, dibujos, símbolos y/o números.
- Agrupa objetos según sus atributos cualitativos, y cuantitativos (forma, color, textura, utilidad, numerosidad, tamaño, etc.).
- Recopila datos e información cualitativa y cuantitativa del entorno, de ilustraciones o de las personas que lo rodean (que forma tienen de qué color son, cómo son, que están



- haciendo, cuántos niños y cuántas niñas hay en el grupo, cuántos niños del grupo tienen en casa perros, gatos, pájaros, peces).
- Organiza y registra información en cuadros, tablas y gráficas sencillas usando material concreto o ilustraciones.
 - Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.
 - Ordena de manera creciente y decreciente: objetos por tamaño; colores por tonos; sonidos por tonalidades.
 - Continúa, en forma concreta y gráfica, secuencias con distintos niveles de complejidad a partir de un modelo dado.
 - Anticipa lo que sigue en un patrón e identifica elementos faltantes.

2.2.2.11. Variable de conteo en educación inicial

La serie numérica oral y la acción de contar, son herramientas muy valiosas tanto para evaluar cantidades de objetos, cómo para resolver los primeros problemas aditivos. Es por ello, que sería conveniente incluir esta actividad en la educación inicial.

El recitado de los números es uno de los primeros aprendizajes de los procesos matemáticos; se consideró cómo un aprendizaje memorístico y de poca importancia, sin embargo constituye una tarea compleja y valiosa para la adquisición de la noción de número y aprendizaje.

Existe cierta lógica en algunos errores que cometen los niños y niñas al decir la serie o al contar. Hemos escuchado muchas veces a los niños decir en voz alta: uno, dos, tres, cinco, ocho, nueve, seis, diez cuando juegan al escondite, o dicen los años que tienen, cuándo realizan cualquier otra actividad de conteo oral.



El hecho de contar en forma correcta no es siempre garantía de correspondencia cuantitativa. La acción de contar implica algo más de lo recitado de la serie numérica; involucra, también un procedimiento de correspondencia término a término entre el conjunto de los números y de los objetos que se deben contar.

La serie de los números naturales la construye el niño poco a poco, creando y coordinando relaciones de correspondencia, de ordenación, de cuantificación, de numeración de relación número-cantidad y cifra - cantidad.

Podemos decir que el niño o la niña construye el concepto de número natural a partir de los conocimientos previos que proporciona el medio en qué vive y coordinado las actividades sistemáticas de aprendizaje que le brinda el contexto educativo.

La docente ofrecerá oportunidades a los niños y niñas de:

- Ampliar el conteo de la serie numérica oral conocida.
- Usar adecuadamente la sucesión oral en las situaciones de enumeración de objetos, es decir, que el número dicho corresponda con el objeto contado.
- Detenerse ante un número dado.
- Continuar la sucesión partiendo de un número diferente de uno.
- Reconocer el sucesor o antecesor de un número.
- Uso de relaciones entre los números: estar entre, uno más que, uno menos que.

En conclusión, se puede decir que un niño sabe contar si utiliza procedimientos tales como:

- A signa a cada uno de los objetos a contar una palabra y solo una, que es el nombre de un número. Estas palabras (nombre de los números) deben pronunciarse en un orden fijo, siempre igual, es decir respetando el orden de la serie numérica.



- Reconoce que el último número nombrado de la serie utilizada durante el conteo corresponde a la cantidad total de objetos.
- El orden en el cuál cuenta los elementos de una colección no afecta el resultado del conteo.

2.2.2.12. Variables de comparaciones para educación inicial

La comparación es una estructura que requiere siempre de la presencia de dos objetos, personas, situaciones o elementos comparables o equiparables. Evidentemente, una comparación no se puede hacer si se cuenta con una sola persona o un solo objeto y nada con que compararlo o equipararlo. Esta comparación parte del hecho de descubrir elementos similares entre ambas partes, elementos que a su vez los diferencian de otros.

Sim embargo, la comparación también se puede establecer entre elementos, personas o situaciones que no se parecen entre sí. Aquí es donde la comparación sirve para enumerar características o rasgos que luego de ser corroborados marcan si esas dos cosas son similares o no.

Hay que recordar que el niño domina los elementos cuándo se le pone en contacto con los objetos a través de las experiencias directas. Esto estimula su lenguaje al mismo tiempo que le muestra las propiedades de los objetos. A través de la manipulación, él los examina y observa sus propiedades: color, tamaño, peso, textura, etc. Al verbalizar las características de los objetos deberá ser estimulado para establecer comparaciones entre ellos.

Comparar es fijar la atención en dos o más objetos, para describir sus relaciones o estimar sus diferencias o semejanzas. Estas relaciones pueden ser tanto en el ámbito cualitativo como cuantitativo (Rencoret, 1994, p. 74).

2.2.2.13. Variables de mediciones para educación inicial



Se espera que los niños clasifiquen los objetos por sus características cómo la forma, el color y el tamaño o identifiquen las características mediante las cuáles los objetos fueron ordenados. También se espera que ordenen objetos por alguna característica que se puede medir, cómo de mayor a menor.

Los niños pueden comenzar a experimentar con las mediciones utilizando cucharas o tazas. Los niños pueden ordenar utensilios, ropa o juguetes mientras los guardan. Los juegos de cartas y dados, son útiles para hablar sobre la magnitud numérica.

Además, los niños de educación inicial deben tener destrezas para comparar objetos y saber el significado de más o menos, más largo o más corto, y más pesado o más liviano. Los padres pueden ayudarlos a comprender el uso de estas palabras para darles el concepto de las comparaciones. Cuándo los niños ayuden en las tareas domésticas, los padres pueden preguntar: ¿Puedes darme la fuente más grande? O ¿Puedes colocar sobre la mesa los tenedores más pequeños?

Cuándo trabajemos este contenido, es importante que tengamos en cuenta la variedad de material a utilizar, para que el niño pueda vivenciar lo que es la medida.

- **Con el propio cuerpo:**

Podemos medir nuestra salita y las demás, una mesita de trabajo, el escritorio, inclusive podemos medirnos nosotros mismos y podemos escribir en un registro o tabla de doble entrada. Después buscamos quién es el más alto, quién es el más chico, cuáles son del mismo tamaño, etc.



- **Con material concreto:**

Medimos distintos elementos del aula, hojas de nuestros trabajos, una cartuchera, un portarretrato o cualquier material que se encuentra en el aula que sea fácil de medir, para no frustrar a los niños.

Otro material pueden ser las reglas, para los grandes medimos distintas cosas del jardín y anotamos en una hoja el resultado marcamos con una fibra la regla.

2.2.2.14. Variable de ecuaciones para niños de educación inicial

El sentido del número les permite a los estudiantes entender el uso de las matemáticas más allá del cálculo. Entender cómo los números encajan en las matemáticas es necesario para hacer generalidades en álgebra.

- **Habilidades con las fracciones:**

Los mismos conceptos que nos permiten sumar, restar, multiplicar, dividir y comparar fracciones equivalentes y diferentes también se usan para resolver ecuaciones algebraicas.

- **Generalizar patrones y relaciones:**

Los estudiantes necesitan ver patrones y encontrar reglas básicas de esos patrones. Una función es una relación especial de patrones entre dos características que varían, pero que afectan a cada uno. El álgebra se usa para hacer generalidades matemáticas acerca de patrones y relaciones.

- **Ideas de geometría y ecuaciones:**

La habilidad para analizar figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, entender relaciones proporcionales y encontrar longitudes, ángulos, áreas, y volúmenes y se pueden describir usando ecuaciones algebraicas, fórmulas y gráficas.



Estos amplios temas solos no llevan a la habilidad en álgebra, pero son componentes esenciales. A medida que les presentan estos conceptos a sus hijos y los estudian con mayor profundidad, busque ayuda lo más pronto posible si ve que tienen dificultad con ellos. El álgebra se edifica en el reconocimiento previo de las matemáticas, así que es esencial que los estudiantes no se queden atrás el álgebra generaliza las ideas matemáticas mediante el uso de letras o símbolos para números en ecuaciones. Es un lenguaje de variables, operaciones y fórmulas.

Jugando con las ecuaciones; un recurso visual y manipulable para resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita con soluciones enteras. Para resolver ecuaciones se utiliza el material que se describe a continuación:

- Rectángulos de color amarillo y rojo que representan incógnitas. El color amarillo representa incógnitas de valor positivo, mientras que el color rojo representa incógnitas de valor negativo.
- Cuadrados de color azul y rojo representan unidades. el color azul representa unidades positivas, el color rojo representa unidades negativas.

2.2.2.15. Cómo Favorecer: El Pensamiento Matemático

El pensamiento lógico infantil se enmarca en el aspecto sensomotriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el niño realiza consciente de su percepción sensorial consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior. Estas ideas se convierten en conocimiento, cuándo son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante



una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo.

El desarrollo de cuatro capacidades favorece el pensamiento lógico matemático:

- **La observación:** Se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuándo se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuándo existe tensión en el sujeto que realiza la actividad (Krivenko, 1990). Señala que hay tener presentes tres factores que intervienen de forma directa en el desarrollo de la atención: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad.
- **La imaginación:** Entendida cómo acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.
- **La intuición:** Las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias: por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuándo llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Cierta esto, no significa que se acepte cómo verdad todo lo que se le ocurre al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta cómo verdad.
- **El razonamiento lógico:** El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos. Bertrand (2006) afirma que la lógica y la matemática están tan ligadas esto significa que, “la lógica es la juventud



de la matemática y la matemática la madurez de la lógica”. La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar.

2.2.2.16. Condiciones necesarias para el aprendizaje de las matemáticas

A continuación, ofrecemos algunas consideraciones a tomar en cuenta en el trabajo con los niños para favorecer el actuar y pensar matemáticamente.

- Establecer un clima de confianza para que los niños puedan disfrutar en diversas actividades.
- Ser paciente, respetando los ritmos de aprendizaje de cada niño.
- Si es una situación de juego o una actividad lúdica propuesta por los docentes, debemos observarla, acompañarla intervenir con preguntas precisas que generen curiosidad y necesidad de resolver situaciones.
- Ser innovadores y aplicar diversas estrategias didácticas respondiendo a los diversos estilos de aprendizaje de los niños y evitar el uso de hojas de aplicación.
- Ser creativo al diseñar situaciones de evaluación para verificar el logro de los nuevos saberes matemáticos de los niños.

2.2.2.17. Cómo ayudar a los niños a que aprendan matemáticas

Ávila y Muñoz (2000) manifiesta que es conveniente dejar que los niños participen, organicen actividades, para apoyarlos en sus esfuerzos para aprender, ya que no basta con explicaciones oportunas.



En su desarrollo los niños atraviesan diferentes etapas, es decir, cambian conforme van creciendo, tanto en su organismo cómo en su pensamiento.

- La primera etapa de desarrollo y comienza en el momento que el niño nace y termina cuándo aprende hablar, más o menos a los dos años. Para los niños de esta etapa solo existe lo que tiene cerca. Ellos tocan, chupa, golpean. Todo lo que está a su alcance, cómo una manera de conocer lo que les rodea, esto es porque su inteligencia se relaciona con las actividades en las que participan los sentidos y los movimientos

En esta etapa, el niño ya empieza a tener unas ideas de cantidad. Utilizan expresiones cómo muchos, pocos, varios, algunos, uno, ninguno, más que basándose siempre en su percepción.

- La segunda etapa, comienza a los dos años y termina a los siete, aproximadamente. En esta etapa, los niños han logrado desarrollar su pensamiento, es decir, ya pueden pensar en cosas sin necesidad de tenerlas a la mano o recordar hechos pasados, aunque todavía tenga dificultad para entender los conceptos matemáticos.

En esta etapa aun no puede representar con precisión figuras geométricas, ni reconocerlas fácilmente, más sin embargo perciben características generales de los objetos, diferencian bastante bien las figuras abiertas y cerradas sin importar la forma que tenga.

- La tercera etapa, que empieza entre los siete u ocho años y termina entre los once y doce años, se caracteriza porque los niños ya distinguen detalles y pueden fijar su atención en dos situaciones a la vez.

Con todo esto, ya están preparados para elaborar sus propios conceptos matemáticos, aunque necesitan todavía del apoyo de objetos, es decir, no podrían aprender matemáticas con sólo ver los números o las figuras, sino que necesitarían contar, juntar, separar, comparar, etc.



- Cuarta etapa, cuándo los niños tienen once y doce años, ya no necesitan apoyarse en los objetos para manejar las ideas matemáticas. Por eso son capaces de pensar los conceptos matemáticos sin ver o tocar los objetos reales.

“Además, pueden pensar en hechos pasados o imaginarse el futuro. Para realizar experimentos, imaginándose de antemano los resultados” (Ávila y Muñoz, 2000, p. 9).

2.2.2.18. Secuencias metodológicas para la estimulación de la matemática

Se propone en término de secuencia metodológica, desde lo concreto hacia lo abstracto:

- **Vivencia con el propio cuerpo:**

La madurez neurológica, emocional, afectiva, el movimiento del cuerpo, el juego libre y la acción del niño le van a permitir desarrollar y organizar su pensamiento.

Los siete primeros años de vida son muy importantes, ya que en éste periodo se da la transición de una inteligencia en acción hacia un pensamiento conceptualizado y simbólico. Por lo tanto, el niño de educación inicial necesita actuar para poder pensar.

El cuerpo y el movimiento son las bases a partir de las cuáles el niño desarrolla su pensamiento.

- **Exploración y manipulación del material concreto:**

Es importante la manipulación del material concreto para que estas habilidades se desarrollen, brindándole la oportunidad al niño de crear, comunicar y expresar sus diseños.

La “exploración” brinda oportunidades de relacionarse de manera libre con los diferentes objetos estructurados y no estructurados, que permiten que el niño y la niña descubran



características, propiedades, funciones y relaciones, y otras nociones y competencias matemáticas requeridas para el Nivel Inicial.

- **Representación gráfica y verbalización:**

La representación gráfica se da después de las experiencias con objetos y eventos que el niño y la niña han vivenciado.

Es la representación gráfica a través del dibujo acompañada de la verbalización de cómo ha sido elaborado.

La representación simbólica del lenguaje matemático se desarrolla al propiciar las representaciones gráficas en el cierre de actividades de movimiento, psicomotrices gráfico plásticas, científicas y en las unidades didácticas donde existan contenidos matemáticos que han sido experimentados a nivel corporal o con material concreto.

Al invitar a los niños a la verbalización es promover una representación verbal de los niños con sus propias palabras de lo que están experimentando.

“Aplicar el conocimiento construido no es una simple repetición para reforzar lo aprendido, sino una transferencia de lo identificado a otra situación que tiene la misma estructura” (Alsina, 2009, p. 52).

2.2.2.19. El conocimiento de los alumnos

El diagnóstico inicial del grupo en general permite saber quiénes lo integran. Pero lo más importante es conocer las características de cada alumno y cada alumna:

- Qué saben hacer, es decir, qué logros manifiestan en relación a las competencias señaladas en el programa.



- Cuáles son sus condiciones de salud física (visual y auditiva, entre otras). Esta información puede obtenerse mediante los instrumentos que usualmente se utilizan.
- Qué rasgos caracterizan su ambiente familiar (formas de trato, actividades que realizan en casa, con quienes se relacionan, sus gustos o preferencias, sus temores, etc.

Estas informaciones se pueden obtener mediante el juego libre, el organizado y en particular, el juego simbólico, además de la información directa, la entrevista con la madre y el padre de familia y con el alumno.

Con el fin de establecer acuerdos y realizar acciones necesarias.

2.2.3. Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones

La enseñanza tradicional del algebra ha recibido numerosas críticas debido al fracaso de muchos estudiantes a los que el aprendizaje del algebra les resulta muy difícil y experimentan tal rechazo al algebra que lo trasladan al conjunto de las matemáticas, Kieran (1989, p.163) advirtió que “Un área muy necesitada de la investigación matemática es el pensamiento algebraico”.

2.2.3.1. Secuencia de tareas para educación infantil y primaria

Tradicionalmente se ha propuesto el estudio del álgebra a la educación secundaria, pero investigaciones en didáctica de las matemáticas han demostrado que el pensamiento algebraico puede ser desarrollado desde edades tempranas. En los últimos años han surgido corrientes como la Early-Algebra que proponen la introducción del álgebra desde los primeros años de escolarización y consideran que una de las vías más eficaces para ello es la generalización de patrones. En este artículo, tras estudiar el proceso de



generalización de patrones, se presenta una secuencia de tareas a desarrollar en Educación Infantil y en Educación Primaria. El objetivo de este trabajo es animar a los maestros a introducir el pensamiento algebraico en sus alumnos y proporcionarles una herramienta que puede servirles de referencia en su práctica docente.

Según la teoría Piagetiana, éste fracaso se debía a que los alumnos de Educación Primaria no están capacitados para pasar del pensamiento operacional concreto al pensamiento operacional formal, por lo que recomendaba posponer las tareas algebraicas a la Educación Secundaria. Sin embargo Mason (1991) observó que los estudiantes llegaban a la escuela con capacidades naturales de generalización y que potenciando éstas capacidades se podía desarrollar el pensamiento algebraico. Por su parte Socas (2011) señala que el pensamiento algebraico está implícito en los alumnos de Educación Primaria.

Los principios y estándares, recogieron éstas ideas al establecer qué una de las formas de desarrollar el pensamiento algebraico en los estudiantes es la formalización de patrones, funciones y generalizaciones. Para ello proponen que los programas de matemáticas en los primeros años de escolarización se orientan a capacitar a los estudiantes para comprender patrones, relaciones y funciones. (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, 2000).

2.2.3.2. Algebra en la educación infantil y primaria

Ante la propuesta del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (2000) que desarrolla el bloque del álgebra desde la Educación Infantil, los investigadores se plantearon si los niños podían trabajar con álgebra y que tareas podían realizar.

Si los niños podían trabajar con álgebra, varias investigaciones. Becker y Rivera (2008) describen los logros de los alumnos de Educación Primaria al trabajar con tareas



del pensamiento algebraico elemental y afirman que unas matemáticas algebrizadas preparan mejor a los alumnos ya que promueven un mayor grado de generalidad en su pensamiento y, además, argumentan que muchas de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria se deben a la introducción tardía del álgebra.

Históricamente la Educación Primaria se ha centrado prioritariamente en la aritmética, retrasando la introducción del álgebra por concepciones erróneas sobre la naturaleza de la aritmética y del álgebra y por la falta de capacidad de los niños. Sin embargo, Carraher, Schliemann y Brizuela (2000) sostienen que la aritmética es algebraica porque proporciona elementos para construir y expresar generalizaciones y afirman que los estudiantes de Educación Primaria son capaces de entender las relaciones funcionales y de razonar sobre las variables de los problemas.

Las tareas pueden realizar los alumnos para desarrollar su pensamiento algebraico, la Pre-Algebra y la Early-Algebra consideran necesario iniciar el pensamiento algebraico con actividades que involucren procesos matemáticos cómo la identificación de las relaciones entre los distintos elementos de las estructuras matemáticas y la habilidad para generalizar y representar de formas diferentes dichas relaciones.

Aunque las dos propuestas son enfoques relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas antes de la enseñanza formal del álgebra, se diferencian en su finalidad y el momento de introducción.

La Pre Algebra intenta suavizar la transición entre la aritmética y el álgebra y reducir las dificultades que sufren los alumnos en el aprendizaje del álgebra y la Early-Algebra tiene unos objetivos más amplios e intenta introducir modos del pensamiento algebraico en el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas.



La Pre Algebra propone introducir el álgebra cómo una aritmética generalizada en los dos últimos cursos de la Educación Primaria y la Early-Algebra propone introducir el álgebra desde los primeros cursos de escolarización integrada en los otros bloques de contenidos.

Ambas corrientes coinciden en que no es preciso aumentar los contenidos sino tratarlos con más profundidad resaltando las ideas de generalización, estructura y relaciones y en que el razonamiento simbólico no se limita al razonamiento con notación algebraica sino que debe incluir el uso del lenguaje natural, las tablas y los gráficos.

Por su parte Molina (2006) señala la importancia de la generalización de patrones geométricos y numéricos, sus relaciones y modos de representación, por lo que desde edades tempranas se deben crear ambientes de instrucción para explicar el pensamiento algebraico implícito en los estudiantes. Así mismo, Carpenter, Franke, y Levi, (2003) indican que el trabajo con patrones y el estudio de la generalización de sus regularidades y propiedades para contribuir de forma eficaz a la creación de estos ambientes.

- **. Generalización de patrones**

Investigaciones centradas en cómo resuelven tareas de generalización de patrones lineales estudiantes de Educación Primaria.

Zapatero y Callejo (2013) han señalado la importancia de tres elementos: las estructuras espacial y numérica, la relación funcional y el proceso inverso. Para continuar una sucesión, los estudiantes necesitan descubrir una regularidad que relacione las estructuras espaciales, que emerge de la distribución de los elementos, y la estructura numérica, que emerge del número de elementos de cada figura; para identificar un término lejano, los estudiantes deben establecer una relación funcional que asocie el término de la figura y la cantidad de elementos que la forman; y para identificar la



posición de una figura, conocido el número de elementos que la forman, el estudiante debe invertir el proceso y establecer una relación funcional inversa a la anterior.

- **Clases de patrones**

Castro, Cañadas y Molina (como se citó en Merino, 2012) definen patrón como: “lo común, lo repetido con regularidad en diferentes hechos o situaciones y que se prevé que puede volver a repetirse” (p. 57). También se entiende como patrón a las sucesiones de elementos que se construyen siguiendo una determinada regla; los estudiantes, a partir de casos particulares; han de deducir esa regla para generalizar el patrón y continuar la sucesión.

En los patrones de repetición se repiten los elementos en función de uno o más atributos (color, forma, tamaño, orientación...). Son los patrones más fáciles de identificar, por lo que están indicados en Educación Infantil y en los primeros cursos de Educación Primaria. La complejidad de los patrones de repetición aumenta al utilizar más de un atributo o al utilizar atributos menos evidentes.

En los patrones recurrentes el número de elementos varía de un término a otro; el número de elementos aumenta, o disminuye, de forma progresiva a lo largo de los términos siguiendo una determinada regla de formación. Los patrones recurrentes pueden ser geométricos o numéricos y tienen un nivel de dificultad mayor que los patrones repetitivos, por lo que están indicados para los cursos medios y altos de Educación Primaria. La dificultad de los patrones recurrentes se incrementa aumentando el número de elementos de cada término y la complejidad de la regla de formación.

Secuencia de tareas con patrones en educación infantil y primaria

A continuación, se propone una secuencia graduada de tareas con patrones a realizar en Educación Inicial y Primaria:



- Para los primeros niveles, Educación Infantil, 1° y 2° de Educación Primaria, se proponen tareas con patrones de repetición y el objetivo de aprendizaje es la formalización de patrones.
- Para los niveles superiores, 3°, 4°, 5° y 6° de Educación Primaria, se proponen tareas con patrones recurrentes y el objetivo de aprendizaje es la generalización de patrones.

El estudio de los patrones se realiza en éstas etapas de forma espiral. Bruner (1960) introduce un concepto adaptado a las capacidades de los estudiantes y se trabaja con él de forma continua durante el mismo curso y en cursos posteriores, aumentando gradualmente su complejidad y abstracción.

Los patrones repetitivos se trabajan en Educación Infantil y en 1° y 2° de Educación Primaria. El objetivo en estos cursos es la formalización de patrones. Para ello, en Educación Infantil se trabajan de forma continua y permanente los patrones repetitivos con un sólo atributo; en 1° de Primaria se continúa con un sólo atributo y se añaden patrones con dos o más atributos; en 2° de Primaria además de los contenidos anteriores, se incorporan tareas en las que se ha de completar secuencias de patrones.

- **Educación Infantil:**

El objetivo del estudio de los patrones en Educación Infantil es reconocer, identificar, describir y extender patrones de repetición con diferentes materiales (bloques lógicos, palillos, botones, personas, acciones, sonidos, símbolos, letras, números).

Para desarrollar la comprensión de patrones el maestro, además de proporcionar a los estudiantes experiencias continuas con patrones repetitivos, debe animarlos a explorarlos y a extenderlos y a descubrir la regla de formación.



Para aumentar el nivel de complejidad del patrón y cómo tareas de ampliación se pueden trabajar con otros atributos cómo la forma y el tamaño de los anillos.

- **Tareas relacionadas.**

Patrones con niños: Los niños de Educación Infantil son muy receptivos a participar en la formación de patrones en los que participen ellos mismos.

Patrones con objetos manipulables: Bloques lógicos, cuentas de collares, tarjetas, dibujos, botones, fichas, dados, pinturas, ...

Patrones con sonidos: Se pueden formar patrones muy variados con sonidos mediante canciones, rimas, juegos, adivinanzas.

- **Educación Primaria:**

Los estudiantes del 1° curso de Educación Primaria son capaces de identificar el núcleo de un patrón con dos o más atributos sencillos a la vez y extenderlo adecuadamente.

En este curso se inicia la representación simbólica del núcleo del patrón, mediante letras y números, mediante la inicial de cada atributo o un número que lo defina, completan la secuencia total repitiendo varias veces el núcleo.

Para los estudiantes más avanzados se puede aumentar la complejidad del patrón incluyendo más atributos, por ejemplo, en la tarea de “Los vagones del tren” se puede incluir cómo tercer atributo el color de los cristales de los vagones (claros y oscuros).

Tareas relacionadas

- **Patrones con bloques lógicos:** Los bloques lógicos de Dienes, (1916) proporcionan innumerables oportunidades para realizar este tipo de tareas, ya que cada uno de las 48 piezas están definidas por cuatro atributos: color, forma, tamaño, grosor.



- **Patrones con letras:** A partir del núcleo se completa la secuencia y a partir de la secuencia se obtiene el núcleo.
- **Patrones con números:** Los estudiantes pueden repetir secuencias numéricas que siguen una determinada regla de formación y descubrir el núcleo.

2.2.2. La variable matemática

Una variable es la expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es el universo de variables. Se llaman así porque varían, esta variación es observable y medible, se usan en diferentes contextos, en distintas ciencias, cómo matemática, estadística, lógica, etc.,

Una variable en matemática, es un símbolo que integra una fórmula o un algoritmo, que puede adoptar diferentes valores numéricos. También se ve la idea de variables independientes y dependientes, destacándose las funciones matemáticas que permitan la conformación de gráficos de dos o más ejes: la relación entre esos dos ejes viene dada por una función en la que uno de los dos es variable en función del otro, que es invariable (Y es igual a la mitad de x, tiene a y cómo variable dependiente y a x cómo independiente).

2.3. Glosario de Términos Básicos

2.3.1. Variable

Es un elemento de una fórmula, proposición o algoritmo, que puede ser sustituido o puede adquirir un valor cualquiera dentro de su universo. Los valores de una variable pueden definirse dentro de un rango o estar limitados por condiciones de pertenencia.



Puede hablarse de distintos de variable: las variables dependientes, que son aquellas que dependen del valor que asuman otros fenómenos o variables; las variables independientes, cuyos cambios en los valores determinan cambios en los valores de otra; variables cualitativas, que expresan distintas cualidades, características o modalidades; y variables cuantitativas, que se enuncian mediante cantidades numéricas, entre otras.

Las variables que mayor influencia tienen en el aprendizaje de un estudiante son la disciplina, el entorno socioeconómico en el que el estudiante se desenvuelva y la actitud con respecto a las matemáticas. Cuando se habla de estrategias de enseñanza, no es más que una amplia gama de procesos para facilitar el aprendizaje.

2.3.2. Noción de variable en matemática

En la matemática y en la lógica, una variable es un símbolo constituyente de un predicado, formula, algoritmo o de una proposición. El término “variable” se utiliza a un fuera del ámbito matemático para designar una cantidad que tiene las condiciones necesarias para que suceda o se realice aquello que se indica y de tomar distintos valores numéricos dentro de un conjunto de números especificados.

En contraste, una constante es un valor que no cambia aunque no pueda ser conocido, o indeterminado. En este contexto, debe diferenciarse de una constante matemática, que es una magnitud numérica específica, independientemente de la naturaleza del problema dado.

2.3.3. Early- algebra

Es una propuesta de cambio curricular que trae un impacto de cambio en la educación matemática, pues promueve el pensamiento algebraico desde los primeros ciclos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El Early Algebra, nos hace referencia a trasladar el contenido curricular de algebra a la educación primaria, ni tampoco enseñar



álgebra simbólica; lo que busca, es introducir una manera de pensar y actuar en objetos, relaciones, estructuras y situaciones matemática; para facilitar el aprendizaje del álgebra en la educación secundaria y crear un aprendizaje basando en la comprensión de las matemáticas (Blanton & Kaput, 2011).

2.3.4. Comprensión matemática

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 deducir.

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.

La comprensión de un conocimiento matemático está ligada a las experiencias matemáticas que se producen a través de las situaciones en las que intervienen dicho conocimiento. En este sentido, los estudiantes manifiestan una cierta comprensión con relación a un conocimiento matemático concreto cuándo, ante situaciones de desequilibrio cognitivo, que deciden voluntariamente abordar, elaboran y emiten a su satisfacción respuestas adaptadas, donde hacen un uso significativo, la comprensión, de lo que el alumno utiliza, en los términos ya señalados, proporciona información específica sobre lo que comprende y como lo comprende.

2.4. Hipótesis y variables

2.4.1. Hipótesis General



El uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico influye positivamente de forma significativa en la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a. El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia, del grupo experimental es igual al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.
- b. El uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico influye significativamente sobre la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial.
- c. La enseñanza convencional influye levemente sobre la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial.
- d. El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia del grupo experimental es mayor al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

2.5. Sistema de variables

En este numeral se expone las variables involucradas en la investigación de diseño cuasi-experimental.

2.5.1. Variables independientes

Uso de material didáctico de naturaleza concreta cómo recurso didáctico.

2.5.2. Variables dependientes

Comprensión de la noción de variable.

Tabla 1

Operacionalización de la variable

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VI: Uso de material didáctico de naturaleza concreta como recurso didáctico.	Representación icónica	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando íconos.	- Pizarra - Fichas de trabajo - Material de
	Representación gráfica geométrica	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando gráficas geométricas	- contenidos - Materiales físicos o concretos para la construcción de sucesiones.
	Representación física concreta	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando objetos físicos o concretos.	
VD: Comprensión de la noción de variable.	Elementos de una igualdad	Identifica los elementos de una igualdad	- Ficha de práctica. - Ficha de observación - Rubrica de evaluación.
	Cantidades conocidas de una igualdad	Comprende la naturaleza de una cantidad conocida en una igualdad.	- Ficha de práctica. - Ficha de observación - Rubrica de evaluación.
	Cantidad desconocidas de una igualdad	Comprende la naturaleza de una cantidad desconocida en una igualdad.	- Ficha de práctica. - Ficha de observación - Rubrica de evaluación.
	Determinación de la cantidad desconocida de una igualdad	Calcular la cantidad desconocida de la igualdad.	- Ficha de práctica. - Ficha de observación - Rubrica de evaluación.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El proyecto de investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, es del tipo o alcance explicativo, por su finalidad se caracteriza cómo una investigación aplicada, ya que busca la solución a problemas prácticos. El diseño de investigación es el cuasi-experimental y por su naturaleza tiene limitada validez externa. De acuerdo a la naturaleza de los objetivos planteados, la investigación es de nivel investigativo explicativo, pues verifica la relación causal entre las variables y dimensiona sus resultados vinculantes.

El diseño de investigación que permitió concretizar la experimentación, es el diseño cuasi experimental, dónde se estudia el efecto del uso de material didáctico de naturaleza concreta cómo recurso didáctico en la comprensión de la noción de variable en el grupo experimental y comparado con los resultados del grupo de control, luego de aplicarlos los instrumentos teórico/prácticos. El diseño (M-O-X-O) se ilustra en el siguiente esquema:

Grupo	Asignación	Pre-Test	Tratamiento	Pos-Test
GE	M ₁	O ₁	X	O ₁
GC	M ₂	O ₂	-	O ₂

En donde

M : Muestra no aleatoria

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

O: Medición aplicado a los grupos

- : Ausencia de tratamiento.

X: Uso de material didáctico de naturaleza concreta como recurso didáctico.

3.2. Población y muestra de investigación

Población objeto de estudio está constituida por los estudiantes de educación inicial de cinco años correspondiente al II ciclo de Educación Básica Regular, en ese sentido son los niños que tienen 5 años de edad que cursan la Educación Inicial, sin distinción de género. Estos sujetos tienen como lengua materna (L1) el quechua y simultáneamente aprende el castellano como segunda lengua, en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje los niños predominantemente se comunican utilizando el quechua y aprende matemática usando el castellano. El estudio se realizó en el área curricular de matemática, concretamente cuando trabajan el estándar “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”. Las sesiones de aprendizaje se realizan en el turno de la mañana de 8: 00 a 12 del mediodía.

Tabla 2

Población: Estudiantes de la Institución Educativa

Nombre de la Institución	Grupo	Estudiantes
Educativa Inicial		
N° 664 Milluni	Experimental	14 estudiantes de II Ciclo
Quilca Viluyo	Control	14 estudiantes de II Ciclo

Fuente: Registro de matrícula de los niños de II ciclo.

3.3. Ubicación y Descripción de la Población

La Institución Educativa Inicial N° 664 se ubica en el Centro Poblado Milluni del distrito de San Antón, tiene su ubicación geo referencial en la latitud: 14°37'39,4"S, longitud: 70°21'08,4"O y a la altitud 3980 m. sobre el nivel del mar.

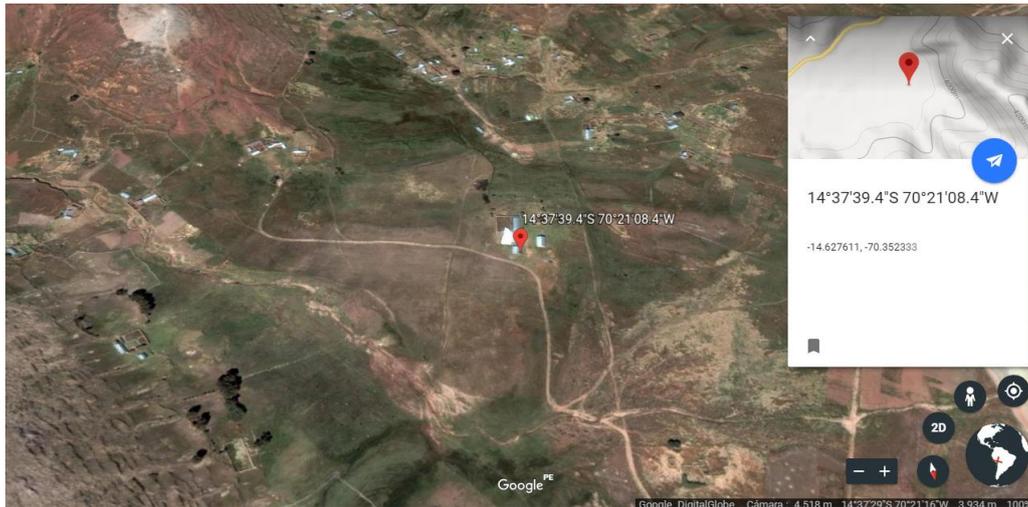


Figura 1. Ubicación georreferencial del Centro Poblado de Milluni. Fuente: Google Earth.

Para esta investigación la muestra de estudio está constituido por 28 estudiantes divididos en dos grupos o secciones de estudio, su selección es por conveniencia o intencional, por tratarse de un estudio cuasi-experimental se ha tenido el cuidado de garantizar que ambos grupos tengan las mismas características, quienes fueron seleccionado por muestreo no probabilístico, se consideró dos grupos, ambos con características homogéneas en número, género, condición socio económica, con características muy afines acorde a su edad cronológica, de los cuáles 14 estudiantes estudian sucesiones con los métodos tradicionales y a los otros 14 se les aplicó el experimento del aprendizaje utilizando representaciones icónicas, gráfica geométricas y físicas o concretas.

3.4. Material Experimental

Para la realización de la experimentación se diseñó una unidad didáctica que contiene cinco sesiones de aprendizaje. Dichas sesiones fueron implementadas con los recursos, medios y materiales didácticos necesarios para la óptima realización de la experimentación.

Tabla 3*Sesiones de aprendizaje*

N° de sesión	Título de la sesión	Competencia	Capacidad	Indicadores	N° horas
1	Representación icónica.	Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando iconos.	4
2	Representación gráfica y geométrica.	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando gráficas geométricas.	4
3	Representación física concreta	Resuelve problemas de cantidad	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando objetos físicos o concretos.	4
4	Elementos de una igualdad	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad	Comunica y representa ideas matemáticas	Identifica los elementos de una igualdad	4
5	Cantidades conocidas de una igualdad.	Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Comprende la naturaleza de una actividad conocida en una igualdad.	4

3.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

El presente trabajo de investigación desde el enfoque cuantitativo está basado en la medición de fenómenos, comparar resultados e interpretarlos en función de la teoría referencial establecida, se caracterizan por usar instrumentos de medición y comparación que proporcionan datos cuyo estudio requiere el uso de modelos matemáticos y estadísticos.

La observación: Consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que queremos estudiar (grupo control, grupo experimental).

Donde los investigadores analizaron los diferentes comportamientos y cambios en el desarrollo de habilidades y capacidades que se dan en los estudiantes de educación inicial.

Cuestionarios: Se utilizó cuestionarios como instrumento (pre test y post-test) que consta de preguntas, el cual nos permitió hacer un diagnóstico de la muestra de estudio, con relación a los conocimientos previos sobre sucesiones.

3.6. Procedimiento del Experimento

3.7. Plan de Tratamiento de los Datos

Se realizó las siguientes acciones:

- Selección homogénea de dos grupos: control y experimental.
- Aplicación de la evaluación antes de la experimentación.
- Manipulación de la variable independiente en el grupo experimental.
- Aplicación de la evaluación después de la experimentación.
- Análisis e interpretación de los datos.

3.8. Diseño estadístico para probar la hipótesis

Una primera tarea es clasificar los datos individuales sin agrupamiento, es decir, agrupar los datos recogidos de la variable dependiente, y presentarlas en tablas de frecuencia, gráficos. La clasificación implica que realicemos los siguientes: codificación, transferencia y tabulación. Sierra Bravo, (1994).

Gráficas de barras: Para presentar datos discretos en escalas nominales y ordinales, como por ejemplo tipos de representaciones utilizados por los educandos y porcentaje de respuestas correctas.

Gráficas circulares: Estas las utilizamos para presentar información de gran número de categorías, sin que se confundan, como suele ocurrir con las gráficas lineales.

Una segunda implica el uso de técnicas estadísticas, cómo los estadígrafos de tendencia central y los estadígrafos de dispersión. Se realizó una descripción estadística de cada una de las variables. Además se interpretan las medidas de tendencia central y de variabilidad.

En contraposición a las distribuciones de frecuencias, que no proporcionan información cuantitativa de la distribución de datos, los estadígrafos de tendencia central, estos permiten reducir un conjunto de datos a un valor cuantitativo, las hace más aconsejable para resumir los datos de la investigación.

De la misma forma, se determinó el grado de dispersión de las puntuaciones alrededor de la medida de tendencia central. La dispersión se refiere a la variabilidad entre el conjunto de datos observados. Estos estadísticos que se utilizaron son; el rango, la desviación estándar, la varianza, el coeficiente de variabilidad.

3.9. Diseño estadístico para probar la hipótesis

Por cuánto la investigación tiene una muestra pequeña de dos grupos independientes, se utilizó inferencias de muestra pequeña para la diferencia entre ambas medias poblacionales. Cómo los tamaños de muestra son pequeños, se hizo dos cambios técnicos en el procedimiento para probar las diferencias entre medias, primero calculamos el error estándar estimado de la diferencia entre dos medias muestrales, segundo, basamos nuestras pruebas de muestra pequeña en la distribución t , más que en la distribución normal, bajo el supuesto de que las muestras provengan de poblaciones normales, entonces el estadístico de prueba es:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Y tiene una distribución t de Student con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta los resultados de la investigación, se han formulado un objetivo general y cuatro específicos, en ese sentido, se organizan el capítulo en seis apartados. Primero se discute y analiza la información que permite a la asunción del objetivo general en el numeral 4.1, en segundo término, en los numerales 4.2 a 4.5 se desarrolla el análisis de la información para alcanzar los cuatro objetivos específicos, y finalmente, en tercer lugar, en el numeral 4.6 se realiza la discusión de resultados.

4.1. Influencia de los materiales didácticos en la noción de variable

El objetivo general del estudio es: Determinar en qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico, permite comprender la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019. Alcanzar este objetivo implica demostrar que bajo un diseño de investigación cuasi-experimental de grupos intactos con presencia o manipulación de la variable independiente en el grupo experimental y ausencia en el grupo de control. En ese sentido, la tabla 4 ilustra que los resultados de la prueba antes de la experiencia permiten demostrar que los estudiantes de ambos inician en igual de condiciones respecto a los conocimientos previos que ostentan sobre la noción de variable. Así, se encontró que el p-valor es mayor al nivel de significancia 5%, lo cual, permite aseverar que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia, del grupo experimental **es igual** al promedio del grupo de control. Por otro lado, se encontró que después de la experimentación que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental **no es igual** al promedio del grupo de control, eso implica que el uso de los materiales concretos utilizados en la

enseñanza de la noción de variable a influido positivamente de forma significativa con un nivel de confiabilidad del 95%.

Tabla 4

Media, varianza y p-valor de las pruebas antes y después de la experiencia de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

	Pre test (antes)		Post test (después)	
	Experimental	Control	Experimental	Control
Media	6,43	6,43	19,57	13,57
Varianza	4,42	3,19	0,73	5,65
P(T<=t) dos colas	$p\text{-valor} = 1 > \alpha = 0,05$		$p\text{-valor} = 1,3701E-07 > \alpha = 0,05$	

4.2. Diagnósis de la comprensión de la noción de variable

En este apartado se informa sobre los resultados que permiten alcanzar el objetivo: Diagnosticar la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial antes de la experiencia. Esto se realiza para determinar que ambos grupos: de control y experimental están en igualdad de condiciones antes de la experiencia, es decir, tiene los mismos conocimientos previos.

Tabla 5

Media, varianza y p-valor de las pruebas antes y después de la experiencia de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Orden de sujetos	Grupos independientes	
	Experimental	Control
1	6	6
2	6	4
3	4	6
4	6	10
5	6	4
6	6	4
7	8	6
8	6	8
9	8	6
10	8	6
11	6	8
12	12	6
13	4	8
14	4	8

La tabla 5 presenta los resultados de la evaluación antes de la realización del experimento, se pretende conocer en qué medida los estudiantes de 5 años tienen nociones de variables. Para tal propósito primeramente se realiza la prueba de homoscedasticidad, prueba F.N., para determinar si tiene las varianzas iguales.

Primeramente, se formula las hipótesis estadísticas para la prueba de homoscedasticidad:

H_0 : Las varianzas son iguales.

H_a : Las varianzas son distintas.

El cálculo del valor p utilizando las funciones de Excel es: 0,56 mayor que 0,05, por tanto, se decide aceptar la hipótesis nula, es decir, las varianzas son iguales. Con este resultado realizamos la prueba t , que tiene la finalidad de responder a la pregunta: ¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el calificativo de comprensión de la noción de



variables de los estudiantes de 5 años de educación inicial antes de la experiencia? En la realización de la prueba de hipótesis se establece los siguientes pasos:

Pasos de prueba de hipótesis de t de Student

Paso 1: Formulación de hipótesis:

$H_0: \mu_E = \mu_C$ El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia, del grupo experimental **es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

$H_a: \mu_E \neq \mu_C$ El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia, del grupo experimental **no es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$ (5% de probabilidad de cometer un error al rechazar la hipótesis nula).

Paso 3: Determinación del valor de prueba

Se decide utilizar la prueba t de dos muestras suponiendo varianzas iguales, con dos colas.

La tabla 6 muestra el estadístico t y el p -valor es 1,00.

Paso 4: Comparación del (p -valor) y α

P -valor = 1,00 > $\alpha = 0,05$

Paso 5: Decisión

Se acepta la hipótesis nula porque el p -valor es mayor al nivel de significancia α .

Paso 6: Conclusión

Se concluye que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia, del grupo experimental **es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Tabla 6

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

	<i>Experimental</i>	<i>Control</i>
Media	6,43	6,43
Varianza	4,42	3,19
Observaciones	14	14
Varianza agrupada	3,80	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,71	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,06	

4.3. Análisis de la influencia de los materiales didácticos en la comprensión de la variable

En este numeral se presenta los resultados del análisis estadístico que pretende corroborar el objetivo: Evaluar la **influencia** que ejerce el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico en la comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial. La tabla 7 presenta los resultados de la evaluación de los niveles de comprensión de noción de variable antes y después de la experiencia, donde se manipulo la variable: uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico.

Tabla 7

Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Orden de sujetos	Grupos Experimental	
	Pre Test	Post Test
1	6	18
2	6	16
3	4	18
4	6	18
5	6	18
6	6	20
7	8	16
8	6	18
9	8	14
10	8	16
11	6	18
12	12	20
13	4	20
14	4	14

A continuación, se realiza la prueba t , que tiene la finalidad de responder a la pregunta: ¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el calificativo de comprensión de la noción de variables de los estudiantes de 5 años de educación inicial antes y después de la experiencia? En la realización de la prueba de hipótesis se establece los siguientes pasos:

Pasos de prueba de hipótesis de t de Student

Paso 1: Formulación de hipótesis:

$H_0: \mu_E = \mu_C$ El uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico **no influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo experimental antes de la experiencia **es igual** al promedio del grupo



experimental después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.

$H_a: \mu_E \neq \mu_C$ El uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico **influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo experimental antes de la experiencia **no es igual** al promedio del grupo experimental después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$ (5% de probabilidad de cometer un error al rechazar la hipótesis nula).

Paso 3: Determinación del valor de prueba

Se decide utilizar la prueba t de dos muestras emparejadas, con dos colas. La tabla 8 muestra el estadístico t y el p -valor es 1,7803E-09.

Paso 4: Comparación del (p -valor) y α

P -valor = 1,7803E-09 < $\alpha = 0,05$

Paso 5: Decisión

Se rechaza la hipótesis nula porque el p -valor es menor al nivel de significancia α .

Paso 6: Conclusión

Se concluye que el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico **influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo experimental no es **igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Tabla 8

Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Estadísticos	Pre Test	Post Test
Media	6,43	17,43
Varianza	4,42	3,96
Observaciones	14	14
Coefficiente de correlación de Pearson	0,06	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	-14,69	
P(T<=t) una cola	8,9017E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1,77	
P(T<=t) dos colas	1,7803E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2,16	

4.4. Análisis de la comprensión de la variable bajo la enseñanza convencional

En este apartado se presenta los resultados del análisis estadístico que pretende corroborar el objetivo: Evaluar la incidencia de la enseñanza convencional en comprensión de la noción de variable en niños de 5 años de educación inicial. La tabla 9 presenta los resultados de la evaluación de los niveles de comprensión de noción de variable antes y después de la experiencia del grupo de control, donde no se manipulo la variable independiente: uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico, sino más bien se desarrolló las sesiones de aprendizaje de forma convencional.

Tabla 9

Resultados del pre test y post test de dos grupos emparejados de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Orden de sujetos	Grupos de Control	
	Pre Test	Post Test
1	6	10
2	6	14
3	4	16
4	6	16
5	6	12
6	6	10
7	8	12
8	6	16
9	8	14
10	8	16
11	6	14
12	12	16
13	4	10
14	4	14

A continuación, se realiza la prueba t , que tiene la finalidad de responder a la pregunta: ¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el calificativo de comprensión de la noción de variables de los estudiantes de 5 años de educación inicial antes y después de la experiencia? En la realización de la prueba de hipótesis se establece los siguientes pasos:

Pasos de prueba de hipótesis de t de Student

Paso 1: Formulación de hipótesis:

$H_0: \mu_E = \mu_C$ La enseñanza convencional **no influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo de control antes de la experiencia **es igual** al promedio del grupo de control después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.



$H_a: \mu_E \neq \mu_C$ La enseñanza convencional **influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo de control antes de la experiencia **no es igual** al promedio del grupo de control después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$ (5% de probabilidad de cometer un error al rechazar la hipótesis nula).

Paso 3: Determinación del valor de prueba

Se decide utilizar la prueba t de dos muestras emparejadas, con dos colas. La tabla 10 muestra el estadístico t y el p -valor es 6,3459E-08.

Paso 4: Comparación del (p -valor) y α

P -valor = 6,3459E-08 < $\alpha = 0,05$

Paso 5: Decisión

Se rechaza la hipótesis nula porque el p -valor es menor al nivel de significancia α .

Paso 6: Conclusión

Se concluye que la enseñanza convencional **influye** sobre la comprensión de la noción de variable. Es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo de control antes de la experiencia **no es igual** al promedio del grupo de control después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.

Tabla 10

Prueba t para dos muestras emparejadas del grupo de control de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Estadísticos	Pre Test	Post Test
Media	6,43	13,57
Varianza	3,19	5,65
Observaciones	14	14
Coefficiente de correlación de Pearson	0,34	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	-10,93	
P(T<=t) una cola	3,1729E-08	
Valor crítico de t (una cola)	1,77	
P(T<=t) dos colas	6,3459E-08	
Valor crítico de t (dos colas)	2,16	

4.5. Diferencias en los niveles de comprensión de la noción de variable

En este subtítulo se da cuenta sobre los resultados de investigación que permiten alcanzar el objetivo: Determinar la mayor incidencia positiva del uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico en la comprensión de la noción de variable frente a la enseñanza convencional para la comprensión de la idea de variable posterior a la experiencia en niños de 5 años de educación inicial. Luego de la realización de la experiencia pedagógica, donde se ha experimentado la eficacia de los materiales y recursos didácticos para desarrollar la comprensión de la noción de variable. En la tabla 11 se presenta los resultados del post test.

Tabla 11

Resultados del post test de dos grupos independientes de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Orden de sujetos	Grupos independientes	
	Experimental	Control
1	18	10
2	20	14
3	18	16
4	20	16
5	20	12
6	20	10
7	20	12
8	18	16
9	20	14
10	20	16
11	20	14
12	20	16
13	20	10
14	20	14

Con el propósito de determinar si el uso de los materiales concretos ayuda a mejorar la comprensión de la noción de variable se realizó la prueba t , pero, previamente se realiza la prueba de homoscedasticidad, prueba F.N., para determinar si tienen las varianzas iguales.

Primeramente, se formula las hipótesis estadísticas para la prueba de homoscedasticidad:

H_0 : Las varianzas son iguales.

H_a : Las varianzas son distintas.

El cálculo del valor p utilizando las funciones de Excel es: 0,00074 menor que 0,05, por tanto, se decide rechazar la hipótesis nula, es decir, las varianzas son distintas. Con este resultado realizamos la prueba t , que tiene la finalidad de responder a la pregunta: ¿Es mayor o igual en el calificativo de comprensión de la noción de variables de los



estudiantes del grupo experimental respecto a los del grupo de control después de la experiencia? En la realización de la prueba de hipótesis se establece los siguientes pasos:

Pasos de prueba de hipótesis de t de Student

Paso 1: Formulación de hipótesis:

$H_0: \mu_E = \mu_C$ El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental **es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

$H_a: \mu_E \neq \mu_C$ El promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental **no es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Paso 2: Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$ (5% de probabilidad de cometer un error al rechazar la hipótesis nula). Eso implica que la prueba estadística se adjudica un 95% de confiabilidad.

Paso 3: Determinación del valor de prueba

Se decide utilizar la prueba t de dos muestras suponiendo varianzas desiguales, con una cola. La tabla 12 muestra el estadístico t y el p -valor es $1,3701E-07$.

Paso 4: Comparación del (p -valor) y α

$p\text{-valor} = 1,3701E-07 < \alpha = 0,05$

Paso 5: Decisión

Se rechaza la hipótesis nula porque el *p-valor* es menor al nivel de significancia α .

Paso 6: Conclusión

Se concluye que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental **no es igual** al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Tabla 12

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales de los estudiantes de Educación Inicial de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

	<i>Experimental</i>	<i>Control</i>
Media	19,57	13,57
Varianza	0,73	5,65
Observaciones	14	14
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	8,89	
P(T<=t) una cola	6,8504E-08	
Valor crítico de t (una cola)	1,75	
P(T<=t) dos colas	1,3701E-07	
Valor crítico de t (dos colas)	2,12	

4.6. Discusión de resultados

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis general, en qué medida el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta cómo recurso didáctico influye positivamente de forma significativa en la noción de variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni del distrito de San Antón durante el año escolar 2019.

Estos resultados guardan relación con Arias (2013) quién sostiene que el docente de preescolar tiene la responsabilidad de escoger los temas que llevará a los niños, pero



debe hacerlo en forma lúdica recreativa, agradable y amena, que permita al niño sentir la necesidad y los deseos de ir a la escuela para formarse, aprender y adquirir herramientas necesarias para seguir un proceso de formación. Logrando el desarrollo del pensamiento lógico, motricidad, lateralidad, conocimiento de su propio cuerpo. Por su parte Tobón (2012) indica que este proyecto de intervención aporta al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños muéstrales, que se encuentran en un periodo de transición entre lo figurativo y lo concreto, la interacción con objetos le ayuda a la construcción de representaciones.

Respecto a la primera hipótesis específica, se acepta la hipótesis nula porque el *p-valor* es mayor el nivel de significancia α , concluyéndose que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia del grupo experimental es igual al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.

Relacionado a ello, Merino, Cañadas y Molina (2012) en su investigación concluyen que un grupo de profesores trabajó la generalización por medio de secuencias y tareas matemáticas, posibilitando la identificación y descubrimiento de estrategias a utilizar en los alumnos, tales como patrones representativos (verbales, numéricos, pictóricos, algebraicos o tabulares) para generalizar el pensamiento algebraico.

Referente a la segunda hipótesis específica, se rechaza la hipótesis nula porque el *p-valor* es menor al nivel de significancia α . Por lo tanto, el uso de materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico influye sobre la comprensión de la noción de variable del grupo experimental, es así que el promedio del grupo experimental no es igual, es decir, es mayor al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial.



Con relación a ello, Acosta y Alsina (2018) indican que los estudiantes en sus estudios son capaces de identificar, reconocer y representar patrones y que el aprendizaje puede favorecer la orientación de los patrones con el propósito fomentar la iniciación del pensamiento algebraico, a través del pensamiento computacional, usando la robótica como recurso.

En la tercera hipótesis específica, se rechaza la hipótesis nula porque el p -valor es menor al nivel de significancia α . Afirmándose que la enseñanza convencional influye sobre la comprensión de la noción de variable, es decir, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable del grupo de control antes de la experiencia no es igual al promedio del grupo de control después de la experiencia en los niños de 5 años de educación inicial.

En relación a estos resultados, Zapatero (2018) sostiene que en los últimos años han surgido corrientes como *early-algebra* para introducir el álgebra desde los primeros años de escolarización y considera una de las vías más eficaces es la generalización de patrones, secuencias de tareas a desarrollar en educación infantil y en educación primaria.

Y en la cuarta hipótesis específica, se ha rechazado la hipótesis nula porque el p -valor es menor al nivel de significancia α . Por lo tanto, el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental no es igual al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial, sino se ha encontrado que al final de la experiencia los estudiantes del grupo experimental mostraron una mejoría considerable en la comprensión de la noción de variable.

Al respecto, Arismendi, Claridelmis y Díaz (2008) concluyen que en las estrategias metodológicas que utiliza intencionalmente y no deliberadamente los docentes para promover el desarrollo del pensamiento lógico matemático de niños de estas edades,



deben utilizar situaciones problemáticas, acojan retos cognitivos, en cualquier momento de enseñanza – aprendizaje, en tanto, su labor educativa debe tener una intencionalidad de mejorar el pensamiento, en este caso, algebraico.



CONCLUSIONES

Primera: Se ha determinado experimentalmente que el uso de representaciones icónicas, gráficas geométricas y materiales didácticos de naturaleza concreta como recurso didáctico en la enseñanza de la noción de variable, permite desarrollar la comprensión de la idea de variable al resolver situaciones matemáticas que involucran ecuaciones lineales de una variable en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial N° 664 Milluni durante el año escolar 2019.

Segunda: Se ha determinado estadísticamente a un nivel de significancia del 5% que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable antes de la experiencia es igual tanto en los estudiantes del grupo de control como del grupo experimental, es decir, ambos grupos inician la experimentación en igualdad de condiciones en cuanto a conocimientos previos sobre la idea de variable y la resolución de ecuaciones lineales de una variable.

Tercera: Se concluye que los estudiantes que participaron de la experiencia en el grupo experimental mejoraron su comprensión de la noción de variable, es así que, antes de la experiencia el promedio de la calificación de sus conocimientos previos era de 6,43 y luego de la experiencia alcanza el promedio de 17,43, evidenciándose un desarrollo considerable en su comprensión de la idea de variable cuando resuelven situaciones de ecuaciones lineales con una variable. Es decir, se tiene evidencias empíricas para afirmar que el uso de representaciones icónicas, gráficas geométricas y materiales concretos en la enseñanza influyen en el desarrollo de la comprensión de la idea de variable.



Cuarta: Se ha encontrado evidencias que permite afirmar con un 95% de confiabilidad que la enseñanza convencional influye de forma moderada sobre la comprensión de la noción de variable en los estudiantes del grupo de control, sin embargo, esta mejoraría en la comprensión no es tan significativa en comparación a los resultados del grupo experimental; es así que, antes de la experiencia el promedio de la calificación de sus conocimientos previos era de 6,43 y luego de la experiencia alcanza el promedio de 13,57, evidenciándose un desarrollo moderado en su comprensión de la idea de variable cuándo resuelven situaciones de ecuaciones lineales con una variable.

Quinta: Se concluye que el promedio del nivel de comprensión de la noción de variable después de la experiencia, del grupo experimental es mayor al promedio del grupo de control en los niños de 5 años de educación inicial. Es decir, se puede aseverar con una confiabilidad del 95% que los estudiantes que resolvieron situaciones matemáticas de resolución de ecuaciones lineales de una variable con ayuda de representaciones icónicas, gráficas geométricas y materiales concretos logran comprender con mayor amplitud la idea de variable.



RECOMENDACIONES

Primera: A los docentes y especialistas y analistas de las políticas educativas que, existen evidencias empíricas que demuestra que los niños de cinco años pueden comprender nociones algebraicas como variables, y por tanto deben diseñarse estrategias que permitan desarrollar la enseñanza del álgebra desde tempranas edades como cuatro a cinco años en la educación inicial.

Segunda: A los docentes que, las ideas algebraicas conocidas como *early álgebra*, son posibles de ser incorporadas en la enseñanza temprana de la matemática, si bien los niños de cinco años no tienen conocimientos previos de variables, los pueden adquirir si se les enfrenta a situaciones matemáticas adecuadas para este propósito.

Tercero: A los docentes alentarlos a introducir la noción de variable en la enseñanza de educación inicial de cinco años a través de situaciones matemáticas que involucran de representaciones icónicas, gráficas geométricas y materiales concretos para resolver problemas de ecuaciones lineales con una variable.

Cuarto: A los docentes que práctica una enseñanza convencional, se les alienta a capacitarse sobre estrategias metodológicas para la enseñanza de las nociones algebraicas desde la educación infantil, es decir cuatro a cinco años.

Quinto: A los docentes, directivos de las instituciones educativas que, es muy importante utilizar representaciones icónicas, gráficas geométricas y recursos o materiales concretos para la enseñanza de las nociones algebraicas como la idea de variable.



BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Y. y Alsina, A. (2018). Alfabetización algebraica a partir de 3 años: el caso de los patrones. En Editor 1, Editor 2 y Editor 3 (Eds.), Investigación en Educación Matemática XXII (pp. inicial-final). Gijón: SEIEM. Recuperado de: https://www.unioviedo.es/XXIISeiem/wp-content/uploads/2018/07/22_SIMPOSIO_SEIEM_Comunicacin_defini_54.pdf
- Aké, L., Godino, J. D., y Gonzalo, M. (2013). Contenidos y actividades algebraicas en Educación Primaria. UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 33, 39-52.
- Alsina, I. Pastells, A. (2006). Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0-6 años. Edición Octaedro, Lima – Perú.
- Alsina, Á., Acosta, Y. (2018). Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. Unión. N° 52. pp. 218-235. Recuperado de: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2018/52/10.pdf>
- Arcavi, A., & Schoenfeld, A. H. (1988). On the meaning of variable. Mathematics Teacher, 81, 420-427.
- Arcavi, A. (2007). El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 8(44), 59-75.
- Arredondo, Manuel, (2013),” El pensamiento lógico del niño según Piaget y actitudes del Docente para favorecerlo “signo educativo, año 22, N° 216, pág. 47.
- Becker, J. R., & Rivera, F. D. (2008). Generalization in algebra: The foundation of algebraic thinking and reasoning across the grades. ZDM The international Journal on Mathematics Education, 40(1): 1.



- Ben-Haim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1985). Visualizing rectangular solids made of small cubes: Analyzing and effecting students' performance. *Educational Studies in Mathematics*, 16, 389-409.
- Brizuela, B. M. y Blanton, M. (2014). El desarrollo del pensamiento algebraico en niños de escolaridad primaria. *Revista de Psicología (UNLP)*, N° 14, p. 37-57. Disponible en: <http://revistas.unlp.edu.ar/RPSEUNLP>
- Blanton, M. L., y Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. En, J. Cai, E. Knuth (Eds.), *Early algebraization. Advances in mathematics education*. (pp. 5-21). Berlín: Springer-Verlag.
- Britt, M., & Irwin, K. (2008). Algebraic thinking with and without algebraic representation: A three-year longitudinal study. *Zentralblatt fuerza Didaktik der Mathematic*, 40(1): 39-53.
- Brousseau, B. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
- Brown, T. (2001). *Mathematics education and language. Interpreting hermeneutics and post-structuralism*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Boyer, C. (1996). *Historia de la Matemática*. Madrid. Edit. Alianza.
- Butto, C., y Rojano, T. (2004). Introducción temprana al pensamiento algebraico: Abordaje basado en la geometría. *Educación Matemática*, 16(1), 113-148.
- Castro, W. F., Godino, J. D., & Rivas, M. (2010). Razonamiento algebraico en educación primaria: Un reto para la formación inicial de profesores. *UNIÓN*, (En revision).
- Carpenter, T. P., y Levi, L. (2000). *Developing conceptions of algebraic reasoning in the primary grades*. (Res.Rep.00-2). Madison, WI: National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science (NCISLA).



- Carpenter, T., Levi, L., & Farnsworth, V. (2000). Building a foundation for learning algebra in the elementary grades (No. ED 449 015 SE 064 363). Washington, DC: NCISLA.
- Cohen, L., y Manion, L. (1990). Métodos de investigación educativa. Madrid: La muralla.
- Cooper, T. J. y Warren, E. (2008) Generalizing mathematical structure in Years 3-4: A case study of equivalence of expression. In Figueras, O., Cortina, J. L., Alatorre, S., Rojano, T. y Sepúlveda, A., (Eds.) Proceedings of the 32th Conference International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), (pp. 369-376). Morelia, México.
- Cooper, T. J., & Warren, E. (2008). The effect of different representations on Years 3 to 5 students' ability to generalize. *Zentralblatt fuerza Didaktik der Mathematic*, 40(1): 23-37.
- Cooper, T. J. y Warren, E. (2011). Years 2 to 6 Students' Ability to Generalize: Models, Representations and Theory for Teaching and Learning. En, J. Cai, E. Knuth (Eds.), Early algebraization. *Advances in mathematics education*. (pp. 187-211). Berlin: Springer-Verlag.
- Chackling, S. and Lesgold, S. (1984) Pre-algebra students' knowledge of algebraic tasks with arithmetic expressions. Paper presented at the annual meeting of the American Research Association. New Orleans, LA.
- Dörfler, W. (1991). Forms and means of generalization in mathematics. En, A. J. Bishop et al. (Ed.), *Mathematical Knowledge: It's Growth Through Teaching* (pp. 63-85). Dordrecht: Kluwer A.P.
- Dulce N. LL. López R. y Andrea L. López P. (2011). Empleo del modelo 3 UV en álgebra temprana. XIII CIAEM-IACME, Recife, BRASIL, 2011. Disponible en:



https://ciaem-redumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1216/368.

- Felip, S. (2016). DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO ALGEBRAICO EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA. Tesis de maestría, presentado en la Universidad de Jaume I. España. Recuperado de: http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/161973/TFG_2015_felipS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fuji, T., & Stephens, M. (2001). Fostering an understanding of algebraic generalization through numerical expressions: The role of quasi-variables. In H. L. Chick, K. Stacey, J. Vincent & J. Vincent (Eds.), Proceedings of the 12th ICMI Study Conference. The Future of the Teaching and Learning of Algebra (Vol. 1): 258-264. Melbourne: University of Melbourne.
- Godino, J. D., Castro, W., Aké, L. y Wilhelmi, M. D. (2012). Naturaleza del razonamiento algebraico elemental. Boletim de Educação Matemática BOLEMA, 26 (42B), 483-511.
- Guía Pedagógica, (2007). Ministerio de Educación. Lima- Perú.
- Herbert, K., y Brown, R. H. (1997). Patterns as tools for algebraic reasoning. Teaching Children Mathematics, 3, 340-345.
- Hernández Sampieri. R., Fernandez, C., Baptista P. (2003). Metodología de la investigación. 3ª Edición. México, DF.
- Kieran, C. (2004). Algebraic thinking in the early grades: What is it. The Mathematics Educator, 18(1), 139-151.
- Kücheman, D. (1978). Children's understanding of numerical variables. Mathematics in School, 7(4), 23-26.



- Kücheman, D. (1981). Algebra. In K. Hart (Ed.), *Children's understanding of mathematics: 11-16*, 102-119. London: John Murray.
- León, O. G., y Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación* (3 ed.): Mc Graw Hill.
- Lovell, K. (1999). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Ediciones Morata. S.L.
- Malagón, G. y Montes, *Las competencias y los Métodos Didácticos en el Jardín de Niños*, Editorial Trillas. México, Agosto. (2005).
- Merino, E. Cañadas, M. C. & Molina, M, (2012), *Estrategias y representaciones usadas por un grupo de alumnos de quinto de Educación Primaria en su tarea de generalización*. En J, (coordinador), trabajo presentado en el grupo de pensamiento numérico y algebraico del XVI simposio de la SEIEM, Jaén, España.
- Ministerio de Educación e Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica. (2013). *Mapas de Progreso del Aprendizaje, Matemática: Cambio y relaciones*. Lima: CEPREDIM.
- Ministerio de Educación, (2014). *Recursos y materiales educativos de Educación Básica Regular Educación Inicial*. Edición MINEDU. Lima- Perú.
- Ministerio de Educación del Perú (2015), *Rutas de aprendizaje*. Recuperado de: [http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/docentes, Inicial/ Matemática – 11. Pdf.](http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/docentes,Inicial/Matemática-11.Pdf)
- Montessori, Maria (1964) “the Montessori Method” Nueva York: Schocken Bocks.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales-NCTM.



- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principios y estándares 2000*. Reston VA: NCTM. Traducción, M. Fernandez (Sociedad Andalucía de Educación Matemática Thales), 2003.
- National Council of Teachers of Mathematics (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics. A quest for coherence*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD (2013). *PISA 2012, Technical Report*. En <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf>
- Panizza, Mabel. (2003). Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la EBR. Buenos Aires, Argentina.
- Presmeg, N. C. (1999). On visualization and generalization in mathematics. Hit, F. y Santos, M. (Eds.), Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the 21st conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Vol. 1 (pp 23-27). Cuernavaca: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Rivera, E, & Sánchez, L. (2012), Desarrollo del Pensamiento variacional en la Educación – Básica primera: generalización de patrones numéricos, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Tejero, Carolina (2014) Bases de la propuesta Metodológica enfocada en el arte y en el movimiento en una Institución Educativa Inicial Entrevista del 3 de Marzo a E1.
- Usiskin, Z. (1988). Conceptions of school algebra and uses of variables. In A. F. Coxford (Ed.), the Ideas of Algebra K-12, 8-19. Reston, VA: NCTM.
- Usiskin, Z. (1995). Why is algebra important to learn. American Educator, 19(1), 30-37.



Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 379-402.

Zapatero, A. (2018). Introducción del pensamiento algebraico mediante la generalización de patrones. Una secuencia de tareas para Educación Infantil y Primaria. *Números*. Vol. 97. pp. 51-67. Recuperado de: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/97/Articulos_04.pdf

ANEXOS

N°	PRE TEST GRUPO EXPERIMENTAL															Total			Puntaje obtenido
	P. 1			P. 2			P. 3			P. 4			P. 5			No logrado	Proceso	Logrado	
	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	
1	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	6	0	6
2					2			2			2			2			6	0	6
3														2			4	0	4
4		2			2			2			2			2			6	0	6
5		2			2			2			2			2			6	0	6
6		2			2			2			2			2			6	0	6
7			4		2			2			2			2			4	4	8
8		2			2			2			2			2			6	0	6
9		2				4					2			2			4	4	8
10			4		2						2			2			4	4	8
11		2			2					2				2			6	0	6
12		2				4					4			2			8	4	12
13					2						2			2			4	0	4
14					2						2			2			4	0	4

N°	POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL															Puntaje obtenido						
	P. 1			P. 2			P. 3			P. 4			P. 5				Total					
	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado		No logrado	Proceso	Logrado			
1	0	2	4	0		4	0		4	2	4	0		4	0		2	4	0	2	16	18
2			4			2			4					4				2	0	0	16	16
3			4			4			2		4			4				4	0	2	16	18
4			4			4			4		4			4				4	0	2	16	18
5			4			4			4		4		2	4				4	0	2	16	18
6			4			4			4		4			4				4	0	0	20	20
7		2				4			2		4			4				4	0	4	12	16
8			4			4			4		4			4				4	0	2	16	18
9		2				4			2		4			4				4	0	6	8	14
10			4			4			4		4			4				4	0	4	12	16
11			4			4			4		4			4				4	0	2	16	18
12			4			4			4		4			4				4	0	0	20	20
13			4			4			4		4			4				4	0	0	20	20
14		2				4			4		4		2	4				4	0	6	8	14



N°	PRE TEST GRUPO CONTROL															Total		Puntaje obtenido	
	P. 1			P. 2			P. 3			P. 4			P. 5			No logrado	Proceso		Logrado
	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado				
1	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	6	0	6
2					2						2			2			4	0	4
3		2			2						2			2			6	0	6
12		2			2					2				2			10	0	10
13		2									2			2			4	0	4
14											2						4	0	4
7		2			2						2			2			6	0	6
8		2			2						2			2			8	0	8
4		2			2						2			2			6	0	6
5					2						2			2			6	0	6
6		2			2						2			2			8	0	8
9					2					2				2			6	0	6
10					2					2				2			8	0	8
11		2			2						2			2			8	0	8

N°	POST TEST GRUPO CONTROL															Puntaje obtenido					
	P. 1			P. 2			P. 3			P. 4			P. 5				Total				
	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado	No logrado	Proceso	Logrado		No logrado	Proceso	Logrado		
1		2			2					2			2			2		0	10	0	10
2		2			2	4				2			2			4		0	6	8	14
3			4			4				2			2			4		0	4	12	16
4		2				4				2				4		4		0	4	12	16
5			4		2					2			2			2		0	8	4	12
6		2			2					2			2			2		0	10	0	10
7			4		2					2			2			2		0	8	4	12
8			4			4				2				4		4		0	4	12	16
9			4		2					2			2			4		0	6	8	14
10			4			4				2			2			4		0	4	12	16
11			4			4				2			2			2		0	6	8	14
12			4			4					4		2			2		0	4	12	16
13		2								2			2			2		0	10	0	10
14		2			2						4			4		4		0	6	8	14



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

I. DATOS INFORMATIVO:

- 1.1. **TÍTULO** : Representación icónica
 1.2. **UGEL** : Azángaro
 1.3. **DISTRITO** : San Antón
 1.4. **I.E.I. N°664** : Milluni
 1.5. **GRADO Y SECCIÓN** : 5 Años
 1.6. **DOCENTE** : Yolanda Velasquez Yana
 1.7. **DURACIÓN** : 4 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADOS:

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
MATEMÁTICA	Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando iconos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	MATERIALES
	<p>PROCESOS PEDAGÓGICOS: Actividades permanentes de entrada. Actividad de rutina Utilización libre de los sectores. Juego y trabajo.</p>	
INICIO	<p>Motivación: -En el aula colocamos telas con diferentes juguetes y objetos. -Pedimos a los niños que tomen algunos de ellos y se sienten. -Luego cuentan los objetos que juntaron y nos dicen cuántos tienen. Problematicación: Preguntamos a los niños: ¿De que otra forma podemos saber que tenemos la misma cantidad de juguetes? Propósito y organización: Hoy vamos aprender a representar cantidades de diferentes formas. Saberes Previos: Preguntamos a los niños. ¿Qué utilizaremos para representar cantidades? ¿Como representamos la misma cantidad?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Telas y juguetes - Cuerpo - Pelotas - Bolitas de colores - Crayolas - Papel - Palitos - Piedritas - Plastilinas - Lápiz - Colores - Borrador - Pizarra - Plumón - Papelotes - Fósforo - Fichas de trabajo..
DESARROLLO	<p>DESARROLLO DE LA COMPETENCIA Gestión y Acompañamiento: Comprensión del problema. - Nos sentamos en circulo y con ayuda de los juguetes explicamos como podemos representar cantidades. - Primero hacemos representaciones con material concreto. Para hacer esta representacion. Colocamos objetos en difrentes posiciones de manera que los niños comprendan que la forma o posicion no cambia la cantidad, pues esta sigue siendo la misma.</p>	

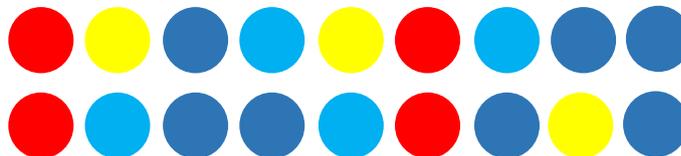
- Por ejemplo contamos 5 objetos colocandolos sobre el piso formando un circulo y preguntamos ¿Cuántos juguetes hay? ¿De qué otra forma puedo representar esta cantidad?
- Utilizamos los dedos de la mano contando hasta 5 (representación vivencial).
- Colocamos 5 piedritas (representación concreto) en hilera.
- Dibujamos 5 cosas (representación pictórica) en columna.
- Hacemos 5 palitos (representacion gráfica) de manera que muestra representaciones quedara asi:

Búsqueda de estrategias:

- Primero trabajamos la representación vivencial.
- Decimos un numero y se agrupan en circulo de acuerdo a la cantidad indicada, se cuentan y dicen cuantos son en su grupo.
- Realizan la representacion concreta formando una hilera utilizando pelotas, latas, bloques, etc.
- Agrupando en orden numérico de 2, de 3, de 4, hasta llegar a 9 elementos. En cada agrupación contarán los objetos uno a uno.
- Realizamos la representación gráfica dibujando cruces de forma horizontal palitos, rayas para representar diferentes cantidades. Decimos que para representar la cantidad dibujamos los palitos u otro gráfico, contando.
- Trabajamos la representación pictórica dibujando en columna, indicamos que cada niño escogerá una cantidad y la representará dibujando por ejemplo estrellas, carros, flores, etc.

Representación:

- Trabajamos la conservación de cantidad.
- Todos nos sentamos en círculo y colocamos bolitas y bloques grandes en dos filas con la misma cantidad de elementos y en una misma posición, pero sin contarlos.



- Preguntamos ¿Dónde hay mas bolitas, en las rojas o azules? Los niños responden que hay las misma cantidad.
- Ahora colocamos las bolitas rojas mas juntas y las azules mas separada.
- Preguntamos ¿Dónde hay mas bolitas? Los niños responderan que hay mas azules que rojas.
- Colocamos las bolitas azules y rojas separadas de la misma manera.
- Preguntamos ¿Donde hay mas bolitas? Los niños dicen que hay la misma cantidad.
- Indicamos que no importa como sea la posición de los objetos, siempre sera la misma cantidad.

Formalización:

Luego entregamos papelotes a cada grupo y representaran una cantidad utilizando las 4 formas de representación que aprendimos.

- Vamos observando por cada grupo y preguntamos ¿Cómo realizaron sus representaciones?
- Se entrega fichas de trabajo sobre representaciones de cantidades.

Reflexión:

- Dialogamos acerca de la actividad que realizamos y cómo les pareció lo aprendido.



CIERRE	Evaluación: - Dialogamos con los niños y niñas acerca de sus aprendizajes haciendo preguntas: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Qué fue lo que más te gusto? ¿En qué tuviste dificultad? ¿En que pueden mejorar? ¿Qué necesitaron? ¿Qué me fue más fácil? ¿Qué me fue más difícil?	- Interrogantes
---------------	--	------------------------



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

I. DATOS INFORMATIVO:

1.1. TÍTULO	: Representación gráfica geométrica.
1.2. UGEL	: Azángaro
1.3. DISTRITO	: San Antón
1.4. I.E.I. N°664	: Milluni
1.5. GRADO Y SECCIÓN	: 5 Años
1.6. DOCENTE	: Yolanda Velasquez Yana
1.7. DURACIÓN	: 4 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADOS:

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
MATEMÁTICA	Resuelve problemas de forma movimiento y localización.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando gráficas geométricas.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	MATERIALES
	<p>PROCESOS PEDAGÓGICOS: Actividades permanentes de entrada. Actividad de rutina Utilización libre de los sectores. Juego y trabajo.</p>	
INICIO	<p>Motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nos presentamos frente a los niños disfrazadas de diferentes figuras de cartón o cartulina (nos ponemos como mandil), bailando o tocando un instrumento. <p>Saberes Previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se saluda a los niños y niñas haciendo las siguientes preguntas: ¿Sabes quién soy? ¿Cuántos lados tengo? ¿Qué forma tengo? ¿Cómo me llamo? <p>Problematización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preguntamos. ¿Conocen las figuras geométricas? ¿Cuáles son? <p>Propósito y Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoy aprenderemos a representar las figuras geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón - Cartulina - Instrumento musical - Figuras geométricas.



DESARROLLO	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA Gestión y Acompañamiento: Comprensión de problemas. <ul style="list-style-type: none">- Los niños y niñas corren en forma libre en el patio, luego indicamos a que se cojan de la mano, formando un círculo, se repite la actividad 2 o más veces.- Luego se indica a que caminen sobre el círculo, ovalo, triangulo, rectángulo, cuadrado, rombo pintado en el piso.- -Se realiza las siguientes preguntas a los niños: ¿Sobre qué figura están caminando? ¿Cómo se llama la figura? ¿Qué objetos se parecen a esta figura?- Luego indicamos a los niños y niñas a que se agrupen de 3 o 4 integrantes, y se entrega materiales a cada grupo como: cuerdas, bloques lógicos, a que manipulen y clasifiquen según su tamaño cuales son círculo, triangulo, rectángulo, cuadrado, rombo.- Se indica a los niños a que agrupen dentro de las cuerdas según lo que hayan clasificado las figuras y cuenten cuántas hay en cada uno de ellos y escriban la cantidad que le corresponde. Búsqueda de estrategias. <ul style="list-style-type: none">- En la pizarra se presenta en papelote con las figuras geométricas.- Luego se orienta a que busquen y completen señalen las figuras geométricas que sigue y representen con siluetas.- Se le hace las siguientes preguntas. ¿Cuántos lados tienen cada figura geométrica? ¿Y cuantas puntas? Representación. <ul style="list-style-type: none">- Luego pedimos a los niños y niñas que vamos a formar triángulos con nuestros cuerpos.- Haciendo las siguientes preguntas: ¿Cuántos niños necesitamos para formar un triángulo? Y ¿Cuántos niños necesitaran para representar el cuadrado?, etc.- A cada grupo se les entrega papelote con dibujos de las figuras geométricas a que dibujen y que figura sigue para que representen en la secuencia y coloree. Formalización. <ul style="list-style-type: none">- Luego se entrega fichas de trabajo para que completen y coloreen las series de las figuras geométricas. Reflexión. <ul style="list-style-type: none">- Preguntamos a los niños. ¿Qué hicimos? ¿Qué aprendimos? ¿Qué figuras geométricas hicimos y conocimos? ¿Para qué nos servirá lo que aprendimos?	<ul style="list-style-type: none">--Siluetas de figuras geométricas.-Cuerdas-Bloques lógicos-Tarjetas de números-Papelotes-Colores-Lápices.Plumones-Borrador-Fichas de trabajo..
-------------------	---	--



CIERRE	Evaluación: - Se hace las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos hoy? ¿Qué fue lo que más te gusto? ¿En qué tuviste dificultad?	- Interrogantes.
---------------	--	------------------



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

I. DATOS INFORMATIVO:

- 1.1. TITULO : Representación física concreta.
 1.2. UGEL : Azángaro
 1.3. DISTRITO : San Antón
 1.4. I.E.I. N°664 : Milluni
 1.5. GRADO Y SECCIÓN : 5 Años
 1.6. DOCENTE : Yolanda Velasquez Yana
 1.7. DURACIÓN : 4 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADOS:

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
MATEMÁTICA	Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Representa la igualdad y cantidad desconocida utilizando objetos físicos o concretos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	MATERIALES
	<p>PROCESOS PEDAGÓGICOS: Actividades permanentes de entrada. Actividad de rutina Utilización libre de los sectores. Juego y trabajo.</p>	
INICIO	<p>Motivación: - Presentamos a los niños y niñas 2 bolsitas negras para lo cual los niños descubran y observan las bolsitas.</p> <p>Saberes Previos: - Luego se realiza las siguientes preguntas: ¿Qué observan? ¿Son iguales las bolsitas? ¿Qué contiene las bolsitas?</p> <p>Problematización: - Preguntamos a los niños y niñas: ¿Cómo puedo saber el peso de los objetos que hay en cada bolsita? ¿Qué necesito para saber cuál pesa más y cual pesa menos?</p> <p>Propósito y Organización: - Hoy aprenderemos a diferenciar lo liviano y pesado de los objetos.</p> <p>DESARROLLO DE LA COMPETENCIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Bolsitas negras -Piedritas de colores -Lana -Algodón -balanza -Objetos pequeños -Chapitas -Tapitas -Semillas -Papelotes -Plumones -Lápices -Colores -Fichas de aplicación.

Gestión y Acompañamiento:

Comprensión del problema:

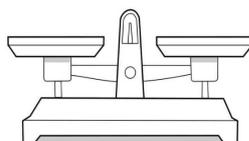
- Luego se presenta la siguiente situación:
- Se organiza a los niños para desarrollar la actividad experimental con la balanza reciclada.
- Luego, entregamos material didáctico como piedritas, cuentas de tres colores diferentes y de igual tamaño y tapitas de colores. Se pide a los niños que al azar coloquen 2 grupos de colores de piedritas, en el platillo de la balanza y cuentas de 5 tapitas en el otro platillo de la balanza y la levanten, observen la posición de los platillos y expliquen:
- Preguntamos ¿Por qué la balanza esta en esa posición? ¿Cómo harían para que los platillos de la balanza estén en equilibrio? ¿Por qué?
- Luego usando las piedritas de colores representa en la balanza lo siguiente. En un platillo coloca 4 piedritas blancas y junto a eso se aumenta 1 piedrita amarilla, y en el otro platillo 3 piedrita rojas.
- Preguntamos ¿Qué sucede con la balanza? ¿Por qué perdió el equilibrio?

Búsqueda de estrategias:

- Indicamos a los niños que la balanza esta equilibrada es cuando hay la misma cantidad de objetos en cada platillo. Y cuando esta desequilibrada es cuando en la balanza hay diferentes objetos que pesan más como las piedritas y los objetos que pesan menos como las chapitas y palitos y es por eso que la balanza se inclina de un lado a otro.
- Se entrega diversos objetos para que comparen sus pesos y anoten la cantidad de objetos en una hoja, colocándolos en la balanza como algodón, tapitas, semillas, lanas, botones, piedritas, etc.

Representación:

- Luego pedimos a cada niño a que represente en la balanza que coloque en un lado del platillo todo objeto que pesa más y en el otro platillo todo objeto que pesa menos. Y preguntamos ¿La balanza esta equilibrada o desequilibrada? ¿Qué objetos pesan más y que objetos pesan menos? Luego indicamos a que en la otra balanza representen en cada platillo todo objeto que pesa menos de la misma cantidad y preguntamos. ¿Qué pasa con la balanza? ¿Hacia qué lado se inclina? ¿Lograron equilibrarlo?





	<p>Formalización:</p> <ul style="list-style-type: none">- Luego se les entrega fichas de trabajo para que dibujen la cantidad de piedritas que tienen que poner en cada platillo de la balanza para que este equilibrada. <p>Reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se hace las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo hicimos? ¿Qué materiales utilizamos? ¿La balanza nos ayuda a representar la igualdad de cantidad de objetos que hay? ¿Cómo?	
CIERRE	<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conversamos con los niños y se pregunta: ¿Qué han aprendido? ¿Para qué les servirá lo que han aprendido?	<ul style="list-style-type: none">- Interrogantes



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

I. DATOS INFORMATIVO:

1.1. TITULO	: Elementos de una igualdad.
1.2. UGEL	: Azángaro
1.3. DISTRITO	: San Antón
1.4. I.E.I. N°664	: Milluni
1.5. GRADO Y SECCIÓN	: 5 Años
1.6. DOCENTE	: Yolanda Velasquez Yana
1.7. DURACIÓN	: 4 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADOS:

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
MATEMÁTICA	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Identifica los elementos de una igualdad.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	MATERIALES
	<p>PROCESOS PEDAGÓGICOS: Actividades permanentes de entrada. Actividad de rutina Utilización libre de los sectores. Juego y trabajo.</p>	
INICIO	<p>Motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentamos variedad de peluches por tamaños y en papelote recitamos juntos la siguiente poesía: MI PELUCHE PELUCHIN Mi peluche, peluchín Yo lo quiero a mi peluche Mi peluche peluchín Grande o pequeño Igual te quiero Mi peluche, peluchín. <p>Saberes Previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luego se realiza las siguientes preguntas: - ¿Qué dice las letras de la poesía? ¿Qué tamaños son los peluches? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peluches - Cuerdas - Ula- ulas - Siluetas de figuras geométricas - Papelotes - Plumones - Hojas - Cartulinas - Plastilina - Tapitas de colores - Pelotitas - Colores - Lápiz



DESARROLLO	<p>Problematicación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Preguntamos a los niños. ¿Podemos hacer agrupaciones? ¿De qué? ¿Cómo podemos realizar las agrupaciones? <p>Propósito y Organización:</p> <ul style="list-style-type: none">- Hoy agruparemos objetos por tamaños. <p>DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS</p> <p>Gestión y Acompañamiento:</p> <p>Comprensión del problema.</p> <ul style="list-style-type: none">- Indicamos a los niños y niñas a que cojan una pelota que está dentro de la caja, indicamos que lo comparen con otros objetos y se les indica a que jueguen libremente.- Luego pedimos a los niños a que realicen agrupaciones, teniendo en cuenta el criterio de tamaños utilizando cuerdas.- Realizamos las siguientes preguntas: ¿Qué has hecho? ¿Cómo lo has hecho? ¿Por qué has agrupado de esa manera? <p>Búsqueda de Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none">- Indicamos a los niños y niñas a que formen grupos pequeños y pedimos a que se sienten en círculo sobre el piso y colocamos dentro del círculo tres ula-ula. Pedimos a cada niño o niña, a que saquen las cajas de los cubos y lo invitamos a clasificar, según su tamaño en grandes, medianos y pequeños. <p>Representación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Representan por grupos gráficamente las agrupaciones que formaron con los cubos. <p>Formalización:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se entrega a cada grupo siluetas de figuras geométricas, de distintos tamaños, indicando que los agrupen según su tamaño. <p>Reflexión:</p> <ul style="list-style-type: none">- Luego se pregunta a los niños. ¿Cómo han agrupado las figuras geométricas? ¿Puedes agrupar otros objetos? ¿Cómo lo harías? <p>Transferencia:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los niños y niñas hacen uso del procedimiento en las agrupaciones de diferentes objetos.	<ul style="list-style-type: none">- Fichas de trabajo- Fichas de observación.
CIERRE	<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Entregamos una ficha a los niños, para que realicen agrupaciones, teniendo en cuenta el criterio de tamaño.	<ul style="list-style-type: none">- Ficha de evaluación.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

I. DATOS INFORMATIVO:

- 1.1. TÍTULO : Cantidades conocidas de una igualdad.
 1.2. UGEL : Azángaro
 1.3. DISTRITO : San Antón
 1.4. I.E.I. N°664 : Milluni
 1.5. GRADO Y SECCIÓN : 5 Años
 1.6. DOCENTE : Yolanda Velasquez Yana
 1.7. DURACIÓN : 4 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADOS:

ÁREA	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES
MATEMÁTICA	Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Comprende la naturaleza de una cantidad conocida en una igualdad.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

MOMENTO	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	MATERIALES
	<p>PROCESOS PEDAGÓGICOS: Actividades permanentes de entrada. Actividad de rutina Utilización libre de los sectores. Juego y trabajo.</p>	
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> - La participación de los niños y niñas a pasear por el aula al compás de la música. - Indicarles que cuando la música se detenga los niños deben coger una pelota de la caja que le corresponde, a cada niño le corresponderá cuya cantidad de pelotas sea igual a la cantidad de participantes. <p>Saberes Previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luego se hace las siguientes preguntas: ¿Qué hicimos? ¿Cuántas pelotas sacaron? ¿Cómo lo hicimos? ¿Cuántas pelotas había en la caja? <p>Problematización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se formula preguntas: ¿Conocen los números? ¿Cómo son? ¿Cómo se escribe? <p>Propósito y Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoy aprenderán a utilizar los números. <p>DESARROLLO DE LA COMPETENCIA Gestión y Acompañamiento: Comprensión del problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caja de cartón - Pelotas - Instrumento musical - Música infantil - Papelotes - Siluetas de números. - Siluetas de objetos. - Fideos de colores - Pabilos. - Piedritas - Chapitas - Tapitas - Colores - Lápiz - Borrador - Plumones - pizarra



	<ul style="list-style-type: none">- Con la participación de los niños en el aula realizamos los juegos, indicándoles a que caminen encima de las siluetas de los números que hay en el piso.- Se plantea un problema. Observan los diferentes números que representan en el piso.- ¿Cómo se llama el número que caminaron primero? y así orientándoles mencionan en orden y el nombre del número que caminaron, etc.- Luego indicamos que los números sirven para contar y las letras para leer, que cada uno tiene un nombre y representa una cantidad y que nos sirve para muchas cosas, como saber qué día es hoy, cuántos años tenemos y cuántos niños hay en el salón de clase, etc.- Por eso es que debemos aprender sus nombres y escribirlos correctamente. <p>Búsqueda de estrategias.</p> <ul style="list-style-type: none">- Luego jugamos a formar grupos con los números.- Todos los que tienen el número 1 se agrupan, todos los que tienen el 2, así sucesivamente.- Con la cinta pegan los números en la pizarra ordenándolos en columna. Es decir todos los que tienen el 1 los colocan hacia abajo: y los que tienen el 2 igual, de manera se forman la recta numérica.- Leemos los números indicándoles que hacemos de izquierda a derecha empezando por el 1 hasta llegar al 9. <p>Representación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Preguntamos a los niños: ¿Cómo se llama este número? ¿Cuánto es cero?- Indicamos que el cero representa que no hay nada por eso aparece al comienzo de los números.- Luego cada niño realiza primero la muestra en la pizarra con plumón tomamos su mano y realizamos el trazo, luego los niños repiten la muestra.- Se trabaja con cada niño para que la escritura sea la correcta y después no escriban al revés. <p>Formalización.</p> <ul style="list-style-type: none">- Luego se trabaja en la pizarra y hacen dictado de números del 1 al 9.- Colocamos en la pizarra tarjetas con números del 1 al 5.- A los niños indicamos a que reconozcan los números sin equivocarse.- Decimos un número y los niños salen corriendo a la pizarra y señalan el número que indicamos. <p>Transferencia.</p> <ul style="list-style-type: none">- Se les entrega fichas de trabajo en el que deberán dibujar y contar y escribir el número que corresponde en cada caso.	<ul style="list-style-type: none">- Fichas de observación.
--	--	--

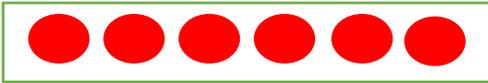


CIERRE	Evaluación: - Preguntamos: ¿Qué aprendimos hoy? ¿En qué situaciones usamos los números?	Interrogantes.
---------------	---	----------------

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA

NOMBRES Y APELLIDOS:

1. Cuenta las bolitas y pinta el casillero con el número que indica la cantidad de bolitas.

Indicaciones:

- Se les entrega materiales educativos a los niños y niñas a que identifiquen y cuenten la cantidad de bolitas de color rojo que hay y luego identifique pintando de un color que les guste y ubicar el número que corresponde.
- De igual manera se le indica a que identifiquen y cuenten en el siguiente casillero cuántas bolitas azules hay e identifique pintando de color que les guste y ubicar el número que corresponde.
- Luego se les pregunta a los niños y niñas cuántas bolitas rojas había en el primer casillero y cuántas bolitas azules había en el segundo casillero.

2. Completa y colorea la seriación de las figuras geométricas.

a)    _____

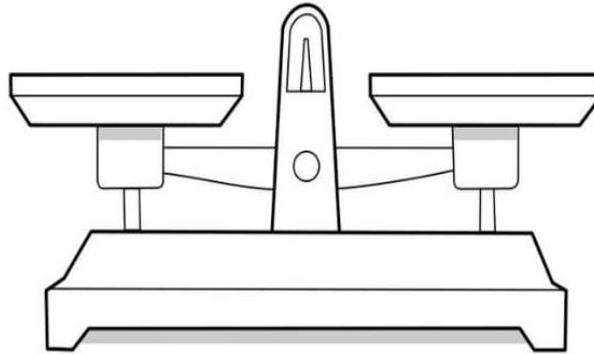
b)    _____

c)    _____

Indicaciones:

- Se le entrega materiales educativos a los niños y niñas a que observen cual es la figura geométrica deben de dibujar y pintar que sigue en la primera línea vacía.
- De igual manera también se le indica a que identifiquen que figura geométrica deben de dibujar y pintar en la segunda línea vacía.
- Como también se le indica a que identifiquen que figura geométrica deben de dibujar y pintar en la tercera línea vacía.
- Se les pregunta a los niños y niñas que figura geométrica dibujaron y como lo hicieron.

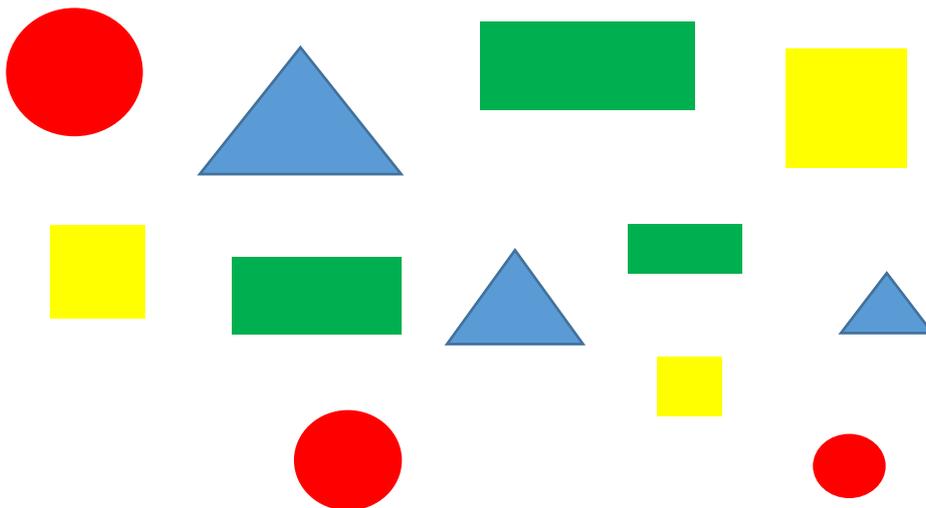
3. Para que la balanza tenga equilibrio, dibuja la cantidad de tapitas que corresponde en cada platillo.



Indicaciones:

- Se les entrega diversos materiales educativos a los niños y niñas a que coloquen en cada platillo de la balanza a que coloquen piedritas y en el otro platillo a que coloquen los objetos como chapitas, tapitas.
- Luego preguntamos a los niños que objetos pesan más y que objetos no pesan.
- Indicamos a los niños y niñas a que representen cuantos objetos deben de poner en cada platillo para que la balanza tenga equilibrio.
- Se les pregunta a los niños y niñas para que sirve la balanza y que otras cosas más podemos pesar en la balanza.

4. Encierra las figuras semejantes por tamaños grandes, medianos y pequeños y forma conjuntos.

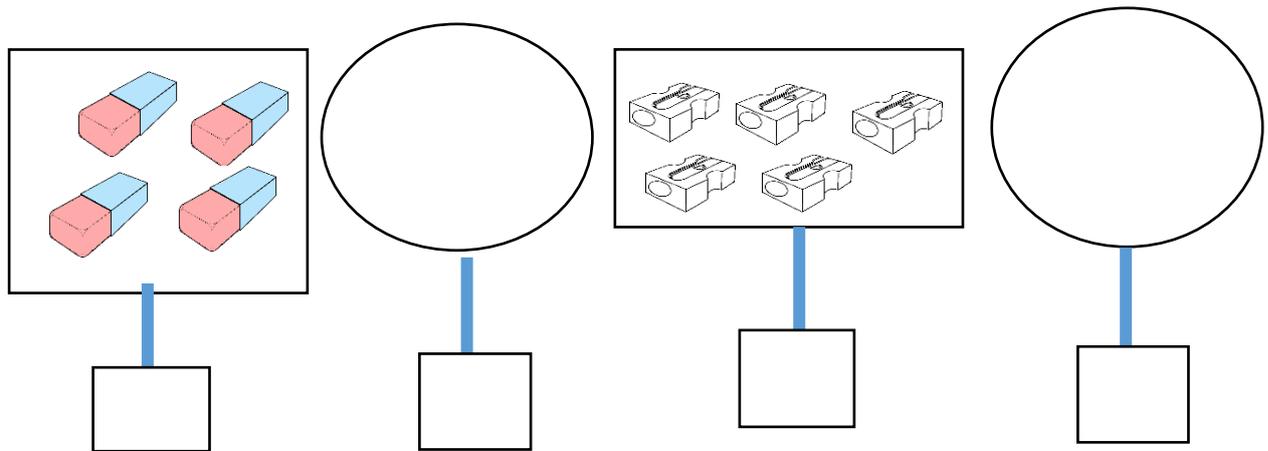


Indicaciones:

- Se les entrega a los niños y niñas diversos materiales a que identifiquen y clasifiquen las figuras geométricas según su tamaño grande, mediano y pequeño.
- Luego se les indica a que encierren primeramente las figuras grandes.

- De igual manera se les indica a que identifiquen las figuras geométricas medianos y encierren.
- De igual manera se les indica a que identifiquen las figuras pequeños y encierren.
- Luego se les pregunta cuantos figuras geométricas grandes había, y cuantos figuras geométricas medianas había y cuantos figuras geométricas pequeños y luego se les pregunta a los niños y niñas que tamaños de figuras geométricas encontraron.

5. Cuenta y dibuja objetos, escribe la cantidad que corresponde en cada conjunto.



Indicaciones:

- Se les entrega diversos materiales educativos a los niños y niñas a que primeramente cuenten cuantos borradores hay en la mesa y luego se le pregunta cuantos borradores hay en el primer conjunto. Y de igual manera se le indica a que cuenten cuantos tarjadores tienen en el tercer conjunto
- Luego se les indica a que escriba el número de cantidad de borradores que encontró en el primer conjunto en el casillero pequeño que tiene el primer conjunto. Y de igual forma se le indica a que cuente la cantidad de tarjadores que hay en el tercer conjunto y escriba el número que corresponde en el casillero pequeño.
- Luego se le indica al niño y la niña que en el segundo conjunto vacío que observa a que dibuje la cantidad de bolitas que desee. Luego indicarle a que cuente cuantos bolitas realizó y escriba el número de cantidad de bolitas en el casillero pequeño que tiene cada conjunto. De igual manera en el cuarto conjunto vacío dibuje la cantidad de bolitas que desee y luego preguntarle cuántas bolitas dibujo e indicarles a que cuente y escriba el número que corresponde en el cuarto conjunto.

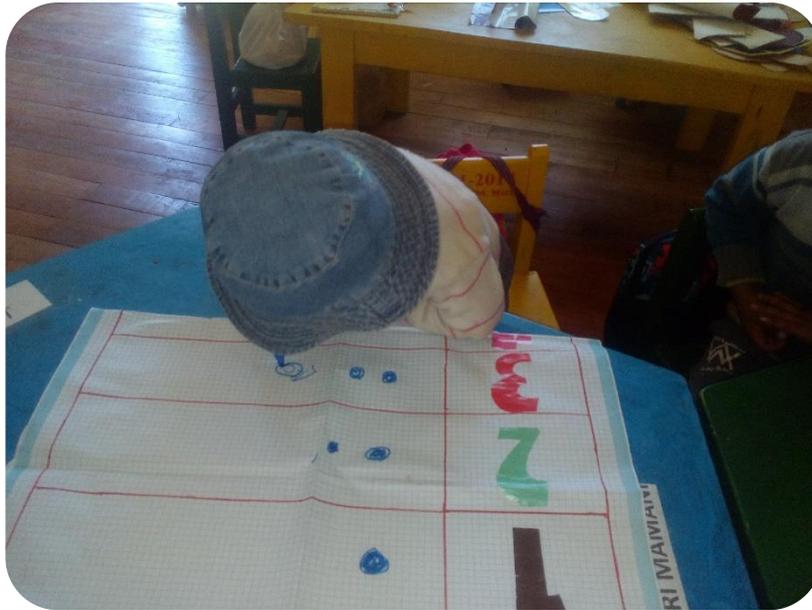


Figura 1. Niños realizando conteo.

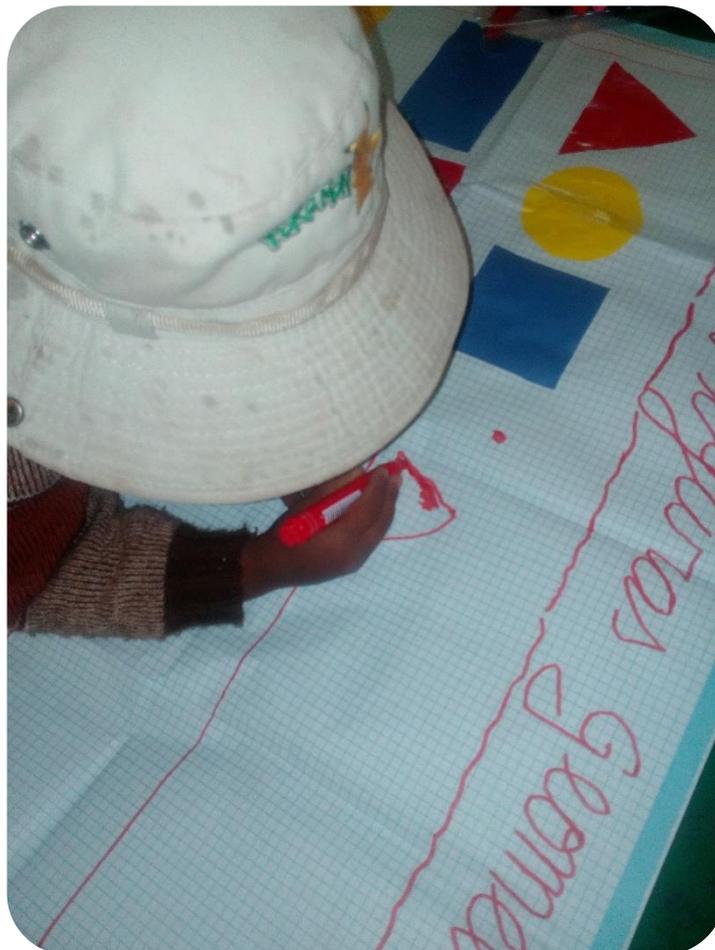


Figura 2. Niños dibujando figuras geométricas



Figura 3. Niños ubicando figuras según su tamaño



Figura 4. Niños realizando mediciones



Figura 5. Niños agrupando elementos



Figura 6. Niños reconociendo cantidad de elementos