

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 29 de mayo de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Wilson Javier Riascos Vallejo, con C.C. No.7722438 de Neiva, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático de Niños Sordos de Básica Primaria Mediante la Resolución De Problemas presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de :Magister en Educación área de Profundización en Docencia e Investigación Universitaria; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

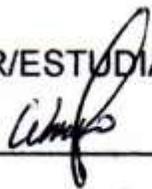
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____



	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
RIASCOS VALLEJO	WILSON JAVIER

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CORDOBA RODIRGUEZ	GIOVANNY

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN EDUCACION CON ENFASIS EN INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA

FACULTAD: EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRIA EN EDUCACIÓN

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 135

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

Diagramas___ Fotografías **X** Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general **X** Grabados **X** Láminas___
Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros **X**

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO: Tablas y fotografías

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español	Inglés
1. Sordo	1. Deaf
2. Inclusión	2. Inclusion
3. Pensamiento lógico matemático	3. Mathematical logical thinking
4 Resolución de problemas	4. Problem solving

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El presente proyecto de grado tiene como objetivo caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en estudiantes sordos de un aula multigradual, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana.

Esta investigación toma como referente teórico a Piaget que determina las bases del desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño en cada una de sus fases y a Polya (1945) que define las heurísticas para solucionar problemas matemáticos aplicando cuatro aspectos para la solución de un problema.

El diseño metodológico de esta investigación es cualitativo con un enfoque etnográfico. La recolección de la información se realizó a través de observaciones participantes, talleres realizados en el aula de clase y entrevistas semiestructuradas dirigidas a un grupo de informantes claves: coordinador, docente intérprete y padres de familia de los estudiantes sordos.

Se concluye en el presente trabajo que la estimulación adecuada del pensamiento lógico matemático de los niños sordos y el aprendizaje del lenguaje de señas desde una edad temprana favorecerá el desarrollo la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño sordo superar los estadios de Piaget en la etapa concreta.. Se evidencia también que cada estudiante sordo posee su propio nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático, estas diferencias están relacionadas con el aprendizaje del lenguaje de señas, el acompañamiento del padre de familia, el uso de juegos lógicos y la forma como aprendieron los conceptos matemáticos.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The purpose of this degree project is to characterize the development of mathematical logical thinking by solving problems in deaf students in a multigradual classroom, based on the use of the Colombian Sign Language.

This research takes Piaget as a theoretical reference that determines the bases of the mathematical logical thinking development in the child in each of its phases and to Polya (1945) that defines the heuristics to

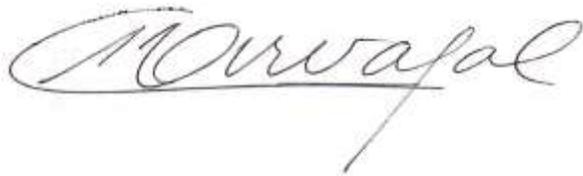
	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					 ISO 9001 15704-1	 ISO 2008-1	 ICNet CO-SC 7384-1
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO							
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3	

solve mathematical problems applying four aspects for the solution of a problem.

The methodological design of this research is qualitative with an ethnographic approach. The collection of information was made through participant observations, workshops held in the classroom and semi-structured interviews directed to a group of key informants: coordinator, interpreter teacher and parents of deaf students.

It is concluded in the present work that the adequate stimulation of the mathematical logical thinking of deaf children and the learning of sign language from an early age will favor the development of mathematical logical intelligence and will allow the deaf child to overcome Piaget stages in the concrete stage .. It is also evident that each deaf student has his own level of mathematical logical thinking development, these differences are related to the learning of sign language, the accompaniment of the father of the family, the use of logical games and the way they learned the mathematical concepts.

APROBACION DE LA TESIS



MARÍA ELVIRA CARVAJAL SALCEDO



MARTHA PATRICIA VIVES HURTADO
C.C. 52.083.740 de Bogotá D.C.

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DE NIÑOS
SORDOS DE BÁSICA PRIMARIA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS.**

WILSON JAVIER RIASCOS VALLEJO

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN:
INVESTIGACION Y DOCENCIA UNIVERSITARIA
NEIVA – HUILA**

2018

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO DE NIÑOS
SORDOS DE BÁSICA PRIMARIA MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS.**

WILSON JAVIER RIASCOS VALLEJO

(popilo42@hotmail.com,

Popilo42@gmail.com)

Asesor

GIOVANNY CÓRDOBA

Magister en Educación

Proyecto de investigación requisito para optar al título de: Magister en Educación, Área
de Profundización: Docencia e Investigación Universitaria.

Línea de Investigación: Investigación Educativa

Grupo de Investigación:

PACA.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN

INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA

NEIVA – HUILA

2018

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Colombia, Mayo de 2018

Dedicatoria

A Dios del Universo, Jesús mi inspiración, mi salvador y lo más grande de mi vida, a mi madre y a mi familia por su apoyo incondicional en el alcance de esta meta, hoy cumplida.

Wilson Javier Riascos Vallejo

Agradecimientos

A Dios, por iluminarme en cada momento de mi vida, por su infinita bondad y amor, el cual me ha permitido progresar en mi formación personal y educativa.

A mi esposa y a mi madre por su apoyo y acompañamiento para lograr el objetivo y seguir creciendo como maestro y como persona.

A todos los compañeros de estudio, familia, profesores y demás personas que de una u otra forma contribuyeron en el desarrollo de mi formación académica.

Tabla de contenido

Resumen.....	9
Introducción.....	12
Justificación.....	13
1. Descripción del proyecto.....	15
1.2.1 Problema de investigación.....	15
1.2.2 Pregunta de investigación.....	18
2 Objetivos.....	19
2.2 Objetivo general:.....	19
2.3 Objetivos específicos:.....	19
3 Referente Teórico.....	20
3.2 Antecedentes investigativos.....	20
3.2.1 Antecedentes internacionales.....	20
3.2.2 Antecedentes nacionales.....	21
3.3 Marco legal.....	22
3.4 Marco teórico y conceptual.....	27
3.4.1 Sordo.....	27
3.4.2 Inclusión.....	28
3.4.3 Pensamiento y conocimiento lógico matemático.....	30
3.4.4 Resolución de problemas.....	37
4 Diseño Metodológico.....	46
4.1 Audiencia Impactada.....	48
4.2 Instrumentos Para El Desarrollo Metodológico.....	49
5. Procesamiento y análisis de la información.....	54
6. Análisis de los resultados.....	76
7. Conclusiones.....	82
8. Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico matemático en el niño sordo.....	86
9. Cronograma de actividades.....	89
10. Presupuesto.....	90
11. Referencias bibliográficas.....	94
12. Anexos.....	97

Índice de tablas y figuras.

	Pág.
Figura 1. Método para solucionar problemas según Polya.	41
Tabla 1. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	49
Tabla 2. caracterización del proceso resolución de problemas.	51
Tabla 3. Torre de Hanói	53
Tabla 4. Cronograma de actividades	89
Tabla 5. Descripción de los gastos de personal.	90
Tabla 6. Descripción de los equipos que se planea adquirir.	91
Tabla 7. Descripción y cuantificación de los equipos.	92
Tabla 8. Descripción y justificación de los viajes.	92
Tabla 9. Materiales y suministros.	93
Tabla 10. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	97
Tabla 11. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	99
Tabla 12. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	101
Tabla 13. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.	103
Tabla 14. caracterización del proceso resolución de problemas.	106
Tabla 15. caracterización del proceso resolución de problemas	101
Tabla 16. caracterización del proceso resolución de problemas.	107
Tabla 17. caracterización del proceso resolución de problemas.	109
Tabla 18. Torre de hanói seis discos	113
Tabla 19. Caracterización Torre de Hanói.	115
Figura 2. Clasificación de figuras geométricas	126

Figura 3. Seriación regletas de Coussinarie	127
Figura 4. Conservación de la cantidad.	128
Figura 5. Torre de Hanói.	129

Resumen.

El presente proyecto de grado tiene como objetivo caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en estudiantes sordos de un aula multigradual de la Institución educativa Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana.

Esta investigación toma como referente teórico a Piaget que determina las bases del desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño en cada una de sus fases y a Polya (1945) que define las heurísticas para solucionar problemas matemáticos aplicando cuatro aspectos para la solución de un problema.

El diseño metodológico de esta investigación es cualitativo con un enfoque etnográfico. La recolección de la información se realizó a través de observaciones participantes, talleres realizados en el aula de clase y entrevistas semiestructuradas dirigidas a un grupo de informantes claves: coordinador, docente intérprete y padres de familia de los estudiantes sordos.

Se concluye en el presente trabajo que la estimulación adecuada del pensamiento lógico matemático de los niños sordos y el aprendizaje del lenguaje de señas desde una edad temprana favorecerá el desarrollo la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño sordo superar los estadios de Piaget en la etapa concreta. Esta estimulación generara en el niño un mayor aprendizaje de las matemáticas y a su vez una mejor comprensión de situaciones problemas. Se evidencia también que cada estudiante sordo posee su propio

nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático, estas diferencias están relacionadas con el aprendizaje del lenguaje de señas, el acompañamiento del padre de familia, el uso de juegos lógicos y la forma como aprendieron los conceptos matemáticos.

Los resultados arrojados junto con las conclusiones emitidas en la presente investigación nos permitió construir estrategias que ayudan a potenciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo y la habilidad para solucionar problemas en diferentes contextos.

Palabras Clave: Sordo, Inclusión, pensamiento lógico matemático y resolución de problemas.

Abstract

The purpose of this degree project is to characterize the development of mathematical logical thinking by solving problems in deaf students in a multigradual classroom of the Liceo Sur Andino educational institution in the municipality of Pitalito, based on the use of the Colombian Sign Language.

This research takes Piaget as a theoretical reference that determines the bases of the mathematical logical thinking development in the child in each of its phases and to Polya (1945) that defines the heuristics to solve mathematical problems applying four aspects for the solution of a problem.

The methodological design of this research is qualitative with an ethnographic approach. The collection of information was made through participant observations, workshops held in the classroom and semi-structured interviews directed to a group of key informants: coordinator, interpreter teacher and parents of deaf students.

It is concluded in the present work that the adequate stimulation of the mathematical logical thinking of the deaf children and the learning of sign language from an early age will favor the development of mathematical logical intelligence and will allow the deaf child to overcome Piaget stages in the concrete stage . This stimulation will generate in the child a greater learning of mathematics and in turn a better understanding of problem situations. It is also evident that each deaf student has his own level of mathematical logical thinking development, these differences are related to the learning of sign language, the accompaniment of the father of the family, the use of logical games and the way they learned the mathematical concepts .

The results thrown together with the conclusions issued in the present investigation allowed us to construct strategies that help to promote the development of mathematical logical thinking in the deaf child and the ability to solve problems in different contexts

Keywords: Deaf, Inclusion, mathematical logical thinking and problem solving

Introducción

La presente investigación está relacionada con la educación de niños sordos, en ella se desea caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, mediante la resolución de problemas a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana

Como referente conceptual y teórico se apoya en estudios realizados por Piaget con su teoría del conocimiento y evolución del pensamiento a través de diferentes etapas, y Polya que proporciona heurísticas generales para resolver problemas matemáticos y de todo tipo.

Este proyecto pretende aportar a los docentes de aulas multigrado comprensiones que permitan una intervención calificada, que desarrollen los procesos de pensamiento lógico matemático y de abstracción en estudiantes sordos mediante la resolución de problemas. Para formar niños sordos receptivos, curiosos, lógicos, con capacidad de pensar, creativos, críticos, autónomos, socialmente integrados, expresivos, comunicativos y con capacidad de adaptarse a situaciones nuevas a través de la resolución de problemas. El desarrollo del pensamiento lógico matemático permite desarrollar cada una de las competencias nombradas y de esta forma desarrollar habilidades para que el estudiante sordo logre solucionar problemas en diferentes contextos de su vida.

Justificación

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en los niños sordos de un aula multigradual de la Institución educativa Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños sordos es fundamental para la abstracción, razonamiento y comprensión de todo tipo de relaciones en los diferentes contextos. Por esta razón el presente trabajo se realizó con el fin de conocer los aspectos de relevancia en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño sordo para fortalecer cada uno de los procesos de clasificación, seriación y conservación del número

Un buen desarrollo del pensamiento lógico matemático desde edades tempranas contribuye a desarrollar la inteligencia, aumenta la Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, Fomenta la capacidad de razonar, sobre la forma de planificar para llegar a una meta, permite a su vez establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda. Y Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones que el niño sordo pueda tomar en su vida.

En esta investigación la importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático está estrechamente relacionada con la lengua de señas colombiana (LSC), debido a que el lenguaje le permitirá al niño sordo adquirir las competencias necesarias para superar los

estadios de Piaget en la etapa concreta y de operaciones formales , logrando en ellos un mejor aprendizaje en su contexto escolar y social, por tanto, este tema es importante en el ámbito educativo y permite conocer lo que el individuo debe desarrollar desde los procesos cognitivos

1. Descripción del proyecto

1.2.1 Problema de investigación

La Institución Educativa Liceo Sur Andino de Pitalito, tiene 10 sedes, dos corresponden a la zona urbana y ocho a la zona rural, y atiende 2247 estudiantes; de los cuales 821 son hombres y 1426 mujeres; Una característica de esta institución es brindar atención a estudiantes sordos en los niveles de Educación Básica Primaria (EBP), Educación Básica Secundaria (EBS) y Educación Media (EM).

La matrícula de los estudiantes sordos es de 22 de los cuales 5 en EBP y 17 en EBS, la atención educativa en EBP, es mediante modelo flexible propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), denominado “Aula multigradual”, en ella, un docente atiende estudiantes de distintos grados escolares.

La organización curricular es por asignaturas al igual que los demás estudiantes oyentes. El bachillerato sede principal tiene 5 intérpretes mujeres en los grados 6°,7°,10° y 11° se atienden 7 estudiantes sordos cuyas edades oscilan entre los 13 y 19 años. En la sede Jesús María Basto de la Jornada de la mañana se encuentra una intérprete mujer y una docente modelo lingüística que tienen a su cargo 4 estudiantes de los grados segundo, tercero y cuarto.

Los niños sordos de Básica Primaria tienen su propia aula multigradual y al iniciar el grado sexto se integran de forma definitiva con los estudiantes oyentes a través de un intérprete que los acompaña hasta el grado once en cada una de las clases. Desde el grado primero los niños sordos adquieren la Lengua de Señas Colombiana, la segunda lengua, la lengua castellana se aprende en su modalidad escrita y leída.

Al hablar con el coordinador sobre las dificultades que presentan los estudiantes sordos de la IE Liceo Sur Andino, afirma que uno de los problemas es “la falta de razonamiento y abstracción que poseen al solucionar problemas del contexto o situaciones donde se deben aplicar las matemáticas”. La intérprete afirma que los niños sordos ingresan a secundaria con fuertes debilidades en la parte operacional, el desarrollo y resolución de problemas matemáticos.

El proceso de construcción del pensamiento lógico matemático en el niño se va dando desde la experiencia manipulativa de todo aquello que lo circunda a través de lo que le permitan sus sentidos. A medida que el pensamiento va estructurándose de manera más compleja, va desapareciendo la necesidad de la manipulación y va cobrando importancia el pensamiento abstracto. Es decir “el niño ha de pasar del proceso meramente manipulativo hasta un estadio en que puede manejar la realidad imaginándola” (García & Avila, 1996, p.34) Sin embargo, y teniendo en cuenta el papel que juegan los sentidos en el desarrollo del pensamiento, si un niño se ve privado de alguno de estos es de esperar que en algún momento no perciba de manera similar, el medio que le rodea, a como lo hace un niño con la percepción fundamentada en sus cinco sentidos. Lo que implicaría que el primero

construya una representación pobre de la realidad comparándolo con la representación que hace el segundo de la misma.

De otro lado, el proceso de desarrollo tanto de niños oyentes y sordos en su etapa madurativa es similar, aunque, debido a las restricciones que presenta el niño sordo, asociadas a la sordera, para incorporar en su totalidad la información y la vivencia de las subsiguientes etapas, se puede apreciar un desarrollo que cada vez va más lento comparado con el del oyente. En adición a dichas restricciones, el niño sordo se enfrenta en forma tardía a la adquisición de su primera lengua, lo que empeora su situación, pues en palabras de García y Ávila (1996) una falla en el lenguaje afecta las capacidades de razonamiento y abstracción del niño.

La diferencia en el lenguaje en los sordos y oyentes, hace que pertenezcan a comunidades y a culturas distintas, de otra parte, el acceso tardío a la lengua propia por parte del niño sordo, es una de las variables que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático la procedencia de los niños sordos es de familias oyentes y ello incide en que este contexto es adverso para la adquisición del lenguaje, por la diferencia entre él y el resto de personas con quien tiene vínculos y por ello, se retrasa en su lengua, incidiendo ello en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y en la resolución de problemas. Es de precisar que esta situación de configuración familiar de mayoría oyente, genera un retraso, por la diferencia en el código, limitando el acceso a los significados de manera objetiva, en consecuencia afecta la interacción social y relación del hombre con los objetos.

Como consecuencia de estas y otras dificultades que enfrenta el niño sordo en cuanto al aprendizaje de las matemáticas, se evidencian problemas para la abstracción y la comprensión de las diferentes situaciones propuestas desde esta área, aspectos que en el caso de los estudiantes sordos de la I.E. Liceo Sur Andino corresponden al desarrollo del pensamiento lógico matemático y a la habilidad que adquiere el estudiante para argumentar y resolver problemas.

1.2.2 Pregunta de investigación

La investigación se centra en caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en los niños sordos de un aula multigradual. Para lo cual se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo es el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes sordos de un aula multigradual al resolver problemas y usar la lengua de señas Colombiana?

2 Objetivos

2.2 Objetivo general:

- Caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en los niños sordos de un aula multigradual de la Institución educativa Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana,

2.3 Objetivos específicos:

- Identificar las comprensiones de los problemas y su resolución a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana y la representación de lenguaje matemático, a través de talleres.

- Diferenciar el desarrollo de los estudiantes sordos en la resolución de problemas lógicos matemáticos a partir de la integración de contenidos mediante la observación participante.

- Establecer la incidencia que tiene la Lengua de Señas Colombiana en la comprensión y resolución de problemas lógicos matemáticos en los niños sordos mediante la comparación de los resultados a partir de talleres.

- Construir estrategias que potencien la resolución de problemas lógico matemático en los estudiantes sordos del aula multigradual, mediante la relación Lengua de Señas colombiana y la representación matemática del lenguaje.

3 Referente Teórico

3.2 Antecedentes investigativos

A continuación se citarán algunos estudios e investigaciones, que desde diferentes enfoques se consideran fundamentales en este proyecto. Asimismo se han organizado teniendo en cuenta el lugar de procedencia, a nivel internacional, y nacional.

3.2.1 Antecedentes internacionales

García y Ávila ,1996 p.37, en su texto sobre adquisición de los conceptos lógico matemáticos en el niño sordo, afirman que todas las áreas del desarrollo de un niño se encuentran profundamente interrelacionadas de forma que interactúan intensamente las unas con las otras. El área lógico matemática también se integra en esta dinámica y por ello en el niño sordo el lenguaje afectara la capacidad de razonamiento y abstracción. Su sordera le genera enormes obstáculos a la hora de estructurar, clasificar y sistematizar el mundo que los rodea, a través de lo que suele ser la vía natural habitual. Un estudiante sordo no tiene dificultad en asimilar un habito operatorio y repetirlo las veces que sea preciso. Sin embargo si se le plantea un problema matemático el no sabrá cómo aplicar la operación o algoritmo debido a que el no entiende el enunciado y no podrá solucionarlo porque no sabe lo que se le está solicitando

3.2.2 Antecedentes nacionales

Forero Díaz en sus tesis “Una propuesta lúdica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños sordos “, Universidad Pedagógica Nacional, realizada en Bogotá 1999, realizó una implementación de estrategias que involucraron al niño sordo a generar procesos cognitivos que le permitieron desarrollar una actitud reflexiva ante las matemáticas, esto con el fin de que acrecentaran las habilidades de los niños en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, el cual se convertirá en una herramienta básica para los nuevos aprendizajes. Para lograr esto se tuvo en cuenta la aplicación de juegos entre los cuales se destacaron: la caja matemática de Jorge Castaño, las regletas de cuisinaire, los bloques lógicos de Dinnes, y entre otros, para niños de edades comprendidas entre 6-7 años. Esta investigación partió de la observación de las clases de matemáticas, que se desarrollaron en el aula de la institución de la sabiduría, allí se captaron aspectos importantes relacionados con la enseñanza conductista. De acuerdo a esta observación se diseñaron e implementaron tres actividades de reconocimiento con materiales didácticos (cubos creativos, regletas de cuisinaire, bloques lógicos, latas, pirinola, muñecos dados, domino, loterías, otros) los juegos realizados con estas actividades reforzaban las nociones de clasificación, ordenamiento secuencial y correspondencia. Después de haber implementado las actividades se hizo evidente que los niños tienen gran dificultad en el manejo de la lateralidad y equilibrio. Los niños sordos tienen bastantes problemas en los procesos de aprendizaje de un área específica como el de las matemáticas, debido a que, él está restringido a contenidos y modalidades definidas, además el aprendizaje requiere de códigos determinados de simbolización y memorización. Se comprueba entonces que la

manifestación del desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño sordo no es solo función de la edad cronológica y la capacidad intelectual, sino del medio que lo rodea.

Cuervo Cepeda y otros en su tesis “Evolución del pensamiento lógico matemático en niños sordos profundos de edad preescolar”, Universidad Pedagógica Nacional, realizada en Bogotá en el año 2000, el desarrollo de esta tesis permitió establecer estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños sordos y fortalecer las dificultades observadas en los procesos de correspondencia, seriación y la clasificación. Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, muestran que el niño sordo interactúa y construye su conocimiento mediante la experimentación, de esta manera mejora el desarrollo de su pensamiento lógico matemático; en algunos casos el niño sordo por esa falta de experiencia y de acercamiento al medio social se ve coartado en la formación de conceptos que le facilitaran el conocimiento físico y lógico de su entorno.

Las anteriores investigaciones, muestran que es incipiente la indagación con este grupo de estudiantes, más aun en modalidad de aula multigradual, con grupos cuya configuración es mixta y con edades que oscilan entre los 8 y 12 años de edad.

3.3 Marco legal

En el marco legal de esta investigación es necesario reconocer que la comunidad sorda tiene derechos y deberes fundamentales en los procesos educativos, culturales y políticos. Se presenta a continuación una serie de artículos definidos en la constitución política de Colombia de 1991, en el decreto 2082 de 1996 y en la ley general de educación 115/94 que

hacen referencia a la protección, apoyo, atención, integración social y educativa de las personas de la comunidad sorda.

Constitución Política de Colombia 1991.

Artículo 13°

Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.

Artículo 47°

El Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran.

Artículo 54°.

Es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran. El Estado debe propiciar la ubicación laboral de las personas en edad de trabajar y garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo.

Artículo 67°.

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura

Artículo 68°.

El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra. La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado.

Decreto 2082 de 1996: Este Decreto reglamenta la atención educativa a personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales.

Artículo 1. Inclusión de personas con limitaciones o capacidades excepcionales al servicio público educativo.

Artículo 2. Amplia los ámbitos de este tipo de población: Formal, no Formal e Informal. Uso de herramientas y estrategias para la integración social, académica, educativa y laboral.

Artículo 3. Principios para la formación educativa de las personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales (Integración social y educativa, Desarrollo humano, Oportunidad y equilibrio, Soporte específico).

Artículo 4. El MEN coordinará el diseño y ejecución de programas de atención integral para este grupo poblacional. Artículo 5. Incorporación de mecanismos o instrumentos de atención e integración que beneficien a de los niños menores de 6 años. (Decreto 1860 del 94)

Artículo 6. Las instituciones educativas deberán tener en cuenta a la población mencionada en la elaboración del PEI.

Artículo 7. El PEI incluirá proyectos personalizados en donde procure desarrollar niveles de motivación, competitividad y realización personal.

Artículo 8. La evaluación del rendimiento escolar tendrá en cuenta las características de los educandos con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales.

Artículo 12. Creación del plan Gradual de Cubrimiento Artículo 13. Definición de las aulas de apoyo (Art 14 –Art 2 Inciso 3) especializadas y Unidades de atención integral Artículo 15. “Las unidades de atención integral se conciben como un conjunto de programas y de servicios profesionales que de manera interdisciplinaria, ofrecen las entidades territoriales, para brindar a los establecimientos de educación formal y no formal, estatales y privados, apoyos pedagógicos, terapéuticos y tecnológicos complementarios”

Ley General de Educación 115/94

Plantea que la población en condición de discapacidad o capacidad excepcional, debe ser integrada al servicio educativo.

ARTICULO 46. Integración con el servicio educativo. La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo. Los establecimientos educativos organizarán directamente o mediante convenio, acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos.

ARTICULO 47. Apoyo y fomento. En cumplimiento de lo establecido en los artículos 13 y 68 de la Constitución Política y con sujeción a los planes y programas de desarrollo nacionales y territoriales, el Estado apoyará a las instituciones y fomentará programas y experiencias orientadas a la adecuada atención educativa de aquellas personas a que se refiere el artículo 46 de esta Ley. Igualmente fomentará programas y experiencias para la formación de docentes idóneos con este mismo fin. El reglamento podrá definir los mecanismos de subsidio a las personas con limitaciones, cuando provengan de familias de escasos recursos económicos.

ARTICULO 48. Aulas especializadas. Los Gobiernos Nacional, y de las entidades territoriales incorporarán en sus planes de desarrollo, programas de apoyo pedagógico que permitan cubrir la atención educativa a las personas con limitaciones. El Gobierno Nacional dará ayuda especial a las entidades territoriales para establecer aulas de apoyo especializadas en los establecimientos educativos estatales de su jurisdicción que sean necesarios para el adecuado cubrimiento, con el fin de atender, en forma integral, a las personas con limitaciones.

3.4 Marco teórico y conceptual

Una perspectiva teórica y conceptual para este trabajo, es la socioantropológica que concibe a la persona sorda como un individuo con diferencias en el plano lingüístico y no como una deficiencia que deba ser sanada o curada.

Silvana Veinberg en *La perspectiva socioantropológica de la Sordera*, febrero 2007, afirma que la educación del sordo puede ser considerada desde dos puntos de vista: el médico que trata al niño sordo como una persona discapacitada, cuya incapacidad para oír impone severas limitaciones en su capacidad para aprender; y la socioantropológica que ve a estos niños: como una minoría lingüística comparable a otros niños hablantes no nativos del español, con la diferencia de que la modalidad de recibir y transmitir su lengua es visogestual en lugar de auditivo oral.

Al Abordar el tema del pensamiento lógico matemático en estudiantes sordos de educación básica primaria, conviene hacer algunas precisiones sobre los conceptos y teorías claves en esta investigación tales como: sordo, inclusión, resolución de problemas, pensamiento y conocimiento lógico matemático; las teorías de Piaget y el método de Polya para la resolución de problemas matemáticos.

3.4.1 Sordo

La palabra Sordo o persona Sorda define a aquella persona usuaria de lengua de señas y que se identifica como miembro de una minoría lingüística (FESORD, 2000, pp 32-33).

La Fundación CNSE (2003) expresa que la comunidad Sorda está integrada por individuos de diferente condición personal y social, por lo que se trata de una comunidad muy heterogénea. Sin embargo, además de los aspectos visuales y de las barreras de comunicación, existen –entre otras– las siguientes características que definen a esta comunidad:

- La Lengua de Señas Colombiana (LSC) como elemento de cohesión y adaptación creativa.
- La Comunidad Sorda conforma una minoría lingüística y sociocultural y la LSC es el elemento de cohesión en este grupo.
- La Lengua de Señas Colombiana (LSC) como resultado de la interacción entre biología y cultura en el ser humano representa una adaptación histórica y creativa a una limitación sensorial transformando los recursos existentes en potencial para la comunicación, desarrollando estrategias alternativas a través de una modalidad visual de comunicación

3.4.2 Inclusión

La inclusión según Stainback (1999) significa acoger a todos los ciudadanos con los brazos abiertos, en las escuelas y comunidades

Inclusión hace referencia a la tolerancia, respeto y solidaridad, pero, sobre todo, a la aceptación de las personas, independientemente de sus condiciones: sin hacer diferencias, sin sobreproteger ni rechazar al otro por sus características, necesidades, intereses y potencialidades, y, mucho menos, por sus limitaciones. Como anota Heward (1997) “[...] para sobrevivir, un grupo social debe adaptar y modificar el ambiente en el que vive” (p. 62).

La UNESCO, 2005, define la educación inclusiva como el proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todos los estudiantes a través de la mayor participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades, y reduciendo la exclusión en la educación. Involucra cambios y modificaciones en contenidos, aproximaciones, estructuras y estrategias, con una visión común que incluye a todos los niño/as del rango de edad apropiado y la convicción de que es la responsabilidad del sistema regular, educar a todos los niño/as. *Inclusión* significa posibilitar a todos los estudiantes a participar de lleno en la vida y el trabajo dentro de las comunidades, sin importar sus necesidades. Es el proceso de mayor participación de los estudiantes en el colegio y la reducción de la exclusión de las culturas, el currículo y la comunidad de los colegios locales (UNESCO, 2005, Guidelines for Inclusion. Ensuring Access to Education for All)

Escuelas inclusivas

El término **Escuelas Inclusivas** nace en la década de los 90, en un foro de la UNESCO en Tailandia donde se promueve la idea de “**una educación para todos**”, pretendiendo sustituir el concepto “**integración**” por el de “**inclusión**”, dentro de la educación, y se

construye sobre la participación y los acuerdos de todos los agentes educativos que en ella confluyen. Según Ortiz González y Lobato Quesada (2003) páginas 27 a 40: “.El camino hacia modelos escolares inclusivos está íntimamente relacionado con el desarrollo de culturas escolares innovadoras, con un fuerte liderazgo inclusivo y vinculadas con la comunidad”.

Por tanto, el modelo de escuela inclusiva debe promover un modelo curricular que se adapte al alumno y no al contrario y para poder hablarse de ella deben tenerse en cuenta, según Both (2000) y Ainscow (2001) las siguientes características:

- La inclusión como un proceso: la búsqueda continua de responder a la diversidad.
- El aula como espacio dialogante y de intercambio, donde compartir los aprendizajes.
- Inclusión implica a toda la comunidad educativa: alumnos, profesores, padres, etc.
- La inclusión presta una especial atención a los alumnos o grupos de riesgo.
- Implica un cambio didáctico y social.
- La escuela inclusiva no es más que un camino hacia la sociedad inclusiva.

3.4.3 Pensamiento y conocimiento lógico matemático

El origen etimológico del pensamiento lógico emana del verbo pensare que es sinónimo de “pensar” y Lógico, por su parte, tiene en el griego su punto de origen pues procede del vocablo logos que puede traducirse como “razón” (Pérez y Merino, 2008. Definición de pensamiento lógico (<https://definicion.de/pensamiento-logico/>))

El pensamiento lógico es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del niño. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos. Sabemos que lo real se presenta ante el sujeto como un continuo que tiene que interpretar, conferir un significado, por ello interactúa con el medio intentando descomponer y recomponer ese continuo a fin de conocerlo. En este proceso de interacción el sujeto puede extraer información de dos elementos: la acción y el objeto. Piaget (1978) dividió el pensamiento en tres conocimientos : el conocimiento físico o descubrimiento, que hace referencia a las características externas de los objetos (color, forma, tamaño, grosor...), la información que el niño extrae del objeto la interioriza a través de la observación, la manipulación y la experimentación; el conocimiento lógico-matemático o invención, se trata de una actividad mental que el niño realiza basada en la información que extrae de su acción sobre el objeto (asociarlo, compararlo, relaciones de igualdad, semejanza...); y el conocimiento social, que esta dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste 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 social es un conocimiento arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el niño al relacionarse con otros niños o con el docente en su relación niño-niño y niño-adulto.

Según Piaget, los tres tipos de conocimiento interactúan entre, sí, aunque el conocimiento lógico-matemático juega un papel predominante con relación a los conocimientos físico y social.

Se puede concluir que a medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático

El pensamiento lógico es dinámico, es decir, el pequeño no nace con él desarrollado. Los momentos más críticos en los que se produce este desarrollo coinciden con el periodo preescolar y escolar, coincidiendo con la etapa de Educación Infantil.

El egocentrismo intelectual infantil afecta a todo su desarrollo, pues se caracteriza por la invalidez de ponerse y percibir desde una posición distinta a la suya. Todo esto está relacionado con lo anteriormente citado y expuesto sobre el periodo preoperacional y sus principales características (De Frutos, A., 2008, p.3)

Poco a poco, el niño va elaborando el conocimiento lógico-matemático relacionando aprendizajes simples que previamente ha ido creando. La fuente de conocimiento físico y social es, en cierto modo externa al pequeño, mientras que la fuente del conocimiento lógico-matemático es interna.

El conocimiento lógico-matemático se construye por abstracción reflexiva de la acción del niño al introducir relaciones entre los objetos, actuando de diversas maneras. El conocimiento físico se abstrae de los propios objetos, es decir, abstracción empírica simple. La acción de los niños sobre los objetos (en relación al conocimiento lógico-matemático), sería un conjunto de acciones sobre los objetos, también podría ser cuando el niño puede

actuar sobre un objeto sin tocarlo, es decir, únicamente mirándolo, asociando, comparando, buscando algún tipo de semejanza o diferencia...

Un niño de educación infantil puede ser capaz de escoger, ordenar, comparar, cuantificar... objetos en su memoria, sin necesidad de tocarlos. En este sentido podemos verificar que el pequeño está actuando mentalmente. Cuando el niño ya ha llegado a este momento se puede decir que éste ha interiorizado la acción, pero para llegar a este punto ha sido necesario que previamente el pequeño haya experimentado y manipulado los objetos. En realidad, la experiencia lógico-matemática no puede tener lugar sin la experimentación física y viceversa (De Frutos, A., 2008, p.12)

Existe una relación directa entre el desarrollo lógico-matemático y sus percepciones de los pequeños sobre los objetos (conocimiento físico). Cuanto más concreto esté el desarrollo lógico-matemático en el niño, más ricas serán las observaciones y percepciones de los objetos. Un ejemplo de la acción sobre los objetos sería mostrar a los niños seis bolas, esconder una y los pequeños se den cuenta de que falta una (es decir, cinco bolas más una igual a seis bolas).

La experiencia lógico-matemática no puede tener lugar sin la experimentación física y viceversa. La pedagogía señala que los maestros deben propiciar experiencias, actividades, juegos y proyectos que permitan a los niños desarrollar su pensamiento lógico mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos. Para Piaget el conocimiento lógico es la coronación del desarrollo psíquico y constituye el término de una construcción activa de un compromiso con el exterior, los cuales ocupan toda la infancia.

Según Fernández (2001) Cuando los niños oyentes o sordos llegan a la escuela ya tienen un básico recorrido lógico matemático. Este proceso comienza con la manipulación de los objetos, creando así los primeros esquemas perceptivos y motores. Los objetos constituyen el material básico de toda la experiencia y actividad en la educación infantil. A partir de esta manipulación, el niño va formando nuevos esquemas más precisos que le permite conocer cada objeto individualmente y distinguirlo de los otros, estableciendo las primeras relaciones entre ellos. Percibir, comprender e interpretar las semejanzas y diferencias supone un avance en este desarrollo.

El proceso del desarrollo lógico-matemático está unido al desarrollo del lenguaje infantil; La utilización exacta por parte del profesorado, del lenguaje al explicar los conceptos o relaciones, va a posibilitar que los niños adquieran un lenguaje preciso y las habilidades necesarias para saber interpretar y dar razón frente a una problemática planteada.

Según Piaget (1978), el pensamiento lógico matemático de cualquier niño comprende:

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

- a) Alineamiento: de una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos.
- b) Objetos Colectivos: colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.
- c) Objetos Complejos: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.
- d) Colección no Figural: posee dos momentos.
 - I. Forma colecciones de parejas y tríos: al comienzo de esta sub-etapa el niño todavía mantiene la alternancia de criterios, más adelante mantiene un criterio fijo.
 - II. Segundo momento: se forman agrupaciones que abarcan más y que pueden a su vez, dividirse en sub-colecciones.

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

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

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

La seriación pasa por las siguientes etapas:

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

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

Primera etapa (5 años): sin conservación de la cantidad, ausencia de correspondencia término a término.

- I. Segunda etapa (5 a 6 años): Establecimiento de la correspondencia término a término pero sin equivalencia durable.
- II. Tercera etapa: 7 años, conservación del número.

La adquisición del concepto de número se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva, precisa de la comprensión de relaciones de clasificación y seriación con colecciones de objetos, a través de operaciones lógicas derivadas de la percepción del principio físico de inmutabilidad de la propiedad numérica de esas colecciones de objetos (Piaget, 1978). Dicha adquisición es paulatina y se va consiguiendo en la medida en que el niño intelectualiza distintas y cohesionadas experiencias.

3.4.4 Resolución de problemas

Antes de definir la categoría resolución de problemas se hace necesario conocer el concepto de problema como un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que debe ser aclarada. Un problema entonces es una situación que presenta dificultades para las cuales no hay solución inmediata. Lo cual se puede atestiguar en las siguientes definiciones, desde varios puntos de vista:

En su libro *Mathematical Discovery*, Polya (1983, citado por García, 2008), sostiene que: Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

La definición de Labarrere “Un problema es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades, de y entre los objetos que no son accesibles directa e inmediatamente a la persona, o sea, una situación en la que hay algo oculto para el sujeto, que éste se esfuerza por hallar (Labarrere, 1996, p. 19).

En la resolución de problemas el sujeto identifica el problema y genera alternativas de solución que buscan dar respuesta adecuada ante una situación. Se considera como una actividad cognitiva que consiste en proporcionar una respuesta a partir de un objeto o de una situación.

Según D’Zurilla y Nezu, 2007 la resolución de problemas es un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular. Se entiende entonces como la eficacia y agilidad para dar soluciones a problemas detectados, emprendiendo las acciones necesarias (respuestas) para afrontar dicho problema

Pólya (1968), en Mayer op. cit. pág. 21, sugiere que la resolución de problemas está basada en procesos cognitivos que tienen como resultado encontrar una salida a una dificultad, una vía alrededor de un obstáculo, alcanzando un objetivo que no era inmediatamente alcanzable.

La resolución de problemas es considerada como una parte fundamental de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la validez y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

- **M. de Guzmán** (1984) comenta que “lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos”.

- **Santaló** (1985), señala que “enseñar matemáticas debe ser equivalente a enseñar a resolver problemas. Estudiar matemáticas no debe ser otra cosa que pensar en la solución de problemas”.

- En una conferencia pronunciada en 1968 **George Polya** decía: “Está bien justificado que todos los textos de matemáticas, contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática”. También afirma que limitar la enseñanza de la Matemática a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarla al nivel de una simple receta de cocina, donde el cocinero no usa su imaginación ni su juicio (Polya, 1978).

La resolución de problemas matemáticos.

Es una capacidad específica que se desarrolla a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que se configura en la personalidad del individuo al

sistematizar, con determinada calidad y haciendo uso de la meta cognición, acciones y conocimientos que participan en la resolución de estos problemas (Llivina, 1999, p.59).

Aprender matemática es construir el sentido de los conocimientos y la actividad esencial es la resolución de problemas y la reflexión acerca de ellos. (Polya 1992, p15, 20).

Pólya y la resolución de problemas matemáticos

Pólya (1945), a partir de su experiencia como matemático y de las observaciones como profesor, elaboro una propuesta con el fin de ayudar a los estudiantes en la tarea de aprender a resolver problemas “difíciles”, para lo cual propuso el fraccionamiento en problemas más simples con solución accesible. Él plantea en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, para resolver cualquier tipo de problema se debe:

- Comprender el problema
- concebir un plan
- ejecutar el plan
- reflexión (examinar la solución)

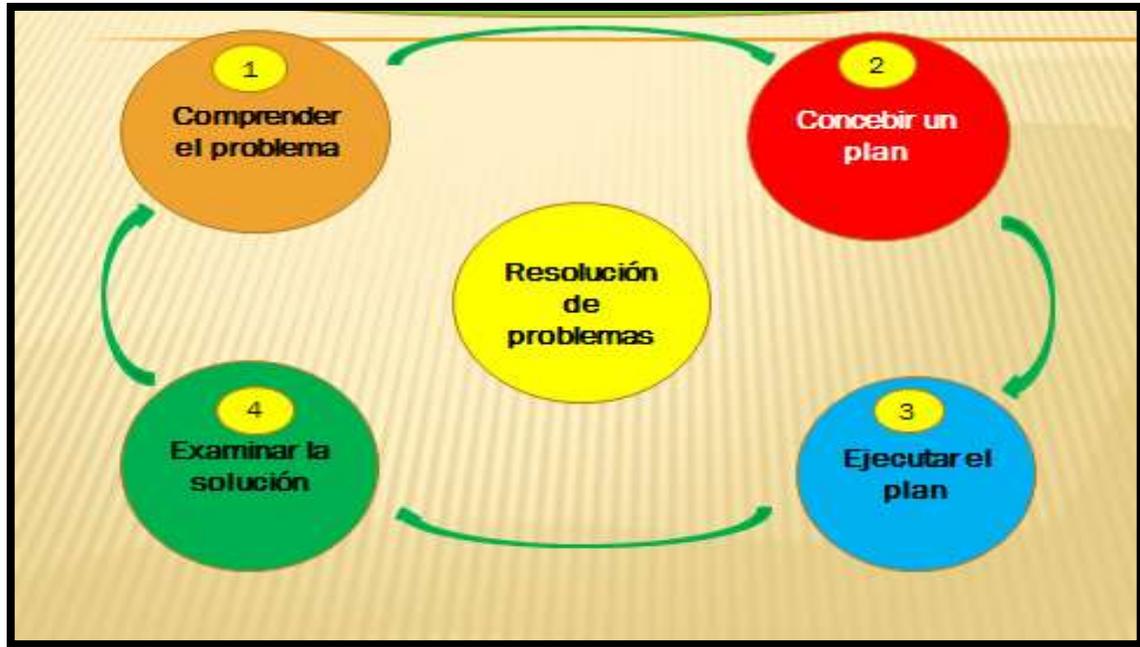


Figura 1. Método para solucionar problemas según Polya

La posición de Pólya respecto a la Resolución de Problemas se basa en una perspectiva global y no restringida a un punto de vista matemático. Es decir, este autor plantea la Resolución de Problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria (Alfaro, año 2006)

Pólya plantea para cada una de estas etapas una serie de preguntas y sugerencias.

1. Comprender el Problema.

Para esta etapa se siguen las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición?
- ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?

- ¿Es insuficiente?
- ¿Es redundante?
- ¿Es contradictoria?

Es decir, esta es la etapa para determinar la incógnita, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias. Una vez que se comprende el problema se debe concebir un plan.

2. Concebir un Plan.

Para Pólya en esta etapa del plan, el problema debe relacionarse con problemas semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Algunas interrogantes útiles en esta etapa son:

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante?
- ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado?
- ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma?
- ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?
- Una vez que se concibe el plan naturalmente viene la ejecución de este.

3. Ejecución del Plan.

Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos:

- ¿Puede ver claramente que el paso es correcto?
- ¿Puede demostrarlo?

Él plantea que se debe hacer un uso intensivo de esta serie de preguntas en cada momento. Estas preguntas van dirigidas sobre todo a lo que él llama problema por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Cuando se tienen problemas por demostrar, entonces, cambia un poco el sentido. Esto es así porque ya no se habla de datos sino, más bien, de hipótesis. En realidad, el trabajo de Pólya es fundamentalmente orientado hacia los problemas por resolver. En síntesis: al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos.

4. Examinar la Solución.

También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido De preguntarse:

- ¿Puede verificar el resultado?
- ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?

- ¿Puede verlo de golpe?
- ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Estas cuestiones dan una retroalimentación muy interesante para resolver otros problemas futuros: Pólya plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también, se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; este último podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera.

Torre de Hanói y la relación con el desarrollo del pensamiento lógico matemático

La Torre de Hanói es un juego que tiene como objetivo desarrollar la lógica del estudiante, al intentar mover los discos de manera precisa. Es una prueba que se reconoce como una medida de función ejecutiva por el gran componente de planificación, control y organización que requiere al momento de ser resuelta. Se entiende, que mide algunos aspectos de las funciones ejecutivas, ya que requiere que el sujeto prevea y resuelva el problema de manera cognitiva antes de mover los discos y completar la misma

Para Balbuena (2006), la Torre de Hanói es un juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas. Se trata de un juego de ocho discos de radio creciente que se apilan insertándose en una de las tres varillas de un tablero. El objetivo del juego es pasar la pila de discos en otra de las varillas del tablero. Hay que tomar en cuenta que los discos están colocados apilados de mayor a menor radio en una de las varillas, y no

hay discos iguales. El juego consiste en pasar todos los discos de la varilla ocupada a una de las otras varillas desocupadas.

a. Reglas.

- Sólo se puede mover un disco en cada movimiento.
- Un disco de mayor tamaño no puede colocarse sobre uno más pequeño.
- Sólo puedes desplazar el disco que se encuentra arriba.

b. Valoración

La puntuación más baja con relación al número de movimientos nos muestra que hay un mayor desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo, las puntuaciones más altas nos muestran lo contrario. Con relación al tiempo total consumido al realizar la tarea, el niño nos muestra la habilidad que tiene para solucionar un problema. El número total de errores en su conjunto se puede asociar con el mecanismo de retroalimentación.

La torre de Hanói evalúa una variada gama de funciones ejecutivas, para este proyecto solo nos interesa aquella que se relaciona con la resolución de problemas, observando la habilidad que tiene el niño sordo en la solución de un problema y esto a su vez nos mostrara el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

4 Diseño Metodológico

El tipo de investigación utilizada en este proyecto es cualitativa con un enfoque etnográfico particularista.

La Etnografía Particularista se enfoca en estudios de pequeños grupos, analizados y descritos en un marco más amplio, como el contexto y la cultura en la cual se desenvuelven, basándose en análisis de datos obtenidos. Los particularistas defienden el trabajo de campo etnográfico: acercamiento, convivencia, conocimiento de la cultura estando en contacto con ella, etc. Cuestionan el hecho de que la raza, la cultura y la lengua vayan unidas ya que por ejemplo, puede haber individuos de una raza que no compartan la misma cultura, (Boyle, 1994).

Por lo descrito anteriormente, esta investigación se enmarca en este tipo de etnografía, debido a que la unidad de trabajo está compuesta por un grupo de 4 estudiantes sordos de un aula multigradual de edades comprendidas entre los 8 y 12 años de edad, pertenecientes a una comunidad educativa, a un lenguaje y a un contexto social con características particulares.

Es particularista debido a que centra su atención en caracterizar el proceso de resolución de problemas en estudiantes sordos de un aula multigradual de la Institución educativa Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana, para comprensión del desarrollo del pensamiento lógico matemático

La recolección de información se realizó a través de observaciones participantes y talleres en el aula de clase, además de entrevistas semiestructuradas dirigidas a un grupo de informantes claves: coordinador, docente intérprete, padres de familia y estudiantes sordos.

Las técnicas empleadas en esta investigación etnográfica son: entrevistas semiestructuradas, observación participante, y talleres.

Se utilizó la entrevista semiestructurada en este proyecto para indagar sobre el contexto social, la importancia de la lengua de señas colombiana en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño sordo, el acompañamiento de los docentes y padres de familia con relación al aprendizaje de las matemáticas y la solución de problemas, el uso de material lúdico y didáctico que permita adquirir habilidades para desarrollar el pensamiento lógico matemático.

Se hizo uso de la observación participante en la cual el etnógrafo se relacionó con los niños sordos, la docente intérprete y la modelo lingüística del establecimiento educativo para buscar su aceptación, confianza y aprecio, elementos fundamentales para la aplicación de las actividades planteadas en los 3 talleres. Además de aprender algo de su lenguaje y de esta forma colaborar de forma activa con la docente interprete para poder recoger la información necesaria para la presente investigación. El objetivo que se pretende conseguir es caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en el niño sordo. Estas observaciones se realizarán mediante dos matrices a la luz de las teorías de Piaget y el método heurístico de Polya para la resolución de problemas, esta información se recogerá mediante el desarrollo de talleres con problemas lógico matemáticos del contexto variacional, geométrico y aleatorio.

El Taller es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo. Los talleres aplicados en esta investigación están orientados a la caracterización del desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños sordos y a adquirir herramientas para construir estrategias que potencien la resolución de problemas lógico matemático en los estudiantes sordos del aula multigradual, mediante la relación Lengua de Señas colombiana y la representación matemática del lenguaje.

4.1 Audiencia Impactada

El objeto de estudio está determinado por 4 estudiantes sordos de los grados segundo, tercero y cuarto de básica primaria de la sede Jesús María Basto de la IE Liceo Sur Andino, institución encargada de los procesos de aprendizaje de niños y niñas sordos del área urbana del municipio de Pitalito

4.2 Instrumentos Para El Desarrollo Metodológico

Los instrumentos que permitieron recolectar y analizar la información, con relación al desarrollo del pensamiento lógico matemático visto desde la teoría de Piaget y determinaron la forma como solucionan problemas los niños sordos a la luz de las heurísticas de Polya, se encuentran expuestos en las siguientes matrices:

Tabla 1. Desarrollo del pensamiento lógico matemático.

MATRIZ 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO (PIAGET, ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS 7-12 AÑOS)				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella	1. Los elementos que escoge son heterogéneos.			
	2. Colecciona dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.			
	3. Colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos			

subclases.	heterogéneos.			
<p>Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o decreciente.</p>	4. Agrupa con variadas subcolecciones			
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Transitividad:</p> <p>Aplica correctamente la propiedad de la Reversibilidad:</p>			
<p>Número: la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación</p>	Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:			
	Aplica correctamente la propiedad de la equivalencia termino a termino			

Tabla 2.caracterización del proceso resolución de problemas

Matriz 2.Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)

Categorías	Preguntas	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Observaciones
Comprender el Problema.	¿Qué elementos o datos identificaste en el problema?					
	¿Los datos fueron suficientes para resolver el problema?					
Concebir un Plan.	¿Cuál fue tu plan para resolver el problema?					

	¿Conoces un problema que sea semejante a este?					
Ejecución del Plan.	¿Crees que tu plan para solucionar el problema es correcto?					
Examinar la Solución.	¿Puedes verificar la solución?					
	¿Puedes obtener el mismo resultado de forma diferente?					

Tabla 3. Torre de Hanói

Participantes	Tiempo (Minutos)	N° de movimientos	Observación
Carlos			
Karina			
Miller			
Kevin			

5. Procesamiento y análisis de la información.

Esta investigación pretende caracterizar el desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la resolución de problemas en los niños sordos de un aula multigradual de la Institución educativa Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito, a partir del uso de la Lengua de Señas Colombiana,

Para el desarrollo del objetivo se aplicó una entrevista semiestructurada al coordinador y a los docentes a cargo del aula multigradual de los niños sordos de la sede Jesús María Basto para determinar el problema que tienen los estudiantes sordos de básica primaria en la resolución de problemas matemáticos y el nivel de comprensión del pensamiento lógico matemático en el desarrollo de situaciones del contexto cotidiano.

En esta investigación se realizaron entrevistas semiestructuradas a los docentes a cargo del aula multigradual y a los padres de familia para identificar el contexto social, el aprendizaje del lenguaje de señas y su importancia para la solución de problemas matemáticos, el material lúdico y didáctico que ellos usan para fortalecer los procesos lógico matemáticos de los estudiantes sordos y la comprensión que los estudiantes tienen frente al desarrollo de una situación matemática, luego se desarrollaron los talleres de Clasificación, seriación, número y torre de Hanói con los estudiantes y la docente interprete, para observar las estrategias que usan los niños sordos al resolver problemas matemáticos y determinar el nivel de comprensión de situaciones problema con relación al

desarrollo del pensamiento lógico matemático acorde a su edad, todo esto fundamentado en las teorías de Piaget y de Polya

Con esta investigación se dio respuesta a la pregunta “¿Cuál es el nivel de comprensión de problemas lógico matemáticos de los estudiantes sordos en un aula multigradual de educación básica primaria en la IE Liceo Sur Andino de Pitalito? Mediante la observación directa en el aula, recogiendo la información en dos matrices, la primera basada en la teoría de Piaget relacionada con el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo, en donde se establecen las categorías de clasificación, seriación y conservación del número y la segunda con las Heurísticas de Polya para caracterizar el proceso de resolución de problemas matemáticos de los niños sordos. Estas matrices se aplicaron en el desarrollo de 3 talleres (ver anexo) con la participación de los cuatro niños sordos de grado segundo, tercero y cuarto, la docente interprete y una modelo lingüístico. Los resultados arrojados nos mostraran las habilidades, dificultades y el nivel de comprensión que poseen los niños sordos cuando se enfrentan a una situación problema haciendo uso de su pensamiento lógico matemático. Finalmente este análisis me permitió emitir conclusiones, que servirán de insumo para establecer estrategias que potencien el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo y le brinden las herramientas necesarias al momento de resolver un problema matemático o del contexto cotidiano.

5.1 Resultados

5.1.1 Resultados de la entrevista aplicada al coordinador

Al dialogar con el coordinador sobre las dificultades que tienen los niños sordos en el área de matemáticas, él dice que uno de los problemas que poseen los niños sordos es “la falta de razonamiento y abstracción que poseen al solucionar problemas del contexto o situaciones donde se deben aplicar las matemáticas”.

El coordinador comenta que los padres de familia deben comprometerse con la educación del niño sordo en edad preescolar y básica primaria debido a que las bases del aprendizaje en cada una de las áreas del saber están definidas en estas etapas. Termina su intervención diciendo “la lengua de señas colombiana debe ser aprendida por cada uno de los integrantes de la familia oyente, para hacerse partícipe del proceso de aprendizaje del niño sordo, de esta forma se desarrollara en él competencias y habilidades que permitirán el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

5.1.2 Resultados de la entrevista realizada a la docente interprete

La docente interprete junto con la modelo lingüística hacen uso de material didáctico como tapas piedras, bolas pequeñas, cajas, vasos, tarros, fideos, plastilina, palos de paleta, el ábaco, loterías, parques y otros, esto afianza el aprendizaje del estudiante para realizar procesos de: conteo, suma, resta, multiplicación y división de números naturales. La intérprete afirma en dos ocasiones que estos materiales son de vital importancia para la enseñanza de las matemáticas en el niño sordo, debido a que ellos necesitan relacionarse

con objetos de su entorno para lograr un proceso que va de la mera exploración de lo concreto a lo abstracto.

Para grado preescolar, primero, segundo y tercero se hace uso de material concreto para casi todas las clases de matemáticas, en los grados cuarto y quinto se expresan los problemas a través de dibujos o por medio de la lengua de señas Colombiana, dejando a un lado los objetos concretos e iniciando sus primeros pasos para el desarrollo de abstracción.

En grado segundo y tercero, planteó problemas con objetos concretos, un ejemplo es el siguiente: Si tengo 60 bolas en tres cajas, ¿Cuántas bolas le corresponden a cada una?, Para ese caso traigo las cajas y las bolas y les comunicó a través del lenguaje de señas la intencionalidad del problema para que ellos deduzcan la solución de manera correcta.

Al plantear un primer problema con relación a alguna de las temáticas vistas, los estudiantes buscan la solución del problema por ensayo y error manipulando los objetos que se relacionan con la situación planteada

La docente intérprete hace hincapié en que el desarrollo de las matemáticas en el niño sordo dependen en gran medida del lenguaje de señas, su capacidad visual, y la manipulación de diferentes objetos concretos para el desarrollo de la abstracción y resolución de problemas matemáticos que conllevan a un mejor desarrollo del pensamiento lógico matemático.

De igual manera la maestra afirma que “los niños sordos que han cursado parte de sus estudios de primaria en otras escuelas con niños oyentes son promovidos de grado en grado

sin tener los conocimientos necesarios para el grado en que se encuentran, esto ocasiona dificultades al iniciar el proceso en nuestra escuela debido a que en la mayoría de los casos los niños deben ser devueltos a uno o dos grados inmediatamente anteriores e iniciar el proceso de aprendizaje del lenguaje de señas con cada uno de ellos”.

A medida que los estudiantes sordos del aula multigradual aprenden el lenguaje de señas los niños adquieren nuevas habilidades que le permiten comprender los conceptos en cada una de las áreas en especial las de las matemáticas.

Los juegos bien escogidos, le permiten al estudiante sordo pensar y reflexionar sobre el plan que deben utilizar para buscar la solución de un problema y a la vez es divertido, por esa razón ella hace uso de ellos. La docente afirma que “Los juegos que tengan un objetivo frente a las temáticas vistas son un punto de afianzamiento de las matemáticas, lo que permite a su vez un desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño sordo”.

Con relación a los problemas, la docente interprete trata de plantear problemas con elementos del contexto que ellos conocen para que haya una mayor comprensión de los conceptos vistos en la clase. Entiéndase contexto como una manera particular de leer la realidad, que enmarca, delimita y determina las interacciones que en ellas son posibles y en este sentido, el contexto es productor de significados que enriquecen la comprensión

5.1.3 resultados de la entrevista realizada a los padres de familia

La entrevista realizada a padres y madres de familia de los estudiantes sordos, cuyo objetivo fue identificar el contexto social, el aprendizaje del lenguaje de señas y su importancia para la solución de problemas matemáticos, el material lúdico y didáctico que ellos usan para fortalecer los procesos lógico matemáticos de sus hijos sordos y la comprensión que los estudiantes tienen frente al desarrollo de una situación matemática.

Leidy Johana Vanegas madre de Miller Steven Quintero Vanegas, grado cuarto.

A los 4 años se le diagnostica sordera. Ingresa a los 7 años al Liceo Sur Andino para el grado primero de básica primaria y aprueba dicho año escolar con los oyentes, luego por sugerencias de la maestra la madre de familia matricula al estudiante con los niños sordos en el aula multigradual para el grado segundo, aunque por no poseer las competencias necesarias para este grado y no tener conocimiento del lenguaje de señas, el estudiante es devuelto al grado primero. A la edad de 8 años el estudiante aprende el lenguaje de señas colombiana.

Ante la pregunta del ¿por qué no lo matriculó desde el principio al grado primero con estudiantes sordos? la respuesta de la madre “En ese momento tenía miedo, decían los médicos que no lo metiera con los sordos porque Miller no iba a hablar, y se perdería el implante del aparato que le habían hecho”. “El implante le ayudado a desarrollar el habla de forma parcial, el escucha con el aparato, todo no lo entiende y tampoco todo lo habla”.

A la edad de 11 años Miller se comunica bien con las personas sordas y ha aprendido bien la lengua de señas colombiana.

Al preguntarle ¿cómo se comunican con su hijo?, la madre dice que por medio del habla, no lo hace por señas debido a que solo conoce el lenguaje básico de la lengua de señas al igual que su padre. Ella nos comenta que es difícil aprender otro idioma y a veces se olvida algunas señas aprendidas “no es como aprender hablar español no es así de fácil”. En la casa el estudiante se comunica hablando, poco utiliza las señas. En la escuela en cambio se comunica a través de señas la mayoría del tiempo, aunque algunas veces lo hace por medio del habla.

Con relación a la pregunta ¿la institución les ofrece el aprender la lengua de señas colombiana?, la madre dice que sí, a pesar de que le queda muy poco tiempo para asistir debido a que tiene que trabajar y atender su bebe de 2 años.

En las tareas de matemáticas los padres se comunican a través del habla, le revisan y le corrigen si le han quedado bien las operaciones, ejercicios, problemas de matemáticas. La madre ha aprendido los números a través de las señas.

Ante la pregunta ¿Su hijo resuelve problemas matemáticos de forma correcta? la madre afirma que si sabe resolver problemas matemáticos y utiliza las operaciones adecuadas para cada problema.

Ante la pregunta ¿Miller sabe leer? La madre de familia contesta que sí, aunque a veces él no comprende algunas cosas en la lectura debido a que desconoce el significado de algunas palabras.

¿Qué tipo de material didáctico utiliza usted con su hijo para realizar las tareas de matemáticas? La madre responde que en este momento lo único que utiliza son los dedos, herramientas fundamentales para realizar operaciones, también hace uso de papel y lápiz, y en otras ocasiones lo hace mentalmente. Sin embargo, cuando estaba pequeño utilizaba piedritas, el ábaco, tapitas y dibujos para contar y realizar las operaciones básicas con números naturales.

De acuerdo a la pregunta ¿es importante el lenguaje de señas colombiana para el desarrollo de las matemáticas en el niño sordo? La madre nos dice que si es importante el lenguaje de señas. Afirma la madre de Miller “que él aprendió muchas más cosas de la matemática con el lenguaje de señas con los sordos, que con los estudiantes oyentes, esto lo ayudo a aprender más rápido, a comprender los temas y a tener una comunicación más asertiva con la docente y sus compañeros de aula”. La utilización de la lengua propia, permite razonar inductiva o deductivamente y esta experiencia posibilita reversibilidad y esto, es desarrollo de la lógica.

Ante la pregunta ¿utiliza juegos para desarrollar habilidades matemáticas y del pensamiento lógico matemático? La madre responde que le gusta jugar ajedrez, el aprendió solo y juega contra el computador. También juega en internet de forma on line en juegos de rol y en diseñar y armar diferentes estructuras como casas, parques, jardines y otros.

La madre afirma que siempre le gustaron las matemáticas, y ahora las trabaja con su hijo de manera amena, ella dice que hace un buen acompañamiento de su aprendizaje y no ha tenido ningún problema para hacer las tareas de matemáticas.

Con relación a la parte social, la madre dice que el estudiante Miller Quintero se logra comunicar con todos los miembros de su familia y su relación es buena, en el barrio tiene amigos, sin embargo tiene dificultad para relacionarse con algunos niños de su barrio debido a que el no habla bien y otros niños no le entienden lo que dice.

En la escuela no tiene problemas con los niños sordos a pesar de que algunos niños oyentes se burlan de él y lo excluyen de los juegos en horas de descanso debido a que no puede comunicarse bien con ellos, por esta razón a veces llega triste a su casa

Sandra Fernanda Gómez madre de Karina Gómez Gómez, grado tercero

A la edad de 4 años se descubre que Karina tiene problemas auditivos. La estudiante está en el proceso del aprendizaje del lenguaje de señas a la edad de 12 años. La madre no dispone de tiempo suficiente para aprender el lenguaje de señas que se dicta en el Liceo Sur Andino debido que debe trabajar, aunque asiste a algunas de las clases.

Ante la pregunta ¿cómo es el acompañamiento de la madre para realizar las tareas de matemáticas? Ella contesta que es el marido quien le colabora debido a que él es profesor de Biología y tiene una mayor capacidad de enseñarle a Karina.

Con relación a la pregunta ¿su hija sabe solucionar problemas matemáticos? Ella contesta que no sabe solucionar problemas, ella solo puede hacer sumas que no se pasen de obtener como resultado 10, no sabe solucionar sumas que sean llevando y ninguna otra operación más. La estudiante carece de los conocimientos y competencias necesarias para

esta asignatura y para el grado en el que se encuentra, sin embargo fue promovida hasta el grado tercero cuando se encontraba con estudiantes oyentes.

De acuerdo a la pregunta ¿Utiliza material didáctico en el desarrollo de tareas de matemáticas? La madre contesta que usa rayas, palos, palillos, tapas y actualmente está aprendiendo a jugar parques, a pesar de las dificultades que ella tiene para sumar.

La madre nos dice “que gracias a la docente interprete y al aprendizaje del lenguaje de señas colombiana la estudiante ha aprendido más este año que en los otros años con los oyentes”.

La madre nos comenta que no tuvo muy buenos recuerdos en el aprendizaje de las matemáticas que a ella no le gustaban y que solo hizo hasta tercer grado y por esa razón es el padrastro es quien le ayuda con las tareas a su hija. Con relación al aparato auditivo ha sido una bendición para ella, Karina habla escucha y se comunica de esa forma en su hogar.

La madre afirma que el desempeño en matemáticas de Karina no es bueno debido a que la estudiante tiene muchas dificultades para operar y para solucionar problemas de cualquier tipo.

La madre de Karina nos dice que las relaciones con los demás niños y niñas de su barrio son muy buenas, afirma que ella no posee ningún problema para relacionarse con otros niños de su entorno y de la escuela, ella es muy cariñosa y amistosa.

Clara Elisa Vargas madre de los Hermanos: Kevin Steven Rojas Vargas y Carlos Fernando Rojas Vargas

La madre de Kevin se dio cuenta que él era sordo a la edad de 1 año cuando lo había dejado con la suegra, ella le había dicho que “Kevin se comunicaba todo con señas, que él no hablaba”. Lo llevaron luego al médico y le diagnosticaron sordera, la madre nos comenta que durante 5 años le toco luchar para que le prestaran la debida atención con el servicio de “Asmet salud”. Después de haber entablado una tutela le autorizaron los audífonos a la edad de 6 años, sin embargo Kevin no los usa porque no le gusta.

El estudiante aprende la lengua de señas a la edad de 6 años e inicia el grado preescolar con los sordos en la IE Liceo Sur Andino sede Jesús María Basto, no ha repetido ningún año, actualmente cursa grado cuarto y maneja muy bien el lenguaje de señas colombiana.

Ante la pregunta ¿usted ha aprendido el lenguaje de señas? la madre dice que sí, que están aprendiendo en el Liceo Sur Andino, sin embargo Kevin la corrige en varias ocasiones, cuando ella intenta comunicarse por señas. La madre dice “Yo le entiendo a él, en algunas ocasiones no hay necesidad de hacerse señas solo con los gestos o con las miradas, nos decimos todo”.

La madre afirma que ella y el padre de los niños se han aprendido los números en el lenguaje de señas y han recibido orientaciones de la docente intérprete para realizar los trabajos en la casa.

La madre comenta que Kevin hace las tareas de matemáticas la mayoría de las veces solo, sin embargo cuando no entiende alguna cosa le pide explicación a su padre, debido a

que él ha terminado su bachillerato mientras que la madre de los estudiantes solo ha hecho hasta tercer grado. También nos dice que Kevin entiende muy rápido, él es muy inteligente y tiene gran habilidad para realizar operaciones matemáticas, tiene dificultades en la lectura y en la solución de problemas debido a que no sabe leer, sin embargo si hay una buena interpretación de este él puede realizarlos sin ningún inconveniente.

La madre dice que Kevin al iniciar el aprendizaje de las matemáticas contaba con los dedos, él no uso ningún tipo de material didáctico, ni juegos para aprender las matemáticas en casa.

Carlos hermano menor de Kevin comienza a tener problemas auditivos a la edad de 4 años, debido a que no escuchaba bien lo que se le decía y tenía muchos problemas para hablar , la madre lo lleva al médico en varias ocasiones, sin embargo no le diagnostican sordera, dice que el escucha bien. Según la madre “el otorrino de ahora tampoco le ha dado con el chiste”.

Carlos a la edad de 6 años es matriculado con los oyentes sin embargo al poco tiempo la maestra le sugirió que lo llevara nuevamente al médico y que continuara su proceso escolar con los sordos. A la edad de 6 años Carlos aprende el lenguaje de señas colombiano, el estudiante a sus 8 años aún está pendiente por la autorización de los audífonos. El estudiante escucha cuando se sube el nivel de la voz, la mayoría de las veces se comunica a través del lenguaje de señas, en algunos casos utiliza el habla aunque poco se le entiende lo que pronuncia.

La madre nos dice que Carlos puede realizar operaciones matemáticas de suma, resta y multiplicación, por medio de rayitas en el cuaderno, utilizando el ábaco y los dedos, en algunas ocasiones utiliza tapitas.

Ante la pregunta ¿es importante que aprendan el lenguaje de señas para el aprendizaje de las matemáticas? la madre responde que sí, porque por medio de la lengua de señas ellos se expresan mejor y aprende mucho mejor, debido a que ellos no pueden escuchar.

Con relación a la convivencia la madre afirma que los niños no se integran con otros niños del barrio, debido a que varios de ellos se burlan de él por ser sordo, y por esta razón en una ocasión Kevin peleó con un niño porque lo estaba molestando, los niños solo juegan con sus primos y uno que otro amigo, con otros familiares se comunican bien y se comprenden.

5.2 Resultados taller N° 1: clasificación, seriación y conservación en el niño sordo.

Carlos Fernando Rojas Vargas de grado segundo, edad 8 años

Con relación a la categoría de clasificación, él agrupa elementos de manera heterogénea teniendo en cuenta objetos del mismo color sin considerar la forma y el tamaño que estos tienen, también cuando se le pide en una segunda oportunidad que agrupe nuevamente los objetos los colecciona por elementos semejantes teniendo en cuenta su unidad geométrica y su color, pero sin tener en cuenta su tamaño, lo cual quiere decir que el estudiante colecciona objetos de dos dimensiones, formados por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.

De acuerdo a la categoría de seriación el estudiante no aplica la propiedad de transitividad y reversibilidad debido a que tiene dificultad para ordenarlas de manera total y de esta forma crear una serie. Este procedimiento lo realiza por ensayo y error, yendo del más grande al más pequeño sin seguir un plan.

Carlos posee dificultades en la Seriación, debido a que no establece relaciones comparativas entre los elementos del conjunto que le permita ordenarlos de forma creciente o decreciente.

Carlos no aplica de forma correcta la conservación de la cantidad y la equivalencia término a término, el estudiante carece de la formación del concepto de número que se deriva de los resultados de las operaciones lógicas de la clasificación y la seriación.

Carlos cuenta objetos, realiza operaciones de restas y sumas dibujando palitos, no conoce aún las operaciones de multiplicación y división, con relación al logaritmo y la simbología de las operaciones, sin embargo aplica los conceptos de forma espontánea en problemas donde se maneja material concreto

Karina Gómez Gómez de grado tercero, edad 12 años.

Con relación a la categoría de clasificación, la estudiante agrupa elementos de manera heterogénea teniendo en cuenta objetos del mismo color sin considerar las semejanzas de los objetos geométricos según su forma y tamaño. Al pedirle nuevamente a la estudiante que organice los elementos, Karina los vuelve a agrupar teniendo en cuenta su color sin tener en cuenta las semejanzas de su unidad geométrica y su tamaño por esta razón la estudiante no colecciona objetos de dos dimensiones y tampoco colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.

De acuerdo a la categoría de seriación la estudiante no aplica la propiedad de transitividad y reversibilidad debido a que tiene dificultad para ordenarlas de manera total y de esta forma crear una serie. Este procedimiento lo realiza por ensayo y error, yendo del más grande al más pequeño sin seguir un plan.

Karina posee dificultades en la Seriación, debido a que no establece relaciones comparativas entre los elementos del conjunto que le permita ordenarlos de forma creciente o decreciente.

Karina no aplica de forma correcta la conservación de la cantidad y la equivalencia término a término, la estudiante carece de la formación del concepto de número que se deriva de los resultados de las operaciones lógicas de la clasificación y la seriación.

Kevin Steven Rojas Vargas de grado cuarto, edad 12 años

El estudiante establece la clasificación de los objetos según su forma, tamaño (de menor a mayor) y color. Coloca los triángulos, cuadrados, romboides y círculos en el mismo lugar formando 5 agrupaciones de colores amarillos. Rojo, azul, verde y naranja. Por esta razón el estudiante escoge elementos que son heterogéneos al organizar objetos que tienen el mismo color y diferente forma agrupándolos en el mismo lugar, además colecciona objetos de dos dimensiones formados por elementos semejantes que constituyen una unidad geométrica y también colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos

De acuerdo a la categoría de seriación el estudiante aplica correctamente la propiedad de transitividad y reversibilidad debido a que organiza los objetos de forma correcta en cuatro grupos de mayor a menor tamaño de manera sistemática, sin necesidad de comparar

de forma física los objetos. Tiene claro el hecho de organizar los objetos teniendo en cuenta el mayor que los siguientes y el menor de los anteriores.

.Con relación a la categoría de número el estudiante aplica de forma correcta la propiedad de la conservación de la cantidad y la equivalencia termino a término

Miller Steven Quintero Vanegas de grado cuarto, edad 11 años.

El estudiante Clasifica objetos del mismo tamaño color y forma geométrica. Por esta razón el estudiante escoge elementos que son heterogéneos al organizar objetos que tienen el mismo color y diferente forma agrupándolos en el mismo lugar, además colecciona objetos de dos dimensiones formados por elementos semejantes que constituyen una unidad geométrica y también colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos

De acuerdo a la categoría de seriación el estudiante aplica correctamente la propiedad de transitividad y reversibilidad debido a que realiza una seriación sistemática sin necesidad de comparar físicamente los objetos, solo con su percepción identifica y ordena en forma decreciente. Tiene claro el hecho de organizar los objetos teniendo en cuenta el mayor que los siguientes y el menor de los anteriores.

Con relación a la categoría de número el estudiante aplica de forma correcta la propiedad de la conservación de la cantidad y la equivalencia termino a término

5.3 Resultados Torre de Hanói

Se trabajó con una torre de Hanói de 6 discos con niños sordos de edades comprendidas entre los 8 y 12 años de edad. . En esta actividad se tuvo en cuenta los siguientes factores:

El tiempo transcurrido en el desarrollo de la prueba, el número de movimientos realizado por el niño para resolver el problema, la rapidez, la precisión y la cantidad de errores cometidos durante el proceso.

Carlos realizó 270 movimientos en 8,33 minutos

Utiliza ambas manos para mover los discos, comete 8 equivocaciones al colocar un disco mayor a uno menor, sin embargo se da cuenta que ha cometido un error y devuelve el movimiento, piensa bastante en algunos momentos donde debe realizar el movimiento de los discos, busca la aprobación de la intérprete para realizar algunos movimientos.

El estudiante identifica las variables y las condiciones del problema con cierta dificultad. Tiene un conocimiento pobre e impreciso de los datos. Sugiere una serie de movimientos que no lo convencen pero que adopta como estrategia, sin trazar un plan definido. Aplica lo planeado y corrige sus errores durante la ejecución del plan. Considera diferentes vías posibles que lo hacen replantear el problema e ir a la solución. Se observa cierta flexibilidad a la hora de ajustar sus planes a las demandas de la situación.

El ensayo y error es una oportunidad que favorece la planeación. Al finalizar resuelve el problema con cierta dificultad pero logra el objetivo.

Karina realizo 300 movimientos en 13,33 minutos

Se angustia y se pone nerviosa al iniciar el problema, comete 16 equivocaciones continuas en el movimiento de los discos, coloca uno de mayor tamaño en uno de menor tamaño, la estudiante se siente confundida y pide la aprobación de la docente de forma seguida en el desarrollo del problema, la estudiante termina el proceso con la ayuda de la

docente, debido a que ella se encuentra desorientada. La estudiante realizó 300 movimientos en 13,33 minutos

Identifica las variables, pero no las condiciones y restricciones del problema. No establece relaciones de orden y de tamaño entre los discos. Los datos del problema fueron insuficientes. No traza un plan frente al problema, siempre observaba a la docente para que le diera indicaciones frente a la situación, No comprende las condiciones del problema. Sin embargo realizaba movimientos por ensayo y error. Se observa temor y nervios a la hora de abordar la actividad. No comprende además las señas que la intérprete realiza para seguir sus orientaciones.

Se le dificulta seguir las condiciones del problema, se demora en la resolución del problema, esto le genera ansiedad y se siente confundida, por esta razón busca las orientaciones de la intérprete en múltiples ocasiones. Posteriormente el error le sirve para buscar por fin una solución al problema.

En el sujeto el error tiene un valor muy elevado para llegar a la solución, aunque siempre buscando la orientación y aprobación de la intérprete.

Miller realiza 86 movimientos en 1,5 minutos

Utiliza ambas manos para mover los discos, es muy hábil y rápido, toma decisiones de forma rápida, entiende muy bien el juego, no comete equivocaciones, realiza el proceso de forma sistemática y organizada.

Identifica las variables y las condiciones del problema, para el estudiante la información es suficiente El conocimiento del problema se da de forma tranquila, no es complicado para el sujeto llegar a la solución del problema.

Analiza la menor cantidad de movimientos para gastar menos tiempo en resolver el problema usando ambas manos. Encuentra una situación previa y la asocia con una nueva propuesta, para poder estructurar un plan a partir de lo que ya conoce.

Aplica de forma acertada su plan, llegando a una rápida solución del problema, no comete errores a la hora de ejecutar su plan.

Logra el éxito en la solución del problema y piensa en otras alternativas de solución para realizar la menor cantidad de movimientos lo que lo lleva a comprender aún más las condiciones y variables del problema.

Kevin realiza 250 movimientos en 4,44 minutos

Utiliza ambas manos para mover los discos, piensa mucho los movimientos que va realizar, se siente inseguro sin embargo comprende muy bien de qué trata el juego y sigue las reglas de este sin cometer equivocaciones.

Identifica las variables y las condiciones del problema. En algunos momentos se queda pensativo, si realmente lo que está haciendo lo está haciendo bien o no.

Kevin se toma su tiempo para elaborar un plan y ejecutar los movimientos que va a realizar. Descompone el problema en sub problemas. Va de lo conocido a lo desconocido. Asocia su experiencia previa y encuentra aspectos en común., no entiende como la estrategia nueva, pensada anteriormente no funciona para establecer una nueva estrategia

Su plan va cambiando conforme va desarrollándose, corrige sus errores ágilmente, se observa cierta flexibilidad al momento de ajustar su plan a las demandas de la situación.

Al darse cuenta que su plan no estaba funcionando, trata de crear uno nuevo que le dé mejores resultados, en cuanto la verificación del resultado obtenido y del proceso de solución.

5.4 Resultados del taller 3 situaciones problema de selección múltiple extraídas de las pruebas saber 2015:

Se plantearon 4 situaciones problemas extraídas de las pruebas saber de matemáticas del año 2015, dichas situaciones se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- a. Deberían ser preguntas que tuvieran gráficos y la menor cantidad de texto, debido a que los estudiantes sordos tienen mayor habilidad desde lo visual.
- b. Problemas que le permitan al intérprete realizar una explicación sencilla de la situación.
- c. Con relación a la valoración se realizara de acuerdo al SIEE

El siguiente análisis se realiza de acuerdo a los resultados arrojados por las matrices planteadas a la luz de las heurísticas de Polya.

Carlos comprende 2 de los problemas planteados, identificando los datos y las variables, siendo los datos suficientes para resolver dichas situaciones. El estudiante concibe un plan para cada una de las situaciones, sin embargo posee dificultades cuando se enfrenta a dos de las situaciones, en las cuales el plan definido para buscar la solución a los problemas no es el adecuado, por esta razón no llega a la respuesta correcta

En el problema número 2 (ver anexo 6), se le dificulta al estudiante construir y deducir la secuencia geométrica correcta. Se evidencia entonces los problemas que Carlos tiene con el estadio de la seriación. El estudiante no establece relaciones ordenadas que le permiten establecer un orden lógico

Con relación al problema número 3 (ver anexo 6), el estudiante debe relacionar objetos tridimensionales con sus respectivas vistas. A pesar de plantear un plan para este problema se observa que el estudiante sordo no utiliza de forma correcta el pensamiento lógico matemático para obtener un resultado satisfactorio.

De los 4 problemas, resuelve de forma correcta 2 de ellos. Su nivel de desempeño es básico.

Karina no identifica los datos en 3 de los 4 problemas, para ella no fueron suficientes los datos, no logra relacionar las variables para solucionar los problemas planteados. En dos de los casos trata de concebir un plan para una posible solución, sin embargo al ejecutar el plan no consigue buscar una respuesta correcta. Tiene dificultades para comprender lo que le está diciendo la intérprete en el lenguaje de señas.

Karina observa a la docente intérprete y a su compañero de forma constante buscando ayuda. Se pone nerviosa y siempre espera indicaciones de la intérprete. Contesta de forma correcta uno de los problemas planteados. Su nivel de desempeño es insuficiente.

Miller identifica los datos y las variables del problema de forma satisfactoria. Resuelve los problemas en el menor tiempo posible, lo que le trae complicaciones en uno de los

problemas al momento de concebir y ejecutar el plan, contesta de forma correcta 4 problemas de 4 planteados. El estudiante verifica la solución obtenida después de haber desarrollado cada uno de los problemas matemáticos. Su nivel de desempeño es avanzado.

En el problema numero 2 el estudiante Observa detenidamente las imágenes del problema, se concentra, dibuja en la hoja dos posibles secuencias, sin embargo encuentra que una de ellas no arroja un resultado adecuado dentro de las posibles respuestas, y descarta una de ellas. Establece un plan por ensayo y error, sin embargo no llega a determinar con esto la respuesta, luego dibuja la secuencia y la repite hasta encontrar la respuesta correcta

Kevin se toma su tiempo en el momento de identificar los datos y plantear un plan con el que se pueda resolver los problemas planteados, en tres ocasiones solicita a la docente interprete mediante el lenguaje de señas que explique los problemas que no entendió con la primera explicación suministrada por ella. El estudiante examina y verifica la solución de forma adecuada realizando procesos de comparación, conteo y revisando las operaciones efectuadas por este en el momento de resolver los problemas matemáticos planteados. Contesta de forma correcta 4 problemas de 4 planteados. Su nivel de desempeño es avanzado

6. Análisis de los resultados

Se presenta la información, obtenida a través de distintos instrumentos propios de la investigación etnográfica. Se constituye como base de la muestra, un grupo de 4 alumnos sordos de la IE Liceo Sur Andino de los grados segundo a cuarto. Los talleres aplicados se analizaron a través de las matrices a la luz de las teorías de Jean Piaget y Polya, teniendo en cuenta las sesiones grabadas de las actividades realizadas con los niños sordos, las cuales se convirtieron en registros para el análisis de los resultados obtenidos, haciendo énfasis en el lenguaje de señas y en las expresiones emitidas por los actores de la investigación.

En la etapa de operaciones concretas los niños de 7 a 11 años de edad deben saber clasificar, para nuestro caso los niños sordos de la IE Liceo Sur Andino del municipio de Pitalito de edades comprendidas entre 8 y 12 años de edad clasifican los objetos por medio de relaciones mentales a través de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas y también por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. De los 4 niños sordos solamente 1 tiene problemas para clasificar los objetos debido a que no colecciona objetos de dos dimensiones y tampoco colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.

Con relación a la categoría de seriación se evidencian dificultades en 2 estudiantes de 8 años y 12 años de edad de los grados segundo y tercero, ellos no aplican la propiedad de transitividad y reversibilidad debido a que tienen dificultad para ordenar los objetos de manera total y de esta forma crear una serie. Tampoco establecen relaciones comparativas

entre los elementos del conjunto que les permitan ordenarlos de forma creciente o decreciente.

Para el caso de los dos estudiantes de grado cuarto se observa que aplican correctamente la seriación estableciendo relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y los ordenan según sus diferencias en forma creciente o decreciente

Con relación a la categoría de número 2 estudiantes no aplican de forma correcta la conservación de la cantidad y la equivalencia término a término, debido a que carecen de la formación del concepto de número que se deriva de los resultados de las operaciones lógicas de la clasificación y la seriación. Lo cual trae como consecuencia problemas en la formación de los procesos de abstracción de los estudiantes frente al desarrollo de las operaciones concretas y el pensamiento lógico matemático del niño sordo. La adquisición del concepto de número se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva, precisa de la comprensión de relaciones de clasificación y seriación con colecciones de objetos, a través de operaciones lógicas derivadas de la percepción del principio físico de invariabilidad de la propiedad numérica de esas colecciones de objetos (Piaget, 1978). Dicha adquisición es paulatina y se va consiguiendo en la medida en que el niño intelectualiza distintas y cohesionadas experiencias.

Sin embargo los 2 estudiantes de grado cuarto aplican de forma correcta la propiedad de la conservación de la cantidad y la equivalencia término a término

Análisis torre de Hanoi

Se observa notables diferencias en cada uno de los niños frente a la solución del problema de la torre de Hanoi con 6 discos. El estudiante sordo Miller Quintero presento los mejores resultados demostrando una buena habilidad para solucionar el problema, mostrando mayor rapidez, precisión y un mejor aprendizaje de la situación al no cometer errores dentro de la prueba, estableciendo a su vez estrategias claras para el desarrollo de la situación y formulando e implementando un plan para resolver el problema de la torre en menor tiempo y con mayor precisión.

Para el caso de los hermanos Kevin Rojas y Carlos Rojas ambos muestran un buen desarrollo de las reglas y estrategias para resolver el problema de la torre de Hanói sin embargo muestran cierta dificultad para la implementación de las mismas debido a que cometieron cierta cantidad de errores.

La estudiante sorda de grado tercero de 12 años de edad, no puede procesar la información de los intentos previos en la torre de Hanói, esto impide que se pueda generar y transformar nuevas y efectivas formas de resolver un problema. Las dificultades que ella presenta en la clasificación y seriación de objetos en la actividad anterior, se ve reflejado en el desempeño de la torre de Hanoi , debido a que, la estudiante no establece relaciones de orden y de tamaño entre los discos. Para ella el error tiene un valor muy elevado en la solución de un problema.

El mínimo de movimientos con 6 discos en la torre de Hanói para los niños sordos de la IE Jesús María Basto es de 86 movimientos y el máximo es de 300. El tiempo para los niños sordos de la IE Jesús María Basto es de 1,5 minutos y el tiempo máximo es de 13,33 minutos. El número mínimo de equivocaciones es de 0 y el máximo de 16.

El número de movimientos en promedio realizados por los niños sordos es de 226,5 movimientos. Y el tiempo promedio es de 6.9 minutos

Análisis resolución de problemas matemáticos

La Lengua de Señas Colombiana en el niño sordo representa un papel importante en la solución de problemas matemáticos como instrumento de comunicación y herramienta del pensamiento lógico matemático. El niño sordo que ha aprendido el lenguaje de señas colombiano, tiene ventajas frente a aquel que está en proceso de aprendizaje o aquel que no lo sabe. Debido a que entre mayor sea el desarrollo de lenguaje de señas mejor será su comprensión frente al planteamiento y solución de una situación problema en matemáticas y en otros contextos. Esto determina a su vez un mayor desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo.

El lenguaje de señas es un elemento íntimamente ligado al desarrollo simbólico y cognitivo, es una herramienta clave que le permite al niño sordo representar mentalmente la información, así como planificar y controlar su conducta. Por tanto, es posible afirmar que las dificultades del niño sordo para resolver problemas irán superándose paulatinamente a medida que él adquiera e interiorice un código lingüístico que le permita además acceder a la comunicación e interactuar con sus pares. Este punto pone de manifiesto la importancia

que tiene el aprendizaje de la Lengua de señas Colombiana por parte del niño sordo desde los primeros años, ya que, además de ser la lengua natural de los sordos, Es la forma como ellos podrán aprender y adquirir el conocimiento necesario para desarrollar las competencias y habilidades para su vida futura.

Resolver problemas es una tarea importante, cuando se habla del desarrollo del pensamiento lógico matemático, cada edad tiene una serie de situaciones que pueden resolverse teniendo en cuenta los datos y condiciones del problema al cual se enfrentan los niños sordos, su simplicidad o complejidad desde la mirada del niño sordo depende del enfrentamiento que tenga este con otros problemas similares, de los conceptos aprendidos a través de su lenguaje, y del nivel de desarrollo de su pensamiento lógico matemático a través de situaciones que logren desarrollar ciertas habilidades para solucionar problemas.

En algunos casos el niño sordo aunque no asocia una situación problema con problemas anteriores, si conoce lo que debe hacer y plantea posibles estrategias de solución. En el conocimiento del problema, los niños logran reconocer los elementos o datos del problema, identificando las variables y aspectos destacados de dicha situación, haciendo uso para ello del lenguaje de señas mediante la explicación de la situación problema y las preguntas orientadoras realizadas por la docente intérprete. Comprender el problema que está abordando el niño sordo beneficia la creación de nuevos procesos mentales.

Piaget expone que los niños pueden manipular la realidad de forma interna y simbólica, es decir, que se establece la representación en la cual el niño ya posee la capacidad de

diferenciar los significantes de los significados, encontrando una conexión entre lo que se le plantea y la carga significativa de los elementos de que se compone la tarea.

En lo referido a la planeación, los niños sordos de edades entre 11 y 12 años sin ninguna dificultad cognitiva, pueden descomponer los problemas en otros más pequeños y dar soluciones parciales para encontrar la solución del problema. En algunos casos conocen problemas análogos, que le permiten ir de lo conocido a lo desconocido elaborando vínculos entre su experiencia previa y la nueva, al igual que plantear hipótesis de las posibles estrategias de solución.

Se observa en todos los estudiantes sordos de la IE Liceo Sur Andino el uso del error como una estrategia para encontrar nuevas alternativas de solución, esta es una constante en todas o algunas de las situaciones presentadas a los niños sordos, en cada equivocación cometida encontraron una oportunidad para reorganizar la estrategia o cambiarla y de esta forma cumplir con el objetivo, aunque, al tornarse repetitivos los errores, preferían abandonar la situación problema o pedir ayuda a la docente interprete para poder realizarla.

Se presenta mayor flexibilidad en el momento de solucionar los problemas de las distintas actividades por parte de los estudiantes de grado cuarto de edades comprendidas entre 11 y 12 años, con excepción de Karina de grado tercero, esta estudiante posee bastantes problemas en la solución de cada una de las situaciones.

7. Conclusiones

Este trabajo permitió comprender el desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño sordo mediante la resolución de problemas tomando en cuenta las nociones de la clasificación, seriación y conservación enunciadas en la teoría de Jean Piaget, atributos que no se limitan a las condiciones mentales de los niños, sino que aquí también repercute la mediación cognitiva que una docente interprete efectúa entre las concepciones del niños sordo y las estructuras más complejas que se construyen a través de experiencias lógico-matemáticas y el lenguaje de señas.

El niño sordo que ha aprendido la lengua de señas colombiana tiene ventajas frente a aquel que está en proceso de aprendizaje o aquel que no lo sabe. Debido a que entre mayor sea el desarrollo de lenguaje de señas mejor será su comprensión frente al planteamiento y solución de una situación problema en matemáticas y en otros contextos. Esto determina a su vez un mayor desarrollo del pensamiento lógico matemático en el niño sordo, por lo tanto, los niños sordos que usan el lenguaje de señas en el momento de resolver un problema, tienen más probabilidades de éxito, potenciarlo favorece considerablemente el uso de más procesos mentales.

El acceso tardío a la lengua de señas Colombiana por parte del niño sordo, le genera retraso en los procesos en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del estudiante, esto a su vez se evidencia en el bajo desempeño que presentan en la solución de problemas matemáticos, Por ello, es importante que los padres

de familia, que en la mayoría de los casos son oyentes, vayan adquiriendo el lenguaje de señas Colombiano para comunicarse y tener un dialogo activo con el niño sordo y de esta forma fortalecer el desarrollo de su pensamiento lógico matemático.

Los juegos lógicos como el rompecabezas, el ajedrez, la torre de Hanói, parques, domino, loterías, bloques lógicos y otros, permiten afianzar en el niño sordo procesos de clasificación, seriación y conservación de la cantidad, en edades comprendidas entre los 6 y 11 años de edad. Cada actividad que esté relacionada con el juego debe posibilitarle al niño sordo pasar de la mera manipulación concreta a un proceso más elevado que le permita desarrollar procesos de abstracción y de esta forma pueda solucionar cualquier problema matemático.

Los sordos son estudiantes capaces de encontrar y establecer relaciones entre objetos. Se evidencia que cada estudiante sordo posee su propio nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático, estas diferencias están relacionadas con el aprendizaje del lenguaje de señas, el acompañamiento del padre de familia, el uso de juegos lógicos, la forma como aprendieron los conceptos matemáticos,

El uso del error como una estrategia para encontrar nuevas alternativas de solución, fue una constante en todas o algunas de las situaciones presentadas a los niños sordos, en cada equivocación cometida encontraron una oportunidad para reorganizar la estrategia o cambiarla y de esta forma cumplir con el objetivo, aunque, al tornarse repetitivos los errores, preferían abandonar la situación problema. El Error más que una acción equivocada

puede considerarse como algo positivo para llegar a lo correcto, por esta razón tiene un alto valor pedagógico para el niño sordo.

La lengua de señas colombiana es de vital importancia en el desarrollo del pensamiento lógico matemático debido a que permite al niño sordo establecer relaciones con su entorno y los objetos que manipula, para luego después de superar los estadios de clasificación, seriación y conservación de la cantidad, el niños sordo logra abstraer de los objetos la información necesaria para construir el conocimiento en el área de matemáticas. A su vez el aprendizaje del lenguaje de señas le permite al niño sordo comprender un problema y solucionarlo de forma adecuada, de acuerdo a la interpretación que este recibe.

Los problemas ilustrados con imágenes y de múltiple respuesta, son situaciones que le permiten al niño sordo una mejor comprensión del problema. Dichas situaciones presentadas de esta forma se pueden abordar mejor que las que contienen solamente texto. En muchos de los casos los niños sordos no aprenden a leer o no lo hacen de forma correcta, con relación a la totalidad del texto, debido a que el aprendizaje de la lectura es un proceso en donde la memoria del niño sordo es fundamental para aprender el vocabulario de la lengua española.

Se reconoce entonces el lenguaje de señas Colombiano como una herramienta para la construcción de los procesos mentales, implementados en el proceso de solución de una situación matemática, a partir de ellas, los niños pueden evidenciar la relación que se presenta entre lenguaje y pensamiento lógico matemático, como dos procesos que

convergen a la construcción de planes y estrategias que le permitirán orientar el proceso de solución de problemas.

La estimulación adecuada del pensamiento lógico matemático de los niños sordos y el aprendizaje del lenguaje de señas desde una edad temprana favorecerá el desarrollo la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño sordo superar los estadios de Piaget en la etapa concreta. Esta estimulación generara en el niño un mayor aprendizaje de las matemáticas y a su vez una mejor comprensión de situaciones problemas.

Por último es de resaltar que en el proceso de ejercitación de las nociones: clasificación, seriación, solo 2 de los 4 estudiantes de edades comprendidas entre 8 y 12 años de edad han transitado por las etapas postuladas por Piaget, llegando al último estadio caracterizado por el carácter operatorio, aspecto que se infiere, fue causado por el uso adecuado del lenguaje de señas, el acompañamiento del padre de familia en los procesos educativos del niño sordo, el uso de juegos lógicos que le permiten afianzar y fortalecer los procesos de exploración y abstracción de los objetos.

8. Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico matemático en el niño sordo

El niño sordo presenta fortalezas desde lo viso gestual, su pensamiento lógico matemático se desarrolla de forma normal cuando el lenguaje propio de los sordos es aprendido e interiorizado por el niño. De acuerdo a los resultados arrojados por la presente investigación se tienen las siguientes estrategias que permitirán un mejor desarrollo del pensamiento lógico matemático y como consecuencia un avance en los procesos de abstracción para el aprendizaje de las matemáticas y la solución de situaciones problemas del contexto matemático y de su vida diaria. Las estrategias son las siguientes:

1. Los juegos de mesa y de tipo lógico, desde edades tempranas permiten al niño sordo fortalecer los estadios de Piaget en la etapa preoperatoria y de operaciones concretas. Dichos juegos deben ser de tipo concreto, debido a que la relación del niño sordo con el objeto le permitirá, después de haber sido explorada la situación, un desarrollo de las habilidades de clasificación, seriación y concepto de número. A su vez el niño sordo encuentra en estos juegos retos que le permitirán adquirir la competencia resolución de problemas.

Juegos de mesa como: ajedrez, parques, loterías, damas chinas, domino, bingo, adivina quién?, cartas entre otros

Juegos lógicos como: torre de Hanoi, cubo de Rubik, Jenga, tangram, fichas de Lego, Muggins, ábaco, regletas de coussinarie, modelos a escala en madera para armar y Math Dice Jr.

2. El lenguaje de señas en el niño sordo debe adquirirse desde edades tempranas, al igual que su familia, para lograr una comunicación asertiva, mejorando de esta forma el pensamiento lógico matemático y los procesos de abstracción.

3. La adquisición de la segunda lengua, el español debe ser también desarrollada por medio de ambientes que le permitan al niño sordo desarrollar un plan lector acorde a su edad y con otros niños, jóvenes y adultos sordos que le permitan adquirir un vocabulario más extenso en el proceso de comunicación a través del lenguaje de señas con otras personas de su misma cultura. Para ampliar las expectativas de aprendizaje de la lengua se podría también fomentar concursos y competencias entre escuelas y colegios de otros municipios y ciudades que también tengan a su cargo la educación del niño sordo.

4. La docente interprete puede ser guiada en sus procesos de enseñanza de las matemáticas por un docente que maneje la disciplina del área, de esta forma se podría realizar un trabajo interdisciplinar que profundice los conceptos matemáticos en el niño sordo y lograr un desarrollo de su pensamiento lógico matemático, para solucionar problemas en el contexto propio del área y de su diario vivir que le permitan desarrollar competencias y habilidades en otras disciplinas

5. Plantear problemas matemáticos con objetos de su contexto es una muy buena estrategia en el momento de abordar las matemáticas.

6. Plantear problemas de selección múltiple donde los dibujos o graficas sean el 60% de la situación, el 20 % lo escrito con palabras que conozcan y el otro 20% lo explicado

por la docente interprete. Le permitirá al niño sordo establecer relaciones entre la situación problema, el lenguaje de señas y el lenguaje español, de esta forma podrá entonces comprender el problema, identificando las variables y estableciendo un plan para solucionar dichos problemas.

7. El método de Polya nos indica una forma adecuada de cómo solucionar los problemas, por esta razón es de vital importancia que los docentes intérpretes manejen de forma adecuada estas heurísticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los niños sordos.

8. El uso pedagógico del error en la solución de problemas del contexto matemático y de la cotidianidad se considera como una estrategia valiosa que le permitirá al niño sordo desarrollar un pensamiento lógico matemático superando las barreras de lo concreto para llegar a lo abstracto.

9. Cronograma de actividades.

TABLA 4.

ACTIVIDADES	2016						2017						2018	
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE
FORMULACION DEL PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO														
PRESENTACION ANTEPROYECTO														
FORMULACION DEL DISEÑO DEL PROYECTO														
PRESENTACION PROYECTO DE INVESTIGACION														
CORRECCIONES AL PROYECTO.														
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS														
PRESENTACION INFORME FINAL Y SOCIALIZACION														

10. Presupuesto

Tabla 5. Descripción de los gastos de personal.

INVESTIGADOR / EXPERTO/ AUXILIAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN Horas/semana	RECURSOS			TOTAL
				Colciencias	Contrapartida		
					Entidad	Otras fuentes	
Wilson Javier Riascos Vallejo	Especialista en Educación Matemática.	Investigador principal	8	0	Institución		
Interprete.	LICENCIADA EN LENGUAJE	AUXILIAR	6	0	SEM PITALITO		
TOTAL				0			

Tabla 6. Descripción de los equipos que se planea adquirir.

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	RECURSOS		TOTAL
		INSTITUCION	Contrapartida	
VIDEOGRABADORA	RECOLECCION DE INFORMACION	350.000	0	350.000
TOTAL		350.000	0	350.000

Tabla 7. Descripción y cuantificación de los equipos de uso propio.

EQUIPO	VALOR (CONTRAPARTIDA)
COMPUTADOR HP	2.800.000
IMPRESORA Y ESCANER HP	650.000
TOTAL	3.450.000

Tabla 8. Descripción y justificación de los viajes

Lugar /No. De viajes	Justificación**	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Recursos		Total
					Colciencias	Contrapartida	
15	ASESORIAS	50000	25000	15	0	0	900.000
TOTAL		900000	375000	15	0	0	1275.000

Tabla 9. Materiales y suministros

Materiales*	Justificación	Valor
PAPELERIA	TALLERES	100.000
TORRE DE HANOI	TALLERES	140.000
REGLETAS DE COUSSINERI	TALLERES	40.000
IMPRESIONES	DIVULGACION	100.000
VIDEOS	DIVULGACION	150.000
TOTAL		530.000

11. Referencias bibliográficas

- Muños José, entre otros; Matemáticas y deficiencia sensorial. Madrid España: Ed Síntesis 1996.
- Govea Rodríguez, V., Vera, G., & Vargas, A. M. (2011). Etnografía: una mirada desde corpus teórico de la investigación cualitativa. *Omnia*, 17(2).
- Delgado, M. A. G., & Plasencia, D. A. (1996). La adquisición de los conceptos lógico-matemáticos en el niño sordo. *Números*, (27), 33-44.
- Casas Flórez, A. J., & Triana Bermúdez, S. M. (2012). Estado del arte de la pedagogía de la matemática en niños de 3 a 7 años (Bachelor's thesis, Universidad de la Sabana).
- Piaget J. (1995). Seis estudios de psicología. Labor: Colombia
- Flavell, J. (1982) La psicología evolutiva de Jean Piaget. Barcelona: Paidós.
- Polya G. (1965) Como Plantear y Resolver problemas. México: Ed. Trillas
- Gaona, D. & Montañez, S. (2006). *Diseño de investigación sobre el aprendizaje de las Matemáticas en niños sordos*. Monografía para la obtención del título de Licenciado en Educación Básica con énfasis en matemáticas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

- León, O., Calderón, D. & Orjuela, M. (2009, octubre). *La relación lenguaje-matemáticas en la didáctica de los sistemas de numeración: aplicaciones en población sorda*. Ponencia presentada en el 10° Congreso Colombiano de Matemática Educativa, San Juan de Pasto, Colombia
- ALEM, Jean Pierre. Nuevos juegos de ingenio y entretenimiento matemático. Bogotá, D.C, 1981.
- Díaz, Diago, Pava Y Florez. Representaciones Sociales de los docentes de la Inteligencia Lógico Matemática de personas con Discapacidad Auditiva, Trabajo de grado (Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano). Pereira, 2015, Universidad Católica de Pereira
- Contreras, L.C. *La resolución de problemas. ¿una panacea metodológica?* *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 5 No.5 de1987.
- Cristian Alfaro. Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. Escuela de Matemática Universidad Nacional
- Piaget, J. & B. Inhelder (1976). Gé- nesis de las estructura lógicas elementales. Buenos Aires: Guadalupe
- Furth, H. G., Wachs, H., & Robles, I. S. P. (1978). *La teoría de Piaget en la práctica*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Piaget, J., & Cevasco, M. T. (1978). *El pensamiento matemático*. Paidós.

- De Frutos, A. (2012). El desarrollo lógico-matemático en la etapa de educación infantil.
- Triana, I. M. (2009). *La resolución de problemas: un reto para la educación contemporánea*. Editorial Universitaria.
- Contreras, J., & Claudio del Pino, O. Resolución de problemas en la enseñanza de la matemática.
- Delgado, M. A. G., & Plasencia, D. A. (1996). La adquisición de los conceptos lógico-matemáticos en el niño sordo. *Números*, (27), 33-44.
- Corts, A. V., & de la Vega, M. L. C. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas* (Vol. 100). Narcea Ediciones.
- Llivina, M. (1999). Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. *Universidad Pedagógica Enrique José Varona, La Habana, Cuba*.
- Delgado, M. A. G., & Plasencia, D. A. (1996). La adquisición de los conceptos lógico-matemáticos en el niño sordo. *Números*, (27), 33-44.

12. Anexos

Anexo 1: Tablas desarrollo del pensamiento lógico matemático (Piaget, etapa de las operaciones concretas 7-12 años)

Carlos estudiante de 8 años, grado segundo

Los instrumentos que permitirán recoger y analizar la información se encuentran expuestos en las siguientes matrices:

TABLA 10				
MATRIZ 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO (PIAGET, ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS 7-12 AÑOS)				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.	Los elementos que escoge son heterogéneos.	X		Agrupar elementos que tienen el mismo color.
	Colecciona dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.	X		Cuando se le indica de que otra forma los puede clasificar. Carlos los clasifica según su forma, sin tener en cuenta el color.
	Colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.	X		Organiza los objetos según su color sin tener en cuenta la forma de los objetos.

<p>Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistema de referencia, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o decreciente.</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Transitividad:</p>		X	<p>Carlos forma parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande. Construye escaleras centrándose en el extremo superior teniendo en cuenta una línea base.</p>
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Reversibilidad:</p>		X	<p>Carlos logra crear la serie, con dificultad para ordenarlas de manera total. Este lo realiza por ensayo y error, yendo del más grande al más pequeño sin seguir un plan.</p>
<p>Número: la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:</p>		X	<p>Carlos nos dice que una fila es más larga que la otra, sin embargo las dos filas para el no tienen la misma cantidad de tapas, para que las dos filas queden iguales quita tres tapas de la parte inferior</p>
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la equivalencia término a término</p>		X	<p>Se observa en Carlos ausencia de correspondencia término a término.</p>

Karina estudiante de 12 años, grado Tercero

Los instrumentos que permitirán recoger y analizar la información se encuentran expuestos en las siguientes matrices:

TABLA 11.				
MATRIZ 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO (PIAGET, ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS 7-12 AÑOS)				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.	Los elementos que escoge son heterogéneos.	X		Karina forma figuras geométricas con objetos del mismo color, no tiene en cuenta las semejanzas de los objetos geométricos, coloca triángulos y en su base dos círculos, cuadradas y triángulos más pequeños.
	Colecciona dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.		X	Al agruparlas nuevamente la estudiante organiza de acuerdo a su forma y color, sin embargo insiste en colocar otros grupos del mismo color encima de los triángulos agrupados.
	Colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.	X		Agrupar elementos heterogéneos de iguales que tienen el mismo color sin tener en cuenta la forma.
Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite	Aplica correctamente la propiedad de la Transitividad:		X	Karina forma parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande. Construye escaleras centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base.

establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o decreciente.	Aplica correctamente la propiedad de la Reversibilidad:		X	Karina no establece de forma correcta los elementos que son mayores que los siguientes y menores que los anteriores.
Número: la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación	Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:	X		Karina nos dice que una fila es más larga que la otra, sin embargo en el momento de preguntarle ¿ambas filas tienen la misma cantidad de tapas? ella retira una de las tapas del extremo superior y dos de las tapas del extremo inferior para igualar la longitud de la más pequeña. Al finalizar el ejercicio la docente le dice que cuente los objetos y establezca si las dos filas tienen la misma cantidad, ella cuenta el número de tapas y nos dice al final que si son iguales. Realizando el mismo ejercicio pero con un número mayor de tapas se observa que Karina esta vez cuenta las tapas y a pesar de que una es más larga que la otra ella dice que son iguales sin tener en cuenta su longitud.
	Aplica correctamente la propiedad de la	X		Establece correspondencia término a término con equivalencia

	equivalencia termino a termino			durable.
--	--------------------------------	--	--	----------

Kevin estudiante de 12 años, grado cuarto

Los instrumentos que permitirán recoger y analizar la información se encuentran expuestos en las siguientes matrices:

TABLA 12.				
MATRIZ 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO (PIAGET, ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS 7-12 AÑOS)				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.	Los elementos que escoge son heterogéneos.		X	Establece la clasificación de los objetos según su forma y color. Coloca los triángulos, cuadrados, romboides y círculos del mismo color en el mismo lugar formando 4 agrupaciones de colores amarillos. Rojo, azul, verde y naranja.
	Colecciona dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.	X		Forma grupos de figuras teniendo en cuenta la unidad geométrica sin tener en cuenta el color.
	Colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.	X		Agrupar objetos teniendo en cuenta el color y forma de los objetos.

<p>Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o decreciente.</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Transitividad:</p>	X	Kevin Organiza de forma correcta cuatro grupos de mayor a menor tamaño de manera sistemática El organiza cuatro grupos organizados de mayor a menor con las fichas.
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Reversibilidad:</p>	X	Tiene claro el hecho de organizar los objetos teniendo en cuenta el mayor que los siguientes y el menor de los anteriores.
<p>Número: la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:</p>	X	Para el estudiante una de las hileras es más larga que la otra, sin embargo con relación a la cantidad dice que son iguales a pesar de que una sea más larga que la otra. Kevin comprueba y se toma su tiempo para dar su respuesta, cuenta dos veces para estar seguro de dar una respuesta acertada.
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:</p>	X	La correspondencia término a término asegura la equivalencia numérica durable, independientemente de las transformaciones en

				la disposición espacial de los elementos
--	--	--	--	--

Miller estudiante de 11 años, grado cuarto

Los instrumentos que permitirán recoger y analizar la información se encuentran expuestos en las siguientes matrices:

TABLA 13.				
MATRIZ 1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO (PIAGET, ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS 7-12 AÑOS)				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.	Los elementos que escoge son heterogéneos.		X	Clasifica objetos teniendo en cuenta la forma geométrica y el color
	Colecciona dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.	X		Organiza los objetos teniendo en cuenta una misma unidad Geométrica , círculos, romboides, triángulos y cuadrados Sin tener en cuenta el color
	Colecciona objetos de iguales caracteres de la colectiva pero con elementos heterogéneos.	X		Organiza los objetos según su forma y su color. Agrupando todos los objetos debidamente organizados en un mismo sitios según sus colores y también su unidad geométrica.

<p>Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o decreciente.</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Transitividad:</p>	<p>X</p>		<p>Organiza correctamente los objetos, realiza una seriación sistemática sin necesidad de comparar físicamente los objetos, solo con su percepción identifica y ordena en forma decreciente.</p>
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la Reversibilidad:</p>	<p>X</p>		<p>Tiene claro el hecho de organizar los objetos teniendo en cuenta el mayor que los siguientes y el menor de los anteriores.</p>
<p>Número: la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación</p>	<p>Aplica correctamente la propiedad de la conservación de la cantidad:</p>	<p>X</p>		<p>Nos dice que una de las hileras de tapas es más larga que la otra, ante la pregunta que si las dos hileras tienen igual cantidad de tapas el estudiante responde en primera instancia que “no” sin siquiera mirar los objetos, la profesora le vuelve a preguntar y él toma la determinación de cerciorarse y contar las tapas, al finalizar el ejercicio el responde que las dos filas tienen el mismo número de tapas.</p>
	<p>Aplica correctamente la propiedad de la</p>	<p>X</p>		<p>La correspondencia término a término asegura la equivalencia</p>

	conservación de la cantidad:			numérica durable, independientemente de las transformaciones en la disposición espacial de los elementos
--	------------------------------	--	--	--

Anexo 2: Tablas Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)

PROBLEMA NUMERO 1

Tabla 14.					
Matriz 2. Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)					
Categorías	Preguntas	CARLOS	KARINA	KEVIN	MILLER
Comprender el Problema.	¿Qué elementos o datos identifico el estudiante del problema?	Identifica y asocia cada una de las figuras con su correspondiente valor numérico.	La estudiante no identifica los datos de la situación número 1.	Identifica y asocia cada una de las figuras con su correspondiente valor numérico.	Identifica y asocia cada una de las figuras con su correspondiente valor numérico.
	¿Los datos fueron suficientes para resolver el problema?	Si fueron suficientes.	No fueron suficientes.	Si fueron suficientes.	Si fueron suficientes.
Concebir un Plan.	¿Cuál fue el plan para resolver el problema?	Conto primero las tres mariquitas,	No tiene ningún plan observa a la	El plan fue contar la cantidad de	El plan fue contar la cantidad de objetos

		<p>luego expreso el número 300 en un papel que se le había suministrado a todos para que hicieran uso si era necesario, coloco un signo + y represento los dos soles como 20 y sumo al final las 4 mariposas cuyo valor dio 4, al realizar la suma el estudiante coloco el</p>	<p>docente interprete y su compañero Carlos buscando ayuda.</p>	<p>objetos que se presentaban en el dibujo y sumar mentalmente dicha cantidad, luego sumaban el conjunto de figuras para dar la respuesta correcta.</p>	<p>que se presentaban en el dibujo y sumar mentalmente dicha cantidad, luego sumaban el conjunto de figuras para dar la respuesta correcta</p>
--	--	--	---	---	--

		número 324.			
	¿Conoces un problema que sea semejante a este?	no	No, es muy difícil.	Si	si
Ejecución del Plan.	¿Crees que tu plan para solucionar el problema es correcto?	Si mi plan fue el correcto.	No ejecuto ningún plan, esperaba indicaciones de la intérprete.	Si fue el correcto	Si fue el correcto
Examinar la Solución.	¿Puedes verificar la solución?	Si, sumamos las tres mariposas con los dos soles y las cuatro mariposas para un total de 324	No se logró verificar la solución.	Si se puede verificar a través de la suma	Si, sumando todas las figuras para un resultado de 324
	¿Puedes obtener el mismo resultado de	si	No aplica.	si	si

	forma diferente?				
--	------------------	--	--	--	--

PROBLEMA NUMERO 2

Tabla 15.

Matriz 2. Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)

Categorías	Preguntas	Carlos	KARINA	KEVIN	MILLER
Comprender el Problema.	¿Qué elementos o datos identifico el estudiante del problema?	Identifica las figuras geométricas pero no establece relaciones ordenadas que le permiten establecer un orden lógico	Identifica las figuras geométricas, pero no establece relación alguna en la secuencia.	El estudiante identifica las figuras geométricas de las secuencias, sin embargo en el primer momento no establece la relación que hay entre ellas dentro de la	El estudiante identifica las figuras geométricas de las secuencias, sin embargo al inicio del proceso no establece una relación entre ellas dentro de la

				secuencia	secuencia.
	¿Los datos fueron suficientes para resolver el problema?	Para el estudiante los datos fueron insuficientes, no comprendió la aclaración realizada por la docente intérprete con relación a la situación presentada.	Para la estudiante los datos fueron insuficientes al igual que la explicación dada por la docente intérprete.	Después de una segunda explicación por parte de la intérprete, el estudiante identifica los datos y resuelve el problema.	Recibe dos explicaciones por parte de la docente intérprete, después de esto el estudiante establece la relación correcta de la secuencia, los datos para el estudiante son suficientes.
Concebir un Plan.	¿Cuál fue el plan para resolver el problema?	Dibujo las figuras geométricas en la secuencia pero no le hallo relación a lo	No trazo ningún plan.	El estudiante no realiza ningún dibujo, deduce la secuencia de forma	Establece un plan por ensayo y error, sin embargo no llega a determinar con esto

		que estaba realizando.		correcta por abstracción.	la respuesta, luego dibuja la secuencia y la repite hasta encontrar la respuesta correcta.
	¿Conoces un problema que sea semejante a este?	NO	NO	NO	NO
Ejecución del Plan.	¿Crees que tu plan para solucionar el problema es correcto?	No, porque no llegue a la respuesta correcta.	Su respuesta fue que “no”, Ella no aplica un plan y se rinde después de haber pasado 15 minutos.	Si fue el correcto porque la respuesta está bien.	Si fue el correcto porque la respuesta está bien.

Examinar la Solución.	¿Puedes verificar la solución?	No, no entiendo	No entiendo	Creo que lo que hago está bien porque corresponde al orden de las figuras geométricas	Si, dibujando las figuras que están antes y las que van después.
	¿Puedes obtener el mismo resultado de forma diferente?	No	No entiendo.	No solo veo una sola forma. La que aplique está bien.	No, para mi es la única forma.

PROBLEMA NUMERO 3

Tabla 16.					
Matriz 2. Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)					
Categorías	Preguntas	Carlos	KARINA	KEVIN	MILLER
Comprender el Problema.	¿Qué elementos o datos identifico el estudiante del problema?	Identifica su frente con relación a la caja y no con relación a la imagen.	Identifica su frente con relación a la caja y no con relación a la imagen.	Identifica el frente de forma correcta al visualizar la imagen.	Identifica su frente con relación a la caja y no con relación a la imagen.
	¿Los datos fueron suficientes para resolver el problema?	No fueron suficientes.	No fueron suficientes.	Si fueron suficientes.	No fueron suficientes.
Concebir un Plan.	¿Cuál fue el plan para resolver el problema?	Toma en cuenta su frente y la huella de dejaba la caja al	Toma en cuenta su frente y la huella de dejaba la caja al	Toma en cuenta el frente de la imagen y la	Toma en cuenta su frente y la huella de dejaba la caja al

		pintarla y colocarla en una hoja en blanco.	pintarla y colocarla en una hoja en blanco.	huella dejada por la caja al pintarla y colocarla en una hoja en blanco.	pintarla y colocarla en una hoja en blanco.
	¿Conoces un problema que sea semejante a este?	Si colocar las huellas de las manos en una hoja.	Si colocar las huellas de las manos en una hoja.	Si colocar las huellas de las manos en una hoja.	Si colocar las huellas de las manos en una hoja.
Ejecución del Plan.	¿Crees que tu plan para solucionar el problema es correcto?	SI	Si	Si	Si
Examinar la Solución.	¿Puedes verificar la solución?	Si, pintando una caja y colocando la huella en una hoja.	Si, pintando una caja y colocando la huella en una hoja.	Si, comparando cada respuesta con la de la imagen.	Si, pintando una caja y colocando la huella en una hoja.

	¿Puedes obtener el mismo resultado de forma diferente?	Si trazando la caja con lápiz.	No	Si, pintando el frente que indica la caja y colocando la huella en una hoja.	Si trazando la caja con lápiz.
--	--	--------------------------------	----	--	--------------------------------

PROBLEMA NÚMERO 4

Tabla 17.

Matriz 2. Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA)

Categorías	Preguntas	CARLOS	KARINA	KEVIN	STIVEN
Comprender el Problema.	¿Qué elementos o datos identifico el estudiante del problema?	Identifica la relación de equivalencia entre los osos y las	Identifica los osos y las fichas como elementos aislados,	Identifica la relación de equivalencia entre los osos y las	Identifica la relación de equivalencia entre los osos y las

		fichas.		fichas.	fichas.
	¿Los datos fueron suficientes para resolver el problema?	Si fueron suficientes.	Establece una relación incorrecta entre la cantidad de osos y fichas a pesar de la segunda explicación realizada por la intérprete.	Si fueron suficientes.	Si fueron suficientes.
Concebir un Plan.	¿Cuál fue el plan para resolver el problema?	Contar cada oso y rayar el número de fichas que correspondían.	Conto la cantidad de osos y la cantidad de fichas y estableció una relación uno a uno, sin tener en cuenta la equivalencia	Conto la cantidad de osos y estableció la cantidad de fichas que deberían estar al otro lado de la balanza para que	Conto la cantidad de osos y estableció la cantidad de fichas que deberían estar al otro lado de la balanza para que estuviera en

			correcta.	estuviera en equilibrio	equilibrio
	¿Conoces un problema que sea semejante a este?	NO	NO	Si, equilibrio en la balanza con bolitas de plastilina	Si, equilibrio en la balanza con bolitas de plastilina.
Ejecución del Plan.	¿Crees que tu plan para solucionar el problema es correcto?	SI	SI	SI	SI
Examinar la Solución.	¿Puedes verificar la solución?	Si contando la cantidad de osos y la cantidad de fichas.	Contando cada oso por cada ficha.	Contando la cantidad de osos y multiplicando por 2 para saber la cantidad de fichas. Porque	Comparando la cantidad de osos con la cantidad de fichas

				cada oso vale dos fichas	
	¿Puedes obtener el mismo resultado de forma diferente?	NO	NO	Si contando el número de fichas y relacionando cada dos fichas por cada oso.	NO

Anexo 3: Tablas Torre de Hanói Seis Discos

ANÁLISIS DE LA TORRE DE HANOI**TABLA 18. Torre de Hanói Seis Discos**

Participantes	Tiempo (Minutos)	N° de movimientos	Observación
Carlos	8,33	270	Utiliza ambas manos para mover los discos, comete 6 equivocaciones al colocar un disco mayor a uno menor, sin embargo se da cuenta que ha cometido un error y devuelve el movimiento, piensa bastante en algunos

			momentos donde debe realizar el movimiento de los discos.
Karina	13,33	290	Se angustia y se pone nerviosa ante el ejercicio Comete 16 equivocaciones continuas en el movimiento de los discos, coloca uno de mayor tamaño en uno de menor tamaño, se siente confundida y pide la aprobación de la docente de forma seguida del proceso, la estudiante termina el proceso con la

			ayuda de la docente, debido a que ella se encuentra desorientada en el proceso.
Miller	1,5	86	Utiliza ambas manos para mover los discos, es muy hábil y rápido, toma decisiones de forma rápida, entiende muy bien el juego, no comete equivocaciones, realiza el proceso de forma sistemática y organizada.
Kevin	4,44	250	Utiliza ambas manos para mover los discos, piensa mucho los movimientos que va realizar, se siente

			<p>inseguro sin embargo</p> <p>comprende muy bien de qué</p> <p>trata el juego y sigue las</p> <p>reglas de este sin cometer</p> <p>equivocaciones.</p>
--	--	--	--

Tabla 19. Caracterización Torre de Hanói.

Matriz 2. Caracterización del proceso resolución de problemas (POLYA) , Torre de Hanoi

Categorías	CARLOS	KARINA	KEVIN	MILLER
Comprender el Problema.	<p>Identifica las variables y las condiciones del problema con cierta dificultad.</p> <p>Tiene un conocimiento pobre e impreciso de los datos</p>	<p>Identifica las variables, pero no las condiciones y restricciones del problema. No establece relaciones de orden y de tamaño entre los discos. Los datos del problema fueron insuficientes.</p>	<p>Identifica las variables y las condiciones del problema.</p> <p>En algunos momentos se queda pensativo, si realmente lo que está haciendo lo está haciendo</p>	<p>Identifica las variables y las condiciones del problema, para el estudiante la información es suficiente El conocimiento del problema se da de forma tranquila, no es complicado</p>

			bien o no.	para el sujeto llegar a la solución del problema.
Concebir un Plan.	Sugiere una serie de movimientos que no lo convencen pero que adopta como estrategia, sin trazar un plan definido.	No traza un plan frente al problema, siempre observaba a la docente para que le diera indicaciones frente a la situación, No comprende las condiciones del problema. Sin embargo realizaba movimientos por ensayo y error. Se observa temor y nervios a la hora de abordar la actividad. No comprende además las señas que la intérprete realiza	Mueve los discos con ambas manos se toma su tiempo para elaborar un plan y ejecutar los movimientos que va a realizar. Descompone el problema en sub problemas. Va de lo conocido a lo desconocido. Asocia su experiencia previa y encuentra aspectos en	Analiza la menor cantidad de movimientos para gastar menos tiempo en resolver el problema usando ambas manos. Encuentra una situación previa y la asocia con una nueva propuesta, para poder estructurar un plan a partir de lo que ya conoce.

		para seguir sus orientaciones.	común., no entiende como la estrategia nueva pensada anteriormente no funciona para establecer una nueva estrategia	
Ejecución del Plan.	Aplica lo planeado y corrige sus errores durante la ejecución del plan. Considera diferentes vías posibles que lo hace replantear el problema e ir a la solución. Se observa cierta flexibilidad a la hora de ajustar sus planes a las demandas de la situación.	Se le dificulta seguir las condiciones del problema, se demora en la resolución del problema, esto le genera ansiedad y se siente confundida, por esta razón busca las orientaciones de la intérprete en múltiples ocasiones. Posteriormente el error le sirve para buscar por fin una solución al problema.	Su plan va cambiando conforme va desarrollándose, corrige sus errores ágilmente, se observa cierta flexibilidad al momento de ajustar su plan a las demandas de la situación.	Aplica de forma acertada su plan, llegando a una rápida solución del problema, no comete errores a la hora de ejecutar su plan.
Examinar la Solución.	El ensayo y error es una	En el sujeto el error tiene un	Al darse cuenta que su plan	Logra el éxito en la solución del

	<p>oportunidad que favorece la planeación, busca la aprobación en la intérprete para realizar algunos movimientos.</p>	<p>valor muy elevado para llegar a la solución, aunque siempre buscando la orientación y aprobación de la intérprete.</p>	<p>no estaba funcionando, trata de crear uno nuevo que le dé mejores resultados, en cuanto la verificación del resultado obtenido y del proceso de solución.</p>	<p>problema y piensa en otras alternativas de solución para realizar la menor cantidad de movimientos lo que lo lleva a comprender aún más las condiciones y variables del problema.</p>
--	--	---	--	--

Anexo 4. Taller n°1 clasificación, seriación y conservación en el niño sordo.

Objetivo: Observar y analizar la noción de clasificación, seriación y conservación en el niño sordo.

El taller se desarrollará de forma individual.

Por medio de la intérprete se le guiará al estudiante en cada uno de los pasos de cada actividad.

Actividad N°1 CLASIFICACIÓN



Figura 2. Clasificación de figuras geométricas

Se le presenta al estudiante varias figuras geométricas revueltas de varios colores y de diferentes tamaños. Luego se le dirá que las organice como el desee. Después de este proceso se le preguntara al niño sordo ¿si las puedes organizar de forma diferente?

Luego se registraran las observaciones

Actividad N°2 SERIACIÓN

1. El estudiante debe construir una serie con 10 palitos en forma de escalera.
2. Se le entrega al niño el material en desorden, y se le pide que ordene los 10 palitos en orden de mayor a menor tamaño y viceversa.
3. Si el niño no logra acomodar todas las piezas, o no las acomoda correctamente, se le vuelve a dar la instrucción con un ejemplo. Si el niño no logra el objetivo, la actividad se cancela y se toma como una **noción no consolidada**; pero si logra corregir adecuadamente, se le felicitará por su desempeño.



Figura 3. Seriación regletas de Coussinarie

Los resultados observados se registrarán en la matriz N°1

EL desarrollo de la actividad se grabará para su respectivo análisis.

Actividad N°3 CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD

MATERIAL: 16 tapas de gaseosa idénticas.

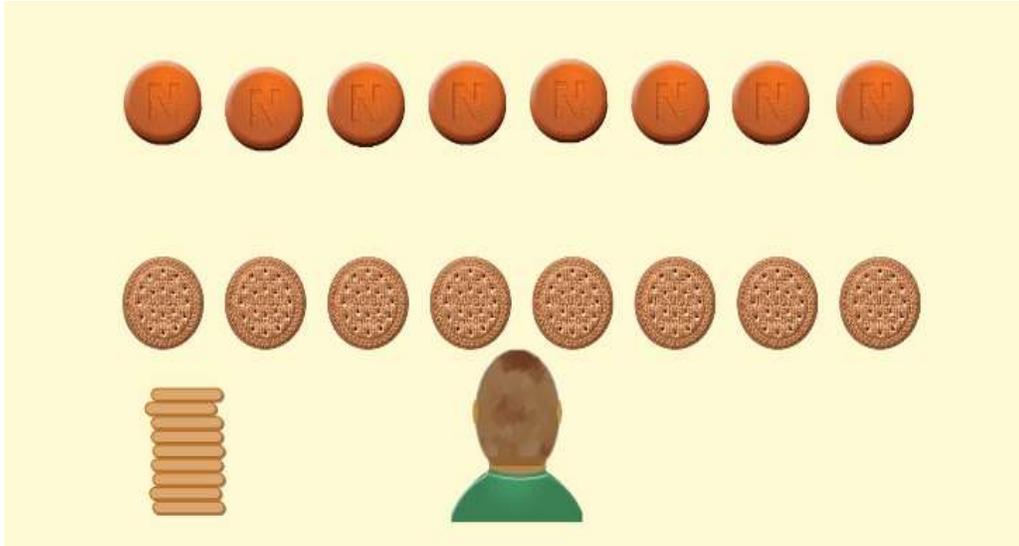


Figura 4. Conservación de la cantidad.

PROCEDIMIENTO

Coloque los objetos uno al lado de otro, en dos hileras que tengan el mismo número de objetos y la misma longitud. Pregúntele al niño “si las hileras tienen el mismo número de tapas o si una hilera tiene más que la otra” (si el niño o niña dicen que una de las hileras tiene más objetos, pedirle al niño que vuelvan a colocar los objetos, hasta que ambas hileras se vean igual longitud, relacionando los objetos uno a uno). Se debe proseguir el proceso hasta que el experimentador y el niño estén de acuerdo en que ambas hileras tienen el mismo número de objetos)

Luego mientras el sujeto observa, se pondrán dos hileras con el mismo número de tapas, sin embargo la primera tendrá mayor longitud y las tapas estarán distribuidas a mayor espacio que la segunda. Se preguntara de nuevo “¿tienen las dos hileras el mismo número

de tapas o una hilera tiene más que la otra? Cuando el niño haya respondido se le preguntara ¿Por qué?, y se anotaran sus respuestas.

Anexo 5. Taller N°2 Torre De Hanoi

Objetivo

Determinar el nivel de pensamiento lógico matemático de forma lúdica, mediante la torre de Hanói.

La “Torre de Hanói” es un rompecabezas o juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas. Consiste en tres varillas verticales. En una de las varillas se apila un número determinado de discos. No hay dos discos iguales, y todos ellos están apilados de mayor a menor tamaño en una de las varillas, quedando las otras dos varillas vacantes. El juego consiste en pasar todos los discos de la varilla ocupada (es decir la que posee la torre) a la varilla que se encuentra al otro extremo.



Figura 5. Torre de Hanói.

PROCEDIMIENTO

1. Se dará el saludo de Bienvenida a los estudiantes sordos de los grados segundo, tercero y cuarto.
2. Por medio de la intérprete se les explicara a los estudiantes sobre el desarrollo del taller.
3. Se visualizara un video que muestra cómo mover los aros en la torre de Hanói.
4. Seguidamente se les explicara por medio de diapositivas como son las condiciones para el movimiento de los discos en la torre de Hanói. Primero se realizara el juego de la torre de Hanoi con 6 discos.
5. Por último se les presentara el material, e iniciara el juego en la torre, tomando en cuenta el tiempo que tardan en realizar los movimientos y el número de movimiento que cada estudiante puede realizar.
6. Estos datos se registraran en una tabla de datos para su respectivo análisis.
7. Al finalizar se premiara a los niños por el trabajo realizado y se les felicitara para motivarlos a desarrollar los otros talleres.
8. La observación que se realice de este taller será grabada, con permisos debidamente firmados por los padres de familia

TABLA 1. SEIS DISCOS

Participantes	Tiempo (t-min)	N° de movimientos	Observación
Estudiante 1			
Estudiante 2			

Estudiante 3			
---------------------	--	--	--

Anexo 6. Taller N°3 Situaciones Problemas

Objetivo: Caracterizar las estrategias que usan los estudiantes sordos de los grados segundo, tercero y cuarto para solucionar problemas.

Materiales: Copias, portátil, extensión

Procedimiento

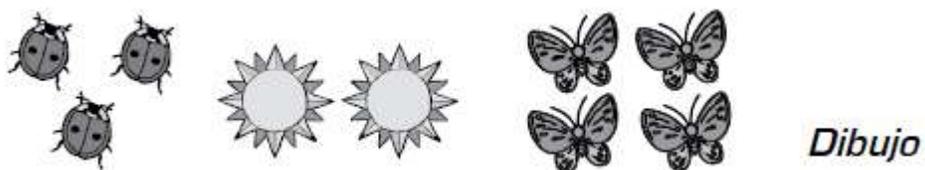
Se proyectaran cada una de las situaciones en el tablero por medio del video beam. La intérprete realizara la respectiva lectura a los niños de los grados segundo, tercero y cuarto para que ellos puedan escoger una opción correcta.

Después de que cada uno de ellos haya escogido la opción deseada por cada uno se procederá a hacer preguntas individuales del por qué escogieron dichas respuestas y procederá a hacer el registro. En las matrices diseñadas para analizar la información.

1. Los niños de grado tercero asignaron figuras distintas a los números 100, 10 y 1, así:



Usando la asignación anterior, un niño dibujó



¿Qué número se representa en el dibujo?

- A. 423
- B. 342
- C. 432
- D. 324

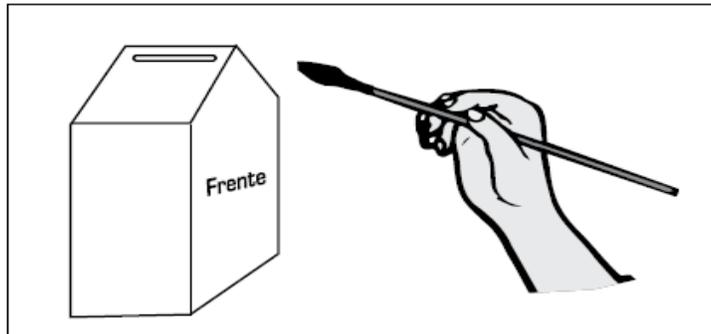
2. En la siguiente secuencia faltan las 2 primeras figuras. Observa

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4	Figura 5	Figura 6	Figura 7	Figura 8	Figura 9	Figura 10

¿Cuáles son las 2 primeras figuras de la secuencia?

- A.
- B.
- C.
- D.

3. Observa la siguiente caja.

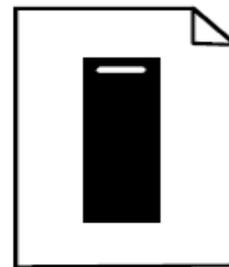


Si Braulio pinta con témpera negra el frente de la caja y lo apoya sobre una hoja, ¿cuál imagen obtiene?

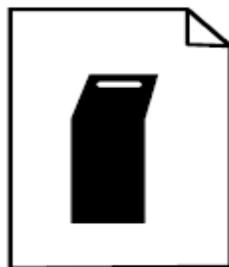
A.



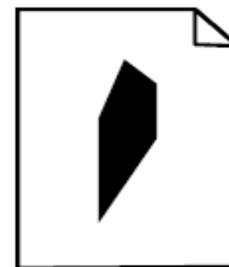
B.



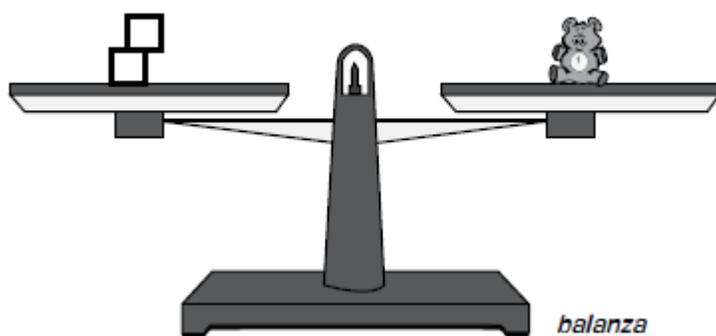
C.



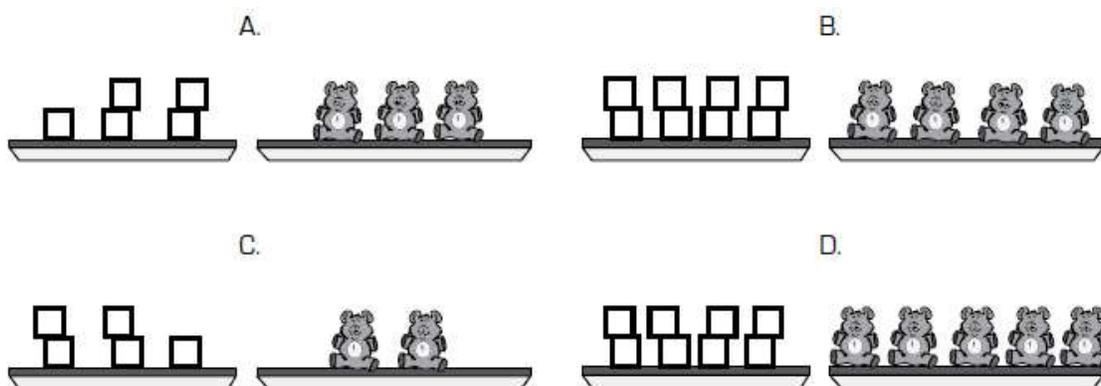
D.



4. Para equilibrar la balanza, Daniel utiliza 2 fichas por cada oso de peluche. Observa.



¿En cuál de las siguientes opciones la balanza también quedaría equilibrada?



Material extraído de las pruebas saber icfes de grado tercero 2015

Anexo 7: Fotografías de las Actividades realizadas con los niños sordos

