

UN ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA INCLUSIÓN EN EL AULA DE  
MATEMÁTICA DE PERSONAS CON LIMITACIÓN AUDITIVA DURANTE LOS  
ÚLTIMOS DIEZ AÑOS EN COLOMBIA

MERYLIN NICOL TELLEZ RIAÑO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

2020

UN ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA INCLUSIÓN EN EL AULA DE  
MATEMÁTICA DE PERSONAS CON LIMITACIÓN AUDITIVA DURANTE LOS  
ÚLTIMOS DIEZ AÑOS EN COLOMBIA

Trabajo de grado asociado al estudio de un tema específico para optar por el título de  
Licenciada en Matemáticas

Presentado por:  
MERYLIN NICOL TELLEZ RIAÑO  
Código: 2013140060  
C. C 1022986392

Directora  
MARÍA NUBIA SOLER ÁLVAREZ  
Magister en Ciencias Matemáticas  
Profesora Departamento de Matemáticas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS  
2020

## Agradecimientos y Dedicatoria

*A mi hija Violette, quien es el motivo más grande para cumplir mis sueños y siempre salir adelante.*

*A mis padres y mis hermanos que sin importar la situación o condición siempre me inspiraron y ayudaron en momentos difíciles.*

*A mis amigos que siempre estuvieron dándome fuerza para no darme por vencida.*

*A mis profesores, en especial, a Nubia Soler quien como persona y docente me confirmó que esta profesión vale la pena.*

## ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Presentados y aprobados el documento escrito y la sustentación del Trabajo de Grado titulado **“UN ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA INCLUSIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICA DE PERSONAS CON LIMITACIÓN AUDITIVA DURANTE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS EN COLOMBIA”**, elaborado por la estudiante **MERYLIN NICOL TÉLLEZ RIAÑO**, identificada con el Código **2013140060** y Cédula **1022986392**, el equipo evaluador, abajo firmante, asigna como calificación **cuarenta (40)** puntos.

El mismo equipo evaluador recomienda la siguiente sugerencia de distinción:

Ninguna



Meritoria

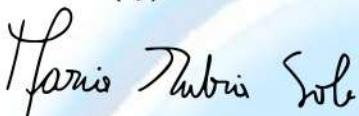


Laureada

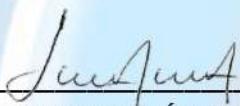


El Trabajo de Grado, presentado como monografía, constituye un requisito parcial para optar al título de **Licenciado en Matemáticas**.

En constancia se firma a los diecinueve (19) días del mes de octubre de 2020.



Mg. MARÍA NUBIA SOLER ÁLVAREZ  
Asesora del Trabajo de grado



Mg. INGRITH YADIRA ÁLVAREZ ALFONSO  
Jurado del Trabajo de grado



Mg. FELIPE JORGE FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
Jurado del Trabajo de grado

## RESUMEN

En este trabajo se realiza una revisión documental sobre la literatura existente en Colombia en relación con la educación matemática para personas con limitación auditiva. La ventana de observación fue de 2009 a 2019. Los criterios de búsqueda incluyeron artículos de revista, trabajos de grado de pregrado y posgrado, libros y ponencias en eventos. Se indagó en doce bases de datos reconocidas a nivel nacional e internacional y sesenta repositorios de universidades colombianas. Los 28 documentos encontrados se organizaron en seis categorías de análisis: investigaciones relacionadas con la observación de las clases de matemáticas en las que participan estudiantes y profesores Sordos; estudios centrados en proponer actividades matemáticas para la población Sorda; revisiones documentales en relación con la educación matemática para personas Sordas; indagaciones sobre dificultades asociadas al bilingüismo; reportes de investigación en relación con los obstáculos de la simbología matemática en el aprendizaje; y, propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas. También se evidenció un marco legal colombiano que garantiza el derecho a la educación para personas Sordas<sup>1</sup>.

**Palabras Claves:** Estado del arte, revisión documental, estado de la literatura, estado de la investigación, Sordos, no oyentes, discapacidad auditiva, limitación auditiva, hipoacústico, Educación Matemática, Clase de matemáticas, Inclusión.

---

<sup>1</sup> Se utiliza el término “Sordo” para referir a los participantes de las investigaciones analizadas en este trabajo de grado y que tienen la condición de limitación auditiva, no oyente, discapacidad auditiva o hipoacústica. El uso de la mayúscula para la palabra Sordo se hace desde la prospectiva de Castro y Barbosa (2011) quienes establecen esté como un símbolo de reconocimiento de los aspectos sociales y de identidad para estas personas y evitar así la reducción de su condición a lo meramente clínico.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. PROBLEMÁTICA EN ESTUDIO .....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3. OBJETIVOS .....	6
1.3.1. <i>General</i> .....	6
1.3.2. <i>Específicos</i> .....	6
<b>2. SOBRE LA REVISIÓN DOCUMENTAL.....</b>	<b>7</b>
2.1. CONCEPTUALIZACIONES SOBRE LAS REVISIONES DOCUMENTALES .....	7
2.2. PROPÓSITO Y FINALIDADES DE LAS REVISIONES DOCUMENTALES .....	8
2.3. ETAPAS O FASES DE LAS REVISIONES DOCUMENTALES .....	10
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>4. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
4.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO .....	21
4.2. ANÁLISIS CUALITATIVO.....	24
4.2.1. <i>Categorías según los Propósito de investigación</i> .....	24
4.2.1.1. <i>Investigaciones relacionadas con la observación de clases de matemáticas</i> .....	24
4.2.1.2. <i>Investigaciones centradas en proponer actividades matemáticas para la población Sorda</i> .....	31
4.2.1.3. <i>Revisiones documentales sobre la educación matemática para personas Sordas</i> .....	50
4.2.2. <i>Categorías relacionadas con los resultados de la investigación</i> .....	52
4.2.2.1. <i>Dificultades asociadas al bilingüismo</i> .....	52
4.2.2.2. <i>Obstáculos relacionados con la simbología matemática</i> .....	53
4.2.2.3. <i>Propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas</i> .....	53
4.2.3. <i>Problemáticas abiertas asociada a cada categoría</i> .....	55
4.2.3.1. <i>Investigaciones centradas en proponer actividades matemáticas para la población Sorda</i> .....	55
4.2.3.2. <i>Dificultades asociadas al bilingüismo</i> .....	56
4.2.3.3. <i>Propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas</i> .....	56
4.2.4. <i>Normatividad Colombiana</i> .....	57
<b>5. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA.....</b>	<b>63</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	63
5.2. PROSPECTIVA PARA LA INVESTIGACIÓN.....	66
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>
ANEXO 1: LISTADO DE REFERENCIAS.....	72

## GRÁFICOS

Gráfico 1 Número de publicaciones por año.....	21
Gráfico 2 Investigadores sobre la educación matemática para la población Sorda.....	22
Gráfico 3 Tipos de publicación presentes en esta investigación.....	23
Gráfico 4 Forma de búsqueda y adquisición de documentos .....	23

## INTRODUCCIÓN

En la constitución política de 1991 se reconoce a Colombia como un estado de derecho, donde todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, con los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación. En particular, el derecho a la educación debe garantizarse para todos los ciudadanos, especialmente para las personas con discapacidades sensoriales y entre ellas, a quienes tienen limitaciones auditivas.

Por otra parte, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), plantea la calidad educativa como objetivo deseable para todos los colombianos. Esto significa, entre otras cosas, que todos, independientemente de las características individuales y del origen socioeconómico, debemos tener la posibilidad de desarrollar saberes y competencias necesarias para actuar como ciudadanos responsables y desempeñarnos en un ámbito productivo.

Según el MEN, el aprendizaje de las matemáticas permite desarrollar la capacidad de razonar; formular y solucionar problema; y, alcanzar niveles cognitivos superiores en los cuales predomina el pensamiento crítico, reflexivo y analítico. Los saberes y competencias matemáticos deben estar al alcance de toda la población, especialmente para las personas Sordas que durante muchos años no tuvieron la posibilidad de acceder a estos (Como se citó en Naranjo, 2010).

En este orden de ideas, la educación matemática en Colombia debe ser, particularmente para personas Sordas, incluyente, de calidad, respetuosa de la diferencia y debe formar ciudadanos competitivos, críticos, reflexivos y analíticos.

Como futura docente en matemáticas, es posible que en mis prácticas profesionales deba enseñar a personas Sordas. En este sentido, veo la necesidad

de prepararme para brindar a estos estudiantes una educación matemática en la prospectiva mencionada anteriormente. Una primera actividad de formación que considero pertinente y necesaria la presento en este trabajo de grado, reconociendo lo que se ha investigado en Colombia en relación con el tema de educación matemática para personas Sordas. Este conocimiento me permitirá identificar posibles problemáticas de aprendizaje, proponer actividades pertinentes y resolver posibles dificultades en la comunicación.

Para presentar el proceso seguido y los resultados a los que llegué con la revisión documental este documento se divide en cinco capítulos. El primer capítulo presenta la formulación del problema, justificación y los objetivos de esta investigación. En el segundo capítulo se responden las preguntas ¿qué es una revisión documental?, ¿por qué es importante realizarla? y ¿cuáles son los aspectos más importantes para desarrollarla?

En el tercer capítulo se presentan los aspectos metodológicos que se desarrollaron para la búsqueda, organización y análisis de los documentos encontrados. Estos aspectos detallan los procedimientos necesarios para establecer los criterios de búsqueda, el cómo y porqué se organizó la información; y cuáles fueron las pautas pertinentes para su análisis. El siguiente capítulo presenta el análisis y los resultados de manera cuantitativa y cualitativa de los 28 documentos identificados. Para finalizar, en el quinto capítulo se exponen las conclusiones y se plantean prospectivas para investigaciones futuras.

## 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A continuación se presenta la problemática en estudio, la cual centra la atención en lo que se ha investigado en Colombia en los últimos diez años, sobre la educación matemática para personas Sordas.

### 1.1. Problemática en estudio

El interés por este tema surgió cuando cursé los espacios académicos Proyecto de aula en matemáticas y Práctica en aula, cuyo trabajo de campo realicé en la Institución Educativa Colegio Técnico Manuela Beltrán. Observé que en esta institución, en la jornada nocturna, estudiaban personas Sordas. Esto generó en mí una inquietud acerca de si estaba preparada para enseñar matemáticas a estudiantes con esta condición. Debido a que en la Licenciatura en Matemáticas no se presentan, explícitamente, espacios académicos donde se aborden los temas de inclusión de personas Sordas a la educación matemática, excepto dos electivos que se ofrecen en la Facultad de Educación en la Licenciatura de Educación Especial: Lengua de señas I y Lengua de señas II, consideré importante empezar a realizar ejercicios académicos para formarme en estos temas y la mejor opción que encontré fue a través de mi trabajo de grado.

Para plantear un primer anteproyecto de trabajo de grado busqué documentos que abordaran el tema. Encontré uno de Naranjo (2010), quien planteaba que desde la década de los 70 la educación se viene preocupando por lograr la inclusión de personas Sordas en las aulas de clase, esto debido a que antes de esta década esta condición se consideraba una deficiencia mental. Este documento puso de relevancia el hecho de que el objetivo de la educación ahora es que a las personas Sordas se les brinden las mismas oportunidades que a cualquier

otro ciudadano. Se proponen nuevos roles para los docentes en la forma en que debe plantear su metodología de enseñanza.

Como la intención era prepararme para enseñar matemáticas a personas Sordas, inicialmente se planteó como trabajo de grado diseñar y poner en práctica actividades matemáticas que permitieran la inclusión de personas Sordas al aula regular de matemáticas. El Colegio Técnico Manuela Beltrán me daba la oportunidad de realizar el trabajo de campo allí.

Desafortunadamente, mis condiciones personales y laborales me impidieron continuar con los vínculos académicos que tenían en el Colegio Técnico Manuela Beltrán, en la jornada nocturna. Al observar que no se tenía plantel educativo donde recoger los datos me vi en la necesidad de replantear el trabajo de grado y presentar un nuevo anteproyecto.

En los avances realizados durante el tiempo que me había propuesto diseñar actividades matemáticas, identifiqué dos documentos en los cuales se planteaban algunas ideas sobre cómo abordar la inclusión de personas con limitación auditiva en la clase de matemáticas. Bedoya, Guerrero y Mejía (2014) mostraron que la falta de reconocimiento de la Lengua de Señas como la lengua natural de las personas Sordas o las inadecuadas condiciones para lograr una educación bilingüe generaban desempeños bajos en matemáticas y que estos no eran producto de su condición de sordera. Por otro lado, Artunduaga y Ortega (2012) haciendo referencia al uso de una simbología, en la mayoría de los casos escrita, se observaron que esta representa un obstáculo para el desempeño académico de los estudiantes Sordos, debido a que no poseen un manejo adecuado de la grafía, esto tiene que ver con el hecho de que su lengua natural es una lengua ágrafo<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Se define como lengua ágrafo a la que carece de sistema de escritura, y sólo existe la comunicación por medio de sonidos, palabras, o señas.

El estudio de estos documentos me permitió evidenciar que era necesario ampliar el conocimiento que tenía sobre este tema, especialmente en Colombia, para construir propuestas más sólidas en las clases de matemáticas. Por esta razón, tomé la decisión de cambiar el propósito del trabajo de grado y realizar una revisión documental para conocer el estado de investigaciones en relación con la educación matemática para personas Sordas.

Opté por una revisión documental, pues se entiende que a través de esta se realiza una investigación que permite clarificar el estado actual sobre un objeto de estudio. Se quería identificar las repeticiones, vacíos, confirmaciones, ampliaciones, falencias, calidad y cualidad de la información recolectada, y lograr una mirada crítica y objetiva sobre determinado tema (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015)

En este orden de ideas, la pregunta que se aborda en este trabajo de grado es: ¿qué se ha investigado sobre la educación matemática para las personas Sordas en Colombia desde 2009 hasta 2019?

## 1.2. Justificación

Según el plan estratégico institucional 2019-2022 del INSOR<sup>3</sup> el 5,4% de la población colombiana presenta una limitación auditiva, donde el 12,8% de esta población se encuentra entre los 5 y los 19 años. Sin embargo, alrededor del 92% de esta población no se encuentra registrada en el SIMAT (Sistema Integrado de Matrícula) y eso en gran medida se debe a las dificultades de acceso a los servicios del estado por barreras comunicativas para las Personas Sordas. Por otro lado, en los resultados de las Pruebas Saber 11 del 2018 el 79% de los estudiantes Sordos que participaron, presentaron un nivel de desempeño más bajo en Matemáticas y

---

<sup>3</sup> El Instituto Nacional para Sordos - INSOR es una entidad del estado colombiano cuya misión es “Liderar, orientar y articular la implementación de políticas públicas para consolidar entornos sociales y educativos inclusivos, que permitan el goce pleno de derechos y la igualdad de oportunidades para la población sorda en Colombia”. (Instituto Nacional para Sordos, INSOR, s. f. a)

razonamiento cuantitativo (INSOR, s.f. b, Diapositivas 2-6). Estos resultados permiten ver que la educación, en particular la matemática no está favoreciendo a las personas Sordas. En este sentido, estudiar la educación matemática para Sordos resulta ser un asunto pertinente y una necesidad relevante para todos los educadores.

### 1.3. Objetivos

A continuación, se plantea el objetivo general que direcciona esta propuesta de investigación, así como los respectivos objetivos específicos.

#### 1.3.1. General

Realizar una revisión documental de las producciones en los últimos 10 años en Colombia sobre el tema de la educación matemática para personas Sordas.

#### 1.3.2. Específicos

- Indagar y recopilar información acerca de lo que se ha estado elaborando en Colombia en los últimos 10 años alrededor del tema de la educación matemática para Sordos, para así establecer un balance de las investigaciones a partir de los propósitos y los resultados allí reportados.
- Entender el estado actual de la investigación en educación matemática para personas Sordas.
- Conocer los temas recurrentes de las investigaciones y plantear prospectivas de investigación.

## 2. SOBRE LA REVISIÓN DOCUMENTAL

Debido a que mi interés se orientaba a identificar qué se había investigado en Colombia en los últimos 10 años en relación con la educación matemática para personas Sordas, realicé una búsqueda de documentos que permitieran reconocer posibles rutas para realizar este trabajo. Observé que para este tipo de estudio se presentaban diferentes prospectivas sobre la investigación y que encontraban términos que se referían a asuntos similares tales como “revisión documental”, “estado del arte”, “revisión de la literatura” y “estado de la investigación”. Algunos documentos referían a la revisión documental como metodología de investigación, otros como una forma de investigar para producir nuevo conocimiento a partir del existente, algunos proponían que las revisiones documentales mostraban simplemente un panorama general de lo que se ha investigado sobre un tema. Ante tanta diversidad y considerando que este es un trabajo inicial sobre el tema, decidí atender a los planteamientos que encontré en dos artículos cuyo objeto de estudio era precisamente el estado del arte y en los cuales encontré conceptualizaciones claras. Los documentos son: “El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?” de Guevara (2016) y “El estado del arte: Una metodología de investigación” de Gómez et al., (2015). De estos documentos extraje las ideas que expongo a continuación y que orientaron el trabajo que realicé. Es importante aclarar que el ejercicio académico desarrollado adapta los planteamientos de estos autores a las necesidades y circunstancias particulares que viví durante el proceso de realización de este trabajo de grado.

### 2.1. Conceptualizaciones sobre las revisiones documentales

En la década de los 80 en Colombia se adoptó una metodología para poder implementar una investigación cualitativa e interpretativa, que permitiera la contextualización de un objeto de estudio, a través de una muestra documental. Esta metodología es denominada estado del arte donde está es una revisión

documental que pretendió lograr balances e inventarios bibliográficos, para dar cuenta del estado de conocimiento actual sobre un concepto. Sus objetivos están enfocados en la hermenéutica, la reflexión, la crítica y la comprensión tema (Gómez et al., 2015).

Según Vargas y Calvo (1987); Cifuentes, Osorio y Morales (1993) y Uribe (2002) el estado del arte es una investigación documental que reconstruye la teoría en las investigaciones aplicadas. Sin embargo Uribe (2002) también expuso que el estado del arte es una investigación sobre la producción investigativa de un determinado fenómeno. Este permitió develar la dinámica a partir de la cual se ha desarrollado la descripción, explicación o comprensión del fenómeno en estudio y la construcción de conocimientos sobre el saber acumulado. Por último, Hoyos (2000) plantea que el estado del arte es una investigación documental que tiene un desarrollo propio, cuya finalidad esencial es dar cuenta y razón de construcciones de sentido sobre bases de datos que apoyan un diagnóstico y un pronóstico en relación con el material documental sometido a análisis (Como se citó en Guevara, 2016).

De acuerdo con Guevara (2016) citando a Uribe (2002) las revisiones documentales se caracterizan por establecer propósitos bien definidos y construir nuevo conocimiento; deben desarrollar una técnica rigurosa, que siga un procedimiento lógico y que permita revisar detenidamente lo que se ha escrito y publicado sobre algún tema; los análisis a realizar deben tener un carácter crítico de información relevante; los procesos realizados deben obedecer a razonamientos inductivos y deductivos ubicados en supuestos epistemológicos propios de la investigación cualitativa.

## 2.2. Propósito y finalidades de las revisiones documentales

Gómez et al., (2015) resaltó los siguientes objetivos y finalidades sobre el estado del arte:

### *Objetivos*

- Indagar y recopilar información acerca de lo que se ha estado elaborando alrededor del tema, para así establecer un balance de las investigaciones de forma temática y cronológica.
- Identificar relaciones y dar cuenta de un concepto o temática en un rango de tiempo.
- Reconocer lo ya elaborado, para debatir y esclarecer el panorama de la investigación y agilizar el propio camino.
- Analizar las propuestas de los teóricos y describir los trabajos que aborden el tema.
- Entender el estado actual de la investigación, conocer las inconsistencias y los temas recurrentes de las bases que soportan las investigaciones, identificar los declives y coyunturas.
- Construir y aportar conocimiento.

### *Finalidades*

- Reconocer y obtener conocimientos, la finalidad de recoger las riquezas y también los vacíos, aportando de esta manera a los contenidos.
- Construir un saber o aportar a la episteme, con el fin de delimitar el estado en el que se encuentra el desarrollo teórico dentro de la temática.
- Comprender los fenómenos abordados por la investigación para la construcción de un documento, instrumento o metodología que sirva como guía para mejorar la temática.

- Crear un marco conceptual o un balance documental con el fin de ampliar la comprensión del objeto o fenómeno estudiado desde distintos enfoques.(p.430-433)

### 2.3. Etapas o fases de las revisiones documentales

Según Gómez et al.,. (2015) el estado del arte estableció tres fases que permiten la realización de la investigación:

La primera fase es la planeación, está fase estipula los requisitos y exigencias administrativas para la realización de la investigación, se estable el tema a investigar, aunque no necesariamente en forma de pregunta guía de investigación, y se realiza un primer rastreo documental donde se eligen algunas fuentes clave relacionadas con el tema. Donde al tener un objeto de estudio se puede construir la pregunta guía, los objetivos, la justificación y las categorías de búsqueda para el universo, los criterios para la selección de la muestra y la elección de los centros documentales por revisar y la posibilidad de realizar entrevistas o no.

La segunda fase es el diseño y gestión. En esta fase se establecen el universo, la muestra, las categorías de análisis y se realiza la lectura lineal. Donde se implementan dos matrices, la primera es la matriz bibliográfica que permite obtener el universo partiendo de las categorías obtenidas en la fase anterior, es decir, su resultado será la muestra. Esta muestra se pasa a la matriz analítica de contenido junto con las categorías de análisis, estas categorías interrogan las diferentes caras del objeto y por eso deben ser claras y precisas de tal forma que sean diferenciables y que a la vez se complementen. Al obtener la matriz analítica se prosigue con la lectura lineal. En este paso se extraen, de todos los textos, aquellos párrafos o frases en los que se desarrolle un tema relacionado con alguna de las categorías y se ubica en la escuadra.

La tercera fase corresponde al análisis, elaboración y formalización. El análisis es la lectura horizontal. Se vuelve a la matriz analítica de contenido, se selecciona una categoría y se leen todas las frases extraídas que le correspondan. Se trata de un análisis global. Se compara entre un texto y otro las similitudes, diferencias, coyunturas, tendencias y todo tipo de información que sea útil para la investigación. El resultado es una estadística que se puede poner en el informe final, mas, para diferenciarlo de un inventario, se incluye un análisis crítico y descriptivo de lo encontrado allí.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Las condiciones personales y laborales de quien realiza este trabajo de grado impidieron continuar con los vínculos académicos que se tenían en el Colegio Técnico Manuela Beltrán, en la jornada nocturna. En esta institución donde se incluyen personas Sordas en el aula regular, era donde se tenía previsto realizar el trabajo de campo para el desarrollo de la monografía. Al observar que no se tenía plantel educativo donde recoger los datos se decidió replantear el trabajo de grado en su totalidad.

En los avances realizados durante ese tiempo, se habían identificado dos documentos en los cuales se planteaban algunas ideas sobre cómo abordar la inclusión de personas con limitación auditiva en la clase de matemáticas. Sin embargo, se percibía que era necesario ampliar el conocimiento para construir propuestas más sólidas en la clase de matemáticas. Por esta razón, se tomó la decisión de cambiar el propósito del trabajo de grado y realizar una revisión documental para conocer el estado de investigaciones en relación con la educación matemática para personas Sordas.

Se inició la búsqueda de documentos indagando en diferentes buscadores académicos que se presentan en las bases de datos de acceso libre ubicadas en la página web de la Biblioteca de la Universidad Pedagógica Nacional. Con palabras relacionadas con los temas: Sordo, matemática e inclusión, se revisaron las bases de datos: Science.gov, Banco Mundial, Dialnet Plus, Banco Interamericano de Desarrollo, Google Académico, Redalyc, DOAJ, High Wire, Open Knowledge Repository, Humanindex, Latindex y Scielo. Para cada uno de los documentos encontrados se revisó su resumen. Algunos de estos se descartaron ya que se enfocaban en solo uno de los temas y no en la relación entre estos. Por ejemplo, se encontraron propuestas pedagógicas en matemáticas sin incluir a poblaciones con limitación auditiva. Para todos los documentos encontrados fue posible descargar

el texto completo, los cuales se archivaron en carpetas según la base de datos en la que fueron encontrados.

Se descargaron alrededor de 40 documentos y se construyó una matriz en la cual se identificaron los siguientes aspectos para cada uno estos: año de publicación, título, autores, país, tipo de documento, palabras clave, palabras de búsqueda y buscador donde fue encontrado.

Antes de continuar con la búsqueda de documentos y para identificar otras variables a tener en cuenta en la revisión documental se realizó un primer ejercicio de análisis con uno de los primeros documentos que se habían encontrado. Se leyó el documento de Bedoya, N., Guerrero, D. y Gallo, E. (2013). Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población Sorda. *Pensamiento Psicológico*, 11(2), 39-52. Con base en lo observado se identificaron los siguientes aspectos: problemática estudiada o propósito de indagación, metodología, participantes, variables de estudio, instrumentos de recolección de información, resultados, conclusiones y problemáticas abiertas.

Como el propósito de este trabajo de grado era revisar que se ha hecho en Colombia en relación con la educación Matemática con personas Sordas se limitó la búsqueda a la producción colombiana en los últimos 10 años (2009-2019). Esta decisión se tomó debido a que se estaba encontrando poca literatura surgida en los últimos 5 años y en los documentos producidos en otras partes del mundo había un componente normativo que era ligeramente distinto al Colombiano.

Teniendo en cuenta estos criterios se eliminó la casilla “país” en la base de datos y quedaron solamente 12 documentos que cumplían los parámetros establecidos para la revisión: tres artículos de revista obtenidos en Dialnet; seis artículos de revista, dos trabajos de grado y un curso corto en un evento académico encontrados en Google académico.

Para continuar con la búsqueda, se revisaron las referencias bibliográficas de estos doce documentos, buscando aquellos que cumplieran los parámetros hasta ahora establecidos. Se reconocieron nueve posibles documentos, se generó una tabla en Excel que contenía los autores, nombre, lugar y año de publicación (Anexo 1). Al buscar estos documentos en Google se encontraron cinco de ellos completos, los cuales se adicionaron a la base de datos. Ya se contaba con un total de 17 documentos.

Con base en los criterios previamente establecidos, se prosiguió con la búsqueda y al observar que la mayoría de documentos de la base eran artículos de revista, se decidió buscar en los repositorios de las universidades en Colombia. Esta búsqueda inició en Google con las palabras “universidades en Colombia” y se obtuvo el siguiente resultado:

- Universidad Nacional de Colombia
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid
- Universidad de Antioquia
- Pontificia Universidad Javeriana
- Universidad de Los Andes
- Universidad Pontificia Bolivariana
- Universidad del Valle
- Universidad del Rosario
- Universidad Militar Nueva Granada
- Universidad Santo Tomás
- Universidad Católica de Colombia
- Universidad Externado de Colombia
- Universidad del Norte
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad EAN
- Universidad de Medellín
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
- Universidad Sergio Arboleda
- Universidad Central
- Universidad Libre de Colombia
- Universidad Industrial de Santander

- Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Universidad Pedagógica Nacional
- Universidad Piloto de Colombia
- Universidad De La Salle
- Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
- Universidad Tecnológica de Pereira
- Universidad Católica Luis Amigo
- Universidad de Pamplona
- Universidad el Bosque
- Universidad del Atlántico
- Universidad del Quindío
- Universidad de Santander
- Universidad Francisco De Paula Santander
- Universidad Popular del Cesar
- Universidad de La Guajira
- Universidad del Cauca
- Corporación Universitaria Minuto de Dios
- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
- Universidad de la Costa
- Universidad el Tolima
- Universidad Autónoma de Occidente
- Fundación Universitaria los Libertadores
- Universidad de La Sabana
- Universidad Colegio Mayor Cundinamarca
- Universidad Mariana

Partiendo de este resultado se buscó en cada repositorio con las palabras “Sordo” y “matemáticas” donde se descargó y agregó a la base de datos los documentos que cumplían con los parámetros establecidos. Se obtuvo lo siguiente:

1. Universidad de Antioquia: un trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas y Física.
2. Universidad Pontificia Bolivariana: un trabajo de grado de Maestría en Educación.
3. Universidad del valle: un trabajo de grado de Maestría en Psicología.
4. Universidad Distrital Francisco José De Caldas: un trabajo de grado de Maestría en Educación con Énfasis en Educación Matemática y un trabajo de grado de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en

- Matemáticas. Se resalta que para obtener algunos de estos documentos se debe enviar un correo solicitándolo y estos llegan al correo.
5. Universidad Pedagógica Nacional: un artículo de revista, un trabajo de grado de la Licenciatura en Educación con Énfasis en Educación Especial.
  6. Corporación Universitaria Minuto De Dios: un trabajo de grado de Maestría en Educación.

Se continuó la búsqueda por Google con las palabras “universidades en Colombia matemáticas” con el fin de identificar universidades que ofrecieran carreras relacionadas con educación matemática y que no hubiesen sido identificadas previamente. Se obtuvo el siguiente listado:

- Universidad Antonio Nariño
- Universidad Católica de Oriente
- Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad de la Amazonia
- Universidad de los Llanos
- Universidad de Sucre
- Universidad la Gran Colombia
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia
- Universidad Católica de Manizales
- Universidad de Nariño
- Universidad Surcolombiana
- Universidad Intercontinental
- Universidad de Cundinamarca
- Fundación Universitaria de Popayán
- Universidad Tecnológica del Chocó

Se prosiguió con la búsqueda en cada repositorio de estas instituciones mencionadas, de tesis y trabajos de grados relacionados con la educación matemática para personas con limitación auditiva en Colombia durante los últimos 10 años. Se encontró lo siguiente:

1. Universidad Católica De Manizales: un trabajo de grado de la Licenciatura en Matemáticas y Física.

2. Universidad de Cundinamarca: un trabajo de grado de Ingeniería de Sistemas.

Con esta búsqueda de los repositorios institucionales de las universidades colombianas se encontraron 10 nuevos documentos que cumplían los parámetros establecidos para la revisión documental. Seguidamente, se revisaron las referencias bibliográficas, en las que se encontraron dos documentos que cumplían los requisitos establecidos.

En la búsqueda se encontró, citado en diferentes artículos, el documento "Didáctica de la cantidad para poblaciones Sordas: los micromundos de la aproximación y de la precisión" (Calderón, D. y León, O., 2016), del cual no se tenía la versión completa y debido a que la profesora Dora Inés Calderón era una de las investigadoras colombianas de quien más se había encontrado producción, se le envió una solicitud muy respetuosa pidiéndole copia de ese documento. La profesora Calderón amablemente envió el libro completo y ahí se encontraron cinco artículos más.

La búsqueda finalizó con 30 documentos para en análisis documental. Sin embargo, al realizar la lectura detalla de los documentos, se observó que dos de estos no cumplían los parámetros establecidos, de tal manera que fueron descartados y se realizó el análisis con un total de 28 documentos. Para cada uno de estos se consignó la siguiente información en la base de datos que se venía construyendo: año, título, autores, tipo de documento, palabras clave, criterios de búsqueda, buscador, problemática o propósito que aborda, metodología, participantes, variables o categorías de estudio, instrumentos, resultados que presenta, conclusiones y problemáticas abiertas.

Con base en los datos consignados en la matriz se realizó un análisis cuantitativo con el que se quería determinar cuál era el año donde más investigaciones se presentaron, qué autores eran los más interesados en el tema, qué tipo de documento prevalecía y qué buscador reporta mayor número de documentos en esta búsqueda. Para realizar este análisis se usaron gráficos y tablas propios de la estadística descriptiva.

Para indagar más a profundidad sobre lo que se ha investigado en el país en relación con la educación matemática para Sordos, se estudiaron detenidamente las columnas “problemática o propósito que aborda”, “metodología”, “participantes”, “variables o categorías de estudio” e “instrumentos”. Se observó que había Propósito o problemáticas similares y se resaltaron con el mismo color aquellas que se asemejaban. Se identificaron tres grandes categorías de investigaciones: relacionadas con la observación de clases de matemáticas; centradas en proponer actividades de aula para la población Sorda y revisiones documentales.

Posteriormente, se realizó un estudio detallado de las columnas “resultados”, “conclusiones” y “problemáticas abiertas”. En estas columnas resaltaron unas palabras claves que se presentaban de forma recurrente: bilingüismo, símbolos, trayectorias de aprendizaje y TIC. Se revisaron los textos que contenían cada una de estas palabras para identificar lo que se había estudiado al respecto. Se encontró que: la falta del bilingüismo era una dificultad significativa relacionada con el aprendizaje las matemáticas para la población Sorda; no todos los símbolos matemáticos tienen una seña específica en la LSC lo cual es un obstáculo para el aprendizaje de las matemáticas abstractas; se han diseñado una gran varias herramientas didácticas buscando el aprendizaje de las matemáticas por parte de las personas con limitaciones auditivas en los diferentes niveles educativos escolares. Estos resultados llevaron a proponer tres grandes categorías de análisis: dificultades asociadas al bilingüismo, obstáculos relacionados con la simbología matemática y material didáctico para la enseñanza. Para cada una de las categorías

se buscaron en la matriz, las preguntas que quedaban abiertas para futuras investigaciones.

En la revisión de la matriz se pudo observar que un gran número de documentos reportaba normatividad colombiana que garantizaba el derecho a educación de la población Sorda. Por esta razón se consideró importante construir una categoría que reportara detalladamente esta normatividad.

## 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.1. Análisis Cuantitativo

A continuación se presentan los resultados del análisis cuantitativo con el que se pretende determinar cuál fue el año donde más investigaciones se presentaron. En la Ilustración 1 se puede observar que el año donde más publicaciones se presentaron fue en el 2013. Sin embargo, también se identifica que después del 2014 se ha presentado disminución notable, de esto se puede inferir, según los datos obtenidos, que cada vez son menos las investigaciones que aportan a la educación matemática para Sordos en Colombia. Este resultado es preocupante debido a que los estudiantes Sordos presentan un bajo desempeño en las pruebas realizadas por el estado (INSOR, s.f. b, Diapositivas 6), como se observa en la Ilustración 2.

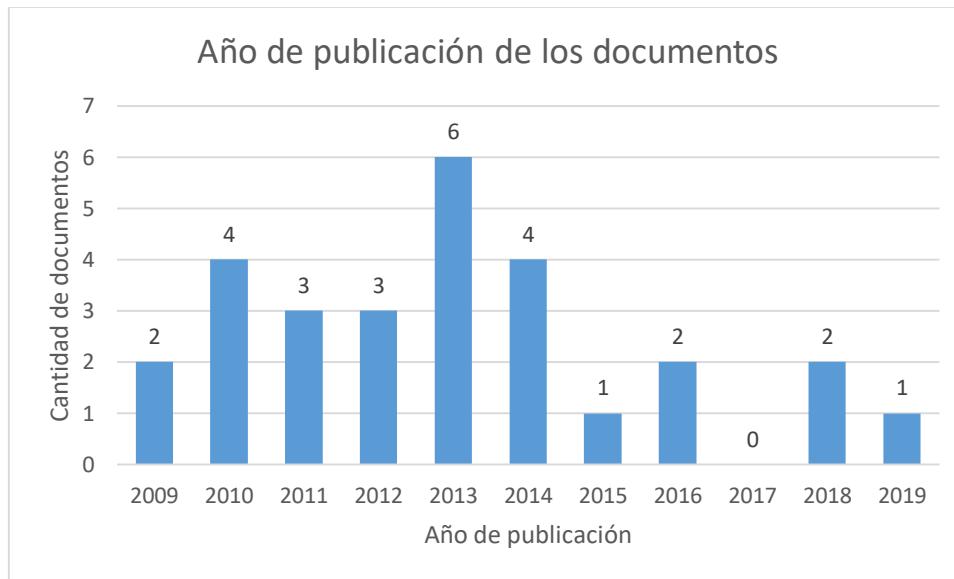


Gráfico 1 Número de publicaciones por año

Fuente: Creación propia



Fuente: Resultados pruebas Saber 11, ICFES.

Imagen 1 Resultados PRUEBAS SABER 11 2017-2018

Fuente: Plan Estratégico Institucional 2019 - 2022 INSOR

En la Ilustración 3 se pueden observar los 10 autores que más producción tienen, resaltando a la profesora Olga Lucía León Corredor, de quien se encontraron: una ponencia en evento, tres artículos de revista y un libro; y quien asesoró dos trabajos de pregrado y uno de postgrado en el tema. Siendo ella pionera en la educación matemática para Sordos en el país en los últimos diez años.

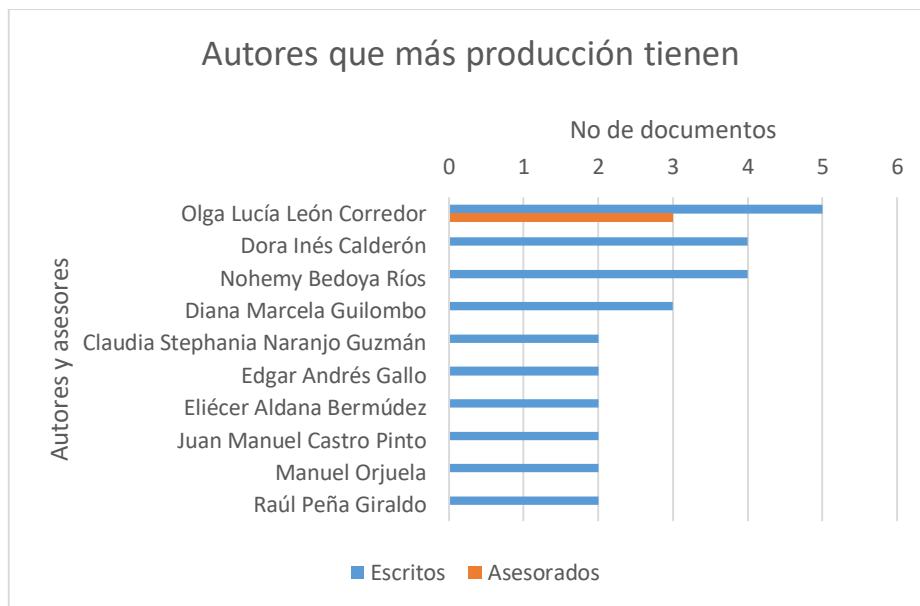


Gráfico 2 Investigadores sobre la educación matemática para la población Sorda

Fuente: Creación propia

Cabe resaltar que en este análisis documental fue posible identificar que al menos cuatro de los autores pertenecían a la población Sorda: Juan Manuel Castro Pinto, Nathalia Diana Beatriz Barbosa Torres, Roberto Andrés López Guarín y Jorge Adrián Giraldo González. Para continuar con este análisis cuantitativo se identificó qué tipo de documentos tenían mayor producción (Ilustración 4). Se observa que la mayoría de investigaciones se reportan en artículos de revista, trabajos de pregrado y tesis de maestría.

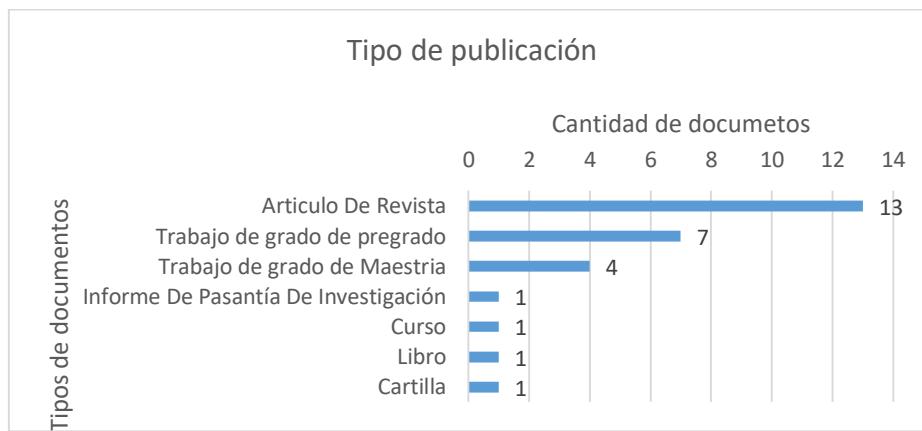


Gráfico 3 *Tipos de publicación presentes en esta investigación*

Fuente: Creación propia

Se finaliza este análisis cuantitativo reportando que la mayoría de documentos se encontraron en Google Académico, repositorios institucionales de las universidades colombianas y las referencias bibliográficas de los textos encontrados tal como se puede ver en la ilustración 5.

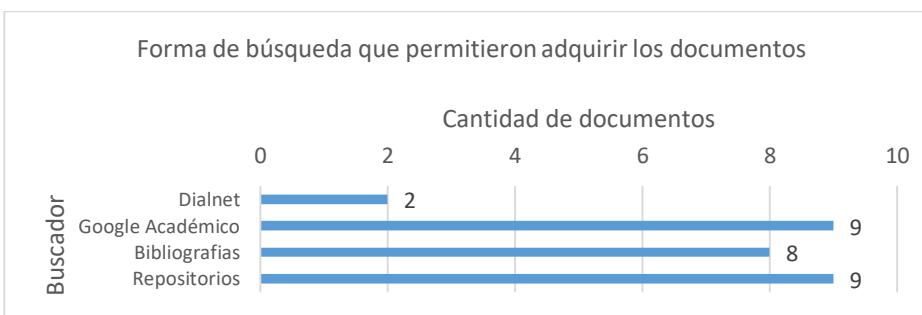


Gráfico 4 *Forma de búsqueda y adquisición de documentos*

Fuente: Creación propia

## 4.2. Análisis Cualitativo

Para responder la pregunta de indagación sobre lo que se ha investigado en el país en relación con la educación matemática para personas Sordas se realizaron tres acciones: primero, se identificaron tres categorías según los propósito de investigación, relacionadas con la observación de clases de matemáticas, centradas en proponer actividades de aula para la población Sorda y revisiones documentales; segundo, se caracterizaron tres grandes categorías de acuerdo con los resultados: documentos relacionados con dificultades asociadas al bilingüismo, documentos que reportan obstáculos relativos con la simbología matemática y documentos que proponían material didáctico para la enseñanza; tercero, se identificaron preguntas abiertas para la investigación y asociadas con las categorías identificadas; y cuarto, se describió ampliamente el marco normativo colombiano que garantiza el derecho a la educación para las personas Sordas.

### 4.2.1. Categorías según los Propósito de investigación.

A continuación, se presentan las categorías identificadas según los propósitos de investigación.

#### 4.2.1.1. Investigaciones relacionadas con la observación de clases de matemáticas

En el primer grupo ubiqué los documentos para los cuales la investigación estaba centrada en la observación de la clase de matemáticas cuyos participantes eran estudiantes o docentes Sordos. A continuación reporto lo encontrado:

***La relación lenguaje - matemáticas en la didáctica de los sistemas de numeración: aplicaciones en población Sorda (León, Calderón y Orjuela, 2009)***

**Propósito:** Presentar avances de la investigación en el campo de la didáctica de las matemáticas y del lenguaje en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de niños Sordos. En este estudio se identificaron elementos que relacionan lenguaje y las matemáticas en la producción de sistemas de numeración y determinaron los efectos de estos elementos implican a los procesos de enseñanza de las matemáticas a niños Sordos.

**Fuentes de información:** Estas fueron: 1) el protocolo del observador no participante; 2) videos de aula; 3) entrevistas a maestros; 4) dibujos y escritos realizados por los niños. El tema curricular indagado fue el desarrollo escolar de los sistemas de numeración. Adicionalmente, se consideró que en este proceso intervienen, al menos, tres tipos de registros semióticos: la lengua de señas, el castellano escrito y el sistema de numeración decimal indo arábigo. Los participantes fueron niños Sordos en contextos escolares de desarrollo matemático en Lengua de Señas Colombiana (LSC) en grados preescolar y primero de primaria, en contextos de bilingüismo.

**Metodología:** Es una etnografía de tipo inductivo-analítico, que privilegió el análisis comparativo de categorías emergentes según escenarios y actores. Como factor de regulación de los resultados se realizó una triangulación de las categorías por resultados de grupos de investigadores. Esto, por cuanto el equipo de investigación está compuesto por un matemático, un lingüista y un observador Sordo. Cada uno de los tres investigadores analiza los corpus, teniendo en cuenta la emergencia de categorías y desde la perspectiva de su especialidad.

***La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas en la educación de los niños Sordos (Guilombo y Hernández, 2010)***

**Propósito:** Evidenciar la importancia de la situación lingüística de los estudiantes Sordos para la construcción de nociones matemáticas y así contribuir en su educación.

**Fuentes de información:** Para la recolección de datos se implementó etnografías, observación y recolección de documentos, con estudiantes de primer grado de educación básica, en cuatro instituciones con atención a estudiantes Sordos. Dichas sesiones se llevaron a cabo en LSC, grabando por separado las intervenciones del docente y de los estudiantes. La elaboración de protocolos que contienen los apuntes de cada investigador durante las sesiones, y la recolección de artefactos que evidencian las dinámicas de las respectivas sesiones desde los estudiantes. La realización de entrevistas que muestra las diferentes concepciones que se tienen del Sordo, su relación con el sistema educativo actual y las necesidades manifiestas por la comunidad educativa frente a su proceso, en especial lo relacionado con el uso de materiales didácticos que potencian el desarrollo de las diferentes nociones matemáticas.

**Metodología:** La información recolectada fue sometida a un análisis, para lo cual se hizo uso de técnicas de categorización (planteamiento de rejillas), logrando un análisis documental a partir de diversas fuentes (universidades, textos de política educativa) y un proceso de sistematización (unidades que respondieron a textos, políticas, análisis de contenido, estructuras curriculares y análisis de frecuencia).

Este análisis de contenido comprendía la agrupación de los documentos por analizar, en relación con su contenido. En esta medida se realiza un análisis macro estructural de aquellos documentos que evidencian las generalidades acerca de la persona Sorda y su educación; mientras que los documentos que posibilitan el análisis de aspectos específicos como la enseñanza del castellano escrito o de una noción matemática, corresponden al campo micro estructural.

Realizada esta clasificación se procedió a identificar las categorías de interés como las nociones para referirse al Sordo, significaciones de la escritura, entre otras; además de realizar una rejilla que permita poner de manifiesto la frecuencia de cada término y las posibles relaciones de estas dentro de los documentos. Estableciendo propuestas pedagógicas llevadas a cabo en las aulas muestra, esta intervención no solo requirió el bagaje teórico frente a los procesos de enseñanza aprendizaje de la lengua castellana y las matemáticas, sino que también tuvo en cuenta, los primeros datos arrojados en el análisis de los registros anteriores.

***El Bilingüismo de los Niños Sordos de Colombia en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el primer año de escuela primaria (Calderón y León, 2010)***

**Propósito:** Resumir una investigación etnográfica centrado en la enseñanza de las matemáticas para niños Sordos en tres escuelas primarias en Colombia, utilizando contextos proclamados como bilingües.

**Fuentes de información:** Estas fueron suministradas por cuatro fuentes de información: 1) el protocolo del observador no participante; 2) nueve videos de aula; 3) tres entrevistas a maestros; 4) dibujos y escritos realizados por los niños. Cuya población fueron 16 niños Sordos.

**Metodología:** Esta es una etnografía analítico-inductiva, se benefició del análisis comparativo de las diferentes categorías según sus escenarios y actores. Las cuatro fuentes de datos se analizaron mediante dos técnicas. La primera técnica fue el análisis de contenido realizado por tres expertos en enseñanza: uno en lengua de signos, uno en lengua escrita y otro en matemáticas. Cada experto realizó su propio análisis del contenido y cada uno entregó una estructura de categorías emergentes. La segunda técnica fue la triangulación de las categorías emergentes antes mencionadas para obtener una estructura de categorías para el análisis de la enseñanza de las matemáticas en niños Sordos. El análisis indica algunos problemas de enseñanza-aprendizaje desconcertantes que entrelazan el lenguaje y las matemáticas.

***El Uso de Materiales y Recursos Didácticos Para La Enseñanza De Las Fracciones Como Relación Parte Todo, En Un Aula De Población Sorda De Grado Tercero (Gaona y Montañez, 2010)***

*Propósito:* Estudiar las condiciones para el uso de materiales y recursos didácticos, como herramienta metodológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las fracciones como relación parte - todo, para una población Sorda de grado tercero de primaria.

*Fuentes de información:* Para el análisis preliminar se utilizaron diarios de campo, observación de clases en una institución educativa para personas Sordas de grado Quinto de primaria y Cuestionarios. Para el análisis a priori sus fuentes fueron las políticas nacionales (lineamientos y estándares), libros, tesis, artículos e investigaciones y entrevistas.

*Metodología:* Se implementó las dos primeras fases de la ingeniería didáctica, en la primera fase consistió en un análisis preliminar sobre la enseñanza tradicional y sus efectos, las concepciones previas de los estudiantes, obstáculos, análisis del campo de restricciones y análisis de concepciones. La fase de análisis a-priori se presentó el desarrollo de la lengua de señas en el contexto educativo colombiano y el lenguaje matemático utilizado por la población Sorda, involucrando a las instituciones que tienen como objetivo el fortalecimiento educativo de los Sordos.

***Diseños didácticos y trayectorias de aprendizaje de la geometría de estudiantes Sordos, en los primeros grados de escolaridad (León, Díaz y Guiolombo, 2013)***

*Propósito:* Plantear los resultados sobre la relación entre las trayectorias de aprendizaje y diseños didácticos para la enseñanza inicial de la geometría a estudiantes Sordos.

*Fuentes de información:* Sus fuentes fueron artefactos, videos, entre otros. Donde participaron investigadores, docentes y 10 estudiantes Sordos de tercer grado cuyas edades oscilaban entre los 9 y 12 años.

**Metodología:** La metodología de esta investigación fue diseño de experimentos de enseñanza mediante la selección de trayectorias hipotéticas de aprendizaje sobre la geometría, estas refiere a las predicciones del profesor sobre el camino del aprendizaje y responden a las exigencias de los diseños para todos y con todos de una metodología de tipo cualitativo, además, busca analizar el aprendizaje en contextos mediante sistematización de las formas particulares de los aprendizajes, estrategias y herramientas de enseñanza.

***Propuesta para la integración de TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández que favorezca el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes Sordos en el área de matemáticas (Córdoba, Gómez y Zúñiga, 2013)***

**Propósito:** Diseñar una propuesta para la integración de TIC a las prácticas de enseñanza de los docentes de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández que favorezca el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes Sordos en el área de matemáticas.

**Fuentes de información:** Los instrumentos de recopilación de información, fueron las entrevistas realizadas a un grupo de 19 docentes que imparten enseñanza a estudiantes Sordos adscritos a la básica secundaria y media de la Institución Educativa Francisco Luis Hernández, para establecer las concepciones de los docentes sobre los usos de las TIC en la enseñanza a estudiantes Sordos a través del método etnográfico.

**Metodología:** Esta propuesta se conformó por tres momentos, se inició con la adecuación de la infraestructura de las aulas de matemáticas para la integración de las TIC en las prácticas de enseñanza en la institución, se continuó con la capacitación del grupo docente sobre las TIC, para finalizar con la planeación y aplicación de actividades que desarrollaren el pensamiento variacional utilizando adecuadamente las TIC.

***Estilo de enseñanza desde la dimensión discursiva e interactiva de una profesora Sorda y una profesora oyente usuarias de la Lengua de Señas Colombiana en la enseñanza de las matemáticas (Correal, 2014)***

*Propósito:* Identificar, describir y analizar la dimensión discursiva e interactiva del estilo de enseñanza de dos profesoras de matemáticas, una Sorda y otra oyente, por medio de un enfoque observacional.

*Fuentes de información:* La recolección de la información se dio a partir de seis registros de seis videos de dos clases de matemáticas; entrevistas a las profesoras con respecto al uso de LSC; y, El Test de Figuras Enmascaradas EFT diligenciado por las dos profesoras.

*Metodología:* Se inició con la selección de la muestra de tal manera que las profesoras de matemáticas sean usuarias de LSC. Donde la profesora Sorda era licenciada en Pedagogía Infantil, y su condición de sordera es profunda bilateral, desde niña maneja la L.S.C. La profesora llevaba manejando la lengua de señas 13 años, era licenciada en educación especial. El segundo momento fue la recolección de la información en seis videos de dos clases de matemáticas. El tercer momento fue la sistematización de los datos donde se elaboró una sinopsis y transcripciones que conforman la base de datos. El cuarto momento fue el análisis, donde se conformaron los perfiles estilísticos de la dimensión discursiva de las profesoras. El quinto momento fueron los resultados, la cual se enfocó en la identificación y caracterización de las dimensiones discursivas e interactivas del estilo de enseñanza de dos profesoras de matemáticas. El último momento correspondió a las discusiones y conclusiones acordes a las características poblacionales.

***La actividad matemática en un aula con estudiantes Sordos y oyentes (Nairouz y Planas, 2016)***

*Propósito:* Construir conocimientos sobre cómo se produce la actividad matemática y su comunicación en entornos colaborativos de aula con estudiantes Sordos y oyentes.

*Fuentes de información:* Grabaciones de audio y video de las sesiones de clase de 14 estudiantes Sordos de séptimo grado, entre 12 y 17 años, en un colegio privado de Bogotá. En el aula estuvieron presentes el profesor de matemáticas, quien es Sordo, una intérprete de lengua de señas colombiana y la primera autora en calidad de investigadora y observadora participante.

*Metodología:* Esta investigación inició con una revisión documental sobre los desempeños matemáticos de estudiantes Sordos. Se continuó, con la recolección de datos, con ayuda de las grabaciones obtenidas. Esta información se representó en una tabla de tres columnas, donde la primera indica el participante; la segunda aporta la transcripción literal de cuando se ha utilizado el castellano, cuando ha habido lengua de señas y cuando se han utilizado ambas simultáneamente; y, la tercera contiene su traducción. Se continuó con la reducción de datos a partir instrumento a modo de espiral, con el fin de mirar los aspectos de la comunicación de un modo descriptivo sobre el escenario comunicativo y la actividad matemática.

El análisis descriptivo del escenario comunicativo y de la actividad matemática fue de carácter relacional y explicativo, con foco en la construcción comunicativa de la actividad matemática de los estudiantes. Por último, el análisis inductivo implicó la formulación de temas emergentes a partir de la discusión de las relaciones entre secuencias de acciones comunicativas y matemáticas.

#### 4.2.1.2. Investigaciones centradas en proponer actividades matemáticas para la población Sorda.

En el segundo grupo se ubicaron los documentos que estaban centrados en las actividades propuestas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de estudiantes Sordos en diferentes niveles educativos escolares. En este grupo se ubicaron los siguientes documentos:

***Orientaciones generales para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas para estudiantes Sordos – Una experiencia desde el PEBB (Márquez, 2011)***

**Propósito:** Señalar una ruta de trabajo que involucra la explicitación teórica que sustenta un determinado tipo de práctica, hasta la compresión de los elementos técnicos que gestionan y materializan una propuesta didáctica.

**Actividades propuestas:** La secuencia consta de cuatro Situaciones Didácticas: la primera situación cuyo nombre era “Observando y comparando el mundo voy modelando”, era de exploración con el fin de percibir, comparar y clasificar las características de los objetos. La segunda situación didáctica: “Comparando, comparando los atributos dicen cuánto o que tanto. De las cualidades o atributos a la magnitud y su cantidad”, estás se centra en el reconocimiento de las diferencias y semejanzas de los objetos con diferentes magnitudes (Longitudes) a través de las comparaciones entre los objetos. La tercera situación: “¿Qué tanto es? De las magnitudes a la cantidad”, enfrentó al estudiante a problemas en los que debe comparar dos objetos con respecto a una unidad de medida (no convencional) y determinar la medida (de Longitud). La última situación denominada: “¿Dónde hay más? De las magnitudes a las cantidades no numéricas”, que buscaron representar la cantidad de magnitud (la medida) por medio de representaciones numéricas.

**Metodología:** El diseño de situaciones didácticas era relacionado con la percepción y comprensión de los procesos particulares que afrontan los estudiantes Sordos cuando ingresan al contexto educativo. El docente de matemáticas desarrolló situaciones didácticas para promover un ambiente comunicativo completo y diverso, con el propósito de construir conocimientos matemáticos frente a la medida, cantidad, cálculo, espacio y variación. El estudiante, es el constructor de su propio conocimiento, esté debe enfrentarse a las situaciones didácticas propuestas por el docente, para actuar sobre los problemas, preguntas y posibles soluciones. El saber matemático, actor de la situación didáctica y que circula en las actividades de clase, era considerado como la solución que emerge de los

problemas que se planteaban dentro de la situación. En cuanto al medio, éste estaba relacionado con los juegos, materiales, problemas, contextos que enfrenta el estudiante en una situación didáctica.

***Desarrollo del lenguaje y la discursividad en la formación inicial en matemáticas en estudiantes Sordos (Calderón, León y Orjuela, 2011)***

*Propósito:* presentar una propuesta didáctica que desarrolle la discursividad en estudiantes Sordos de niveles iniciales de educación básica de matemáticas.

*Actividades propuestas:* El Proyecto de aula “Criando lombrices y sembrando plantas”

*Metodología:* En esta propuesta se realizó la metodología de ingeniería didáctica, para el desarrollo de competencias comunicativas en matemáticas en niños Sordos. Donde la observación ratificó y reclamó una práctica pedagógica que reconozca el papel que juegan el lenguaje en general y las lenguas en particular en el desarrollo sociocultural, cognitivo y afectivo de los sujetos; es decir, en sus procesos de enculturación.

***Las relaciones aditivas en un aula integrada: el caso de la deficiencia auditiva (Torres, 2011)***

*Propósito:* Indagar por la construcción de las relaciones aditivas, según la teoría de Gerard Vergnaud a un grupo de niños Sordos y oyentes en un aula integrada de grado quinto de la básica primaria.

*Actividades propuestas:* Se implementaron cuatro diseños de actividades, en los cuales se tuvo en cuenta algunos enunciados desarrollados por Vergnaud con el fin de establecer el estado de las relaciones aditivas.

*Metodología:* La metodología utilizada medió por el diseño, gestión y evaluación de una secuencia didáctica como indagación del estado de las relaciones aditivas en un aula integradora. Esta estuvo compuesta por cuatro

actividades con el fin de establecer el estado de las relaciones aditivas a un grupo de 4 niños Sordos y 6 niños oyentes.

***Problemas aditivos con números naturales para estudiantes Sordos de grado sexto del INSABI (Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Sordos) (Castro y Barbosa, 2011)***

*Propósito:* Diseñar una propuesta de enseñanza encaminadas a la solución de problemas en situaciones aditivas entre números naturales a estudiantes Sordos del grado sexto del Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría (INSABI).

*Actividades propuestas:* Primero se diseñó una prueba diagnóstica, que evidencio el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes. Luego se diseñaron ocho (8) talleres teniendo en cuenta: los referentes teóricos sobre problemas aditivos, el análisis de las pruebas diagnósticas, la experiencia de los autores como Sordos, entre otros elementos. Con una población del segundo semestre de 2010 de 15 estudiantes de quinto y del primer semestre de 2011 de 10 estudiantes Sordos de sexto grado

*Metodología:* Esta propuesta inició con una consulta de diferentes documentos sobre: educación en Sordos, comunidad Sorda y problemas aditivos principalmente. Se continuó con la elección de una teoría sobre problemas aditivos para fundamentar la propuesta de enseñanza. Se planteó el diseño de una prueba de diagnóstico para los estudiantes a quienes se implementaría la propuesta de enseñanza. En esta la prueba se plantearon tres tipos de problemas diferentes para que los estudiantes evidenciaran sus habilidades en el desarrollo de problemas aritméticos de tipo aditivo y se aplica a estudiantes de 5° en 2010.

Se prosiguió con el análisis de la información recolectada en la prueba de diagnóstico, para el diseño de la propuesta de enseñanza materializada en ocho (8) talleres teniendo en cuenta: los referentes teóricos sobre problemas aditivos, el análisis de las pruebas diagnósticas, la experiencia de los autores como Sordos, entre otros elementos. Esta propuesta se socializó con la profesora asesora de

trabajo de grado como con la asesora de práctica y la docente intérprete. Después se implementan los talleres diseñados en el marco de la Práctica en contextos cursada por los autores en el primer semestre de 2011 con estudiantes de 6° en el INSABI. La recolección de los talleres resueltos por los estudiantes y su correspondiente análisis permitieron la organización del documento a entregar que incluyera el proceso llevado a cabo.

***Identificación de competencias asociadas a la resolución de problemas en matemáticas en un grupo de estudiantes Sordos de la educación media colombiana (Artunduaga y Ortega, 2012)***

*Propósito:* Determinar los desempeños en las competencias asociadas al proceso de resolución de problemas en matemáticas que poseen los estudiantes Sordos al egresar de la educación media en Cali.

*Actividades propuestas:* Una prueba diagnóstica, conformada por 27 preguntas de selección múltiple con única respuesta, agrupadas en los cinco tópicos acordes a los pensamientos que determinan los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (numérico, geométrico, variacional, métrico y aleatorio) para la formación escolar de los colombianos, su diseño original está basado en ejercicios utilizados en cursos de preicfes. Una prueba dirigida por 7 preguntas que involucraran conceptos aritméticos y algébricos exclusivamente. Para esta se tomaron como eje central el campo numérico y el variacional pues alrededor de estos campos se construye el concepto de número desde sus diferentes usos y representaciones, se desarrollan diversas técnicas de cálculo, se reconoce y caracteriza el cambio y la variación, fundamentales en la enseñanza de las matemáticas. Sus participantes fueron 23 estudiantes del grupo 11-1 de la I.E.T.I José María Carbonell de Cali, entre los cuales se encontraba un grupo de 8 estudiantes Sordos y 3 estudiantes Sordos usuarios de la LSC, quienes para la fecha ya se encontraban graduados de la institución.

*Metodología:* Se inició por definir los aspectos legales que involucran y desarrollan ampliamente el tema de la educación y especialmente de la educación para estudiantes Sordos a nivel mundial, para luego ser contextualizado en Colombia. En una segunda fase se diseñó una prueba diagnóstica de selección múltiple con única respuesta acorde a los pensamientos que determinan los Lineamientos Curriculares en Matemáticas colombianos, su diseño original está basado en ejercicios utilizados en cursos de preicfes. En una tercera etapa, se realizó una prueba dirigida exclusivamente a 3 exalumnos Sordos usuarios de la LSC. Esta prueba estuvo compuesta 7 preguntas que involucraran conceptos aritméticos y algébricos exclusivamente. Para esta se tomaron como eje central el campo numérico y el variacional pues alrededor de estos campos se construye el concepto de número desde sus diferentes usos y representaciones, se desarrollan diversas técnicas de cálculo, se reconoce y caracteriza el cambio y la variación, fundamentales en la enseñanza de las matemáticas.

***La búsqueda de materiales para la enseñanza de la geometría con población Sorda de primer grado de educación básica: un proceso de investigación (Guilombo, 2012)***

*Propósito:* Diseñar una propuesta didáctica para la formación matemática inicial de niños Sordos a partir del desarrollo matemático de la LSC y su relación con sistemas semióticos como el castellano, el figural geométrico y el de numeración decimal.

*Actividades propuestas:* Actividades matemáticas con material de enseñanza de la geometría en el mercado.

*Metodología:* Esta propuesta didáctica implementó las dos primeras fases de la ingeniería didáctica: el análisis preliminar que comprende la inmersión en la escuela con población Sorda, identificando exigencias para la elaboración de diseños de actividades matemáticas en el campo de la geometría; la fase de la concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas, incluye un momento de

investigación acción, que evidencia las exigencias y características para la enseñanza de la aritmética y la geometría en población Sorda, un estudio de caso que surgió de la identificación de empresas que producen, distribuyen y articulan actividades de formación, respecto al uso de los diferentes materiales que se emplean para el desarrollo del pensamiento geométrico. Y se establece una fundamentación teórica geométrica a partir algunos autores clásicos, respecto a la noción de forma en geometría.

**Potenciando competencias matemáticas - sumas y restas en estudiantes Sordos a través de ayudas didácticas (Arce, Calero y Torres, 2012)**

*Propósito:* Caracterizar ayudas didácticas que promuevan el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes Sordos usuarios de LSC del grado tercero, del Centro Educativo Para Sordos María de Nuria Sacasas ASORVAL

*Actividades propuestas:* Se plantearon once actividades en base al análisis de las diferentes situaciones - problema dentro del Centro Educativo.

*Metodología:* Se implementó una investigación de tipo *acción participación educativa*, que permitió realizar una descripción precisa de las dificultades que presentan los estudiantes en el área de matemáticas, y averiguar el factor o los factores que influye(n) en la poca apropiación de conceptos básicos de esta área. Estuvo dividida en cinco momentos del proceso investigativo, el primer momento de exploración y caracterización, el cual analiza las relaciones y el medio en el cual se desenvuelven los sujetos, de esta forma se logró conocer la realidad del grupo. Un segundo momento de identificación de la problemática a través de las diferentes visitas que se realizaron, está se puede describir como la necesidad de establecer otro tipo de nexo o puente entre estos estudiantes y el objeto de conocimiento, en este caso el matemático. El tercer momento de acercamiento al aula se inició específicamente en el grado tercero, observando en cada visita las actividades que ejecutaron rutinariamente los estudiantes. De esta forma se logró identificar las necesidades del grupo y se tomó como muestra a nueve estudiantes para definirlos

como la población específica, objetivo de la propuesta. Un cuarto momento de análisis y reflexión de la información para determinaron la manera de llevar a cabo la puesta en práctica de la propuesta. Finalmente el quinto momento de diseño de la propuesta logrando identificar plenamente un conjunto de diferentes situaciones - problema dentro del Centro Educativo; frente a esto se asume la decisión de tomar como base la problemática cómo los estudiantes exteriorizan las dificultades vividas en torno al aprendizaje de las matemáticas.

**Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población Sorda (Bedoya, Guerrero y Gallo, 2013)**

*Propósito:* Describir el cambio en los desempeños (logro y tipos de representación utilizados) de ocho estudiantes con sordera profunda bilateral, de estrato socioeconómico 1 y 2 de la ciudad de Cali, que se encontraban cursando entre 2° a 4° de primaria de la ciudad de Cali después de recibir instrucción en el uso del algoritmo de signación.

*Actividades propuestas:* Se aplicó una prueba de 90 problemas aditivos basada en el conjunto, las cuales fueron analizadas y adaptadas según los tipos de relaciones aditivas propuestas por Vergnaud. La prueba fue construida con el apoyo de un intérprete de LSC certificado, quien trabajaba como docente de la institución educativa. Esta batería pretendía evaluar el desempeño y las estrategias usadas por los niños al enfrentarse a problemas de tipo aditivo (sumas y restas), presentados en dos formatos de representación (árabigo y lengua de señas) que incluían diferentes tipos de relaciones aditivas: (1) Problemas en lengua de señas. (2) Problemas en formato arábigo. La tarea sobre la Tienda de ropa como parte de la fase de intervención. Esta es una tarea de resolución de problemas, en la que se solicitó al niño, asumir el rol de vendedor en una tienda de ropa. A su cargo quedaron tareas de inventario de bodega, acomodación de los estantes, venta y registro de ventas. Este tipo de tareas demandan que el niño ponga en uso habilidades de conteo, composición aditiva, notación arábigo, entre otras. La tarea constó de una pequeña maqueta que asemeja el interior de una tienda, en la cual

se encuentran distribuidos en sus tres paredes, algunos estantes para colgar ropa. Cada pared alberga cuatro estantes, cada uno para colgar cinco prendas, para un total máximo de 20 prendas por pared. Los tipos de prendas utilizados fueron pequeñas colecciones de camisas blancas, camisas de colores y pantalones.

*Metodología:* Se utilizó un diseño descriptivo, en el que se empleó el formato de pretest y postest, así como comparación descriptiva con grupo control. En el intervalo entre las pruebas, se implementó una fase de intervención en la que se ofreció instrucción sobre la utilización del algoritmo de signación. Donde se trata de un estudio no invasivo, en modalidad de evaluación e intervención pedagógica individual.

En la fase de Pre-test se presentó la batería de problemas aritméticos de manera individual. Las instrucciones fueron dadas por la docente, realizándose un registro escrito de las respuestas de los niños. En la fase de Intervención se llevó a cabo de forma individual, en el cual la docente entrenada en el procedimiento y acompañada por uno de los investigadores, presentó las instrucciones en LSC y se exemplificaron los distintos tipos de actividades. Esta fase se dividió en tres momentos a través de los cuales se propició la comprensión y utilización, por parte del estudiante, del algoritmo de signación como una estrategia para la resolución de problemas de suma y resta. En el primer momento se realizó una evaluación y práctica del conteo ascendente y descendente entre 1 y 20, con ambas manos (una sesión). En el segundo se enseñó y exemplificó el funcionamiento del algoritmo de signación en tareas de suma y resta. Inicialmente, la docente mostró el uso del algoritmo, posteriormente, acompañó al niño para que intentara resolver los problemas usando dicha estrategia (dos sesiones). En el tercer momento se realizó una práctica del uso del algoritmo en una situación de resolución de problemas, denominada “la tienda de ropa” (dos sesiones). Finalmente la fase de evaluación (Pos-test). Se aplicó, individualmente, una prueba con ítems homólogos a los diseñados para el pretest, manteniendo las mismas condiciones de aplicación.

## **Análisis del concepto de función en estudiantes Sordos de grado décimo (Peña y Aldana, 2013)**

*Propósito:* Lograr la construcción del concepto de función, desde las dimensiones epistemológicas, didáctica y cognitiva con estudiantes Sordos de grados octavo y décimo.

*Actividades propuestas:* Se aplicó un taller exploratorio de los conceptos previos y los elementos que componen el concepto, este fue aplicado con la apoyo de un intérprete de lengua de señas. Donde en una de las actividades se pide al estudiante ubicar puntos en el plano cartesiano, y se pregunta si las parejas ordenadas (3, 2) y (2, 3) representan el mismo punto. La otra actividad consiste en determinar cuáles de los diagramas sagitales son función y cuáles no.

*Metodología:* Esta investigación es de tipo cualitativa e interpretativa, en cuanto se trató de analizar un fenómeno social a partir de un conocimiento previo de una realidad educativa. En este estudio se asumieron los sistemas semióticos de representación del concepto de función implica múltiples representaciones (verbal, algebraica, diagrama, gráfica), la correspondencia y articulación entre ellas. El diseño metodológico se apoyó en la Ingeniería Didáctica, que se sustenta en la teoría de situaciones didácticas y la teoría de la transposición didáctica. En su proceso metodológico se distinguen cuatro fases: 1. Análisis preliminares, 2. Diseño y análisis a priori de las situaciones, 3. Experimentación y 4. Análisis a posteriori y evaluación. La implementación de esta ingeniería didáctica fue pertinente para este estudio de investigación con poblaciones Sordas, porque permitió de manera flexible que el profesor investigador elabore sus propias secuencias didácticas de enseñanza para mediar de esta manera en la comprensión de los saberes matemáticos que pretende ayudar a construir en sus educandos.

***Análisis de tareas matemáticas propuestas a niños Sordos en los primeros años de escolaridad (Avalo, Bedoya, Gallo y Tovar, 2013)***

*Propósito:* Caracterizar las actividades y tareas presentadas de un planeador curricular, de forma tal que se logren reconocer las demandas o exigencias que se hacen a los niños en los diferentes grados, identificar los posibles vacíos que puedan encontrarse en la planeación propuesta y, posteriormente, posibilitar la reorganización de estos elementos, facilitando la reflexión sobre las adaptaciones necesarias para abordar los diferentes conceptos matemáticos con esta población, así como el diseño de nuevas situaciones.

*Actividades propuestas:* Se aplicó 133 actividades escolares propuestas del área de matemáticas para los grados Transición, 1° y 2° de Primaria.

*Metodología:* El Análisis de Tareas se planteó como un método de estudio de situaciones que exigieron competencias humanas específicas (sociales, motoras, emocionales, cognitivas), y su aplicación se orientó al análisis, desarrollo o mejoramiento de situaciones en diferentes dominios del conocimiento. Esta herramienta metodológica permitió “describir y caracterizar la actividad cognitiva que subyace al desempeño de las personas, cuando se enfrentan a una tarea determinada”. El cual se aplicó sobre 133 actividades escolares propuestas para el área de matemáticas para los grados Transición, 1° y 2° de Primaria, contenidas en el planeador curricular del año 2009. Las actividades fueron analizadas y discutidas por los cuatro autores previamente entrenados en el uso de la herramienta y con dominio sobre el conocimiento matemático. Se utilizó un diseño cualitativo-descriptivo que caracteriza cada una de las tareas en función del formato de presentación, estructura y demandas cognitivas. Se propusieron dos tipos de análisis: uno cualitativo acerca de los contenidos y demandas cognitivas específicas de cada una de las actividades del planeador y uno cuantitativo acerca de la información presente en las tareas, es decir, la frecuencia con que una determinada información aparece en dichas actividades.

***El problema social y cultural de la población Sorda en el aprendizaje de las matemáticas se minimiza con la intervención del profesor (Peña y Aldana, 2014)***

***Propósito:*** Mostrar cómo el problema social y cultural que tiene esta población para el aprendizaje de las matemáticas puede ser minimizado mediante la intervención del profesor, a partir de secuencias didácticas de enseñanza y la asistencia de un entorno informático.

***Actividades propuestas:*** En el análisis a priori el instrumento consistió en un taller exploratorio de los conceptos previos de función con el apoyo de un intérprete de lengua de señas. La otra actividad, consiste en determinar cuáles de los diagramas sagitales son función y cuáles no. Para el análisis a posteriori, el instrumento fue apoyado por un entorno informático; en las actividades se propone identificar el dominio y el rango y asociar estos elementos de acuerdo a la definición de la función. En otra tarea se pide que identifiquen funciones por medio de tablas y gráficas cartesianas. En la última tarea se propone a los estudiantes que diseñaran un algoritmo para la solución de la ecuación cuadrática.

***Metodología:*** En su proceso metodológico se distinguieron cuatro fases: 1. análisis preliminares, 2. diseño y análisis a priori de las situaciones, 3. experimentación y 4. Análisis a posteriori y evaluación. Esta investigación fue de tipo cualitativa e interpretativa, en cuanto se buscó analizar un fenómeno social y cultural a partir de un conocimiento previo de una realidad educativa.

***Aprendizaje del Álgebra en grupos con discapacidad auditiva utilizando la Caja de Polinomios (Soto, Naranjo y Lozano, 2014)***

***Propósito:*** Establecer unas reglas para enseñar y aprender álgebra utilizando un mediador lúdico para facilitar el camino de comunicación en jóvenes del séptimo y octavo grado con discapacidad auditiva y que cursan sus estudios en el Colegio San José Betlehemitas, única institución en la ciudad de Pasto (Nariño, Colombia).

*Actividades propuestas:* Se plantearon actividades donde se utilizaba una caja de polinomios constituida por 165 fichas divididas en once clases. Pero esta caja es algo más; en realidad, es: un rompecabezas que intercede en el juego operatorio algebraico, un mediador del conocimiento, un sistema de representación, y una oportunidad docente.

*Metodología:* El desarrollo de la investigación se puede segmentar en dos períodos, el primero comprendido entre los meses de Enero a Junio de 2008 y el segundo comprendido entre los meses de Noviembre a Junio de 2009 y se establecen convenios. En este se plantearon las estrategias de trabajo empleadas durante la investigación, un cronograma de actividades realizadas y un cronograma de actividades por realizar.

### ***Intervención en la comprensión de la operación de composición aditiva en niños Sordos (Bedoya, 2014)***

*Propósito:* Explorar el funcionamiento de una propuesta de intervención que facilite la comprensión del concepto matemático de la composición aditiva en un grupo de niños Sordos y promover conexiones entre dicho concepto con las representaciones utilizadas en la escuela.

*Actividades propuestas:* Se propusieron dos tareas, la primera es la tarea del recorrido en MIO<sup>4</sup> la cual se propone como un juego a los niños, quienes participan asumiendo el rol de pasajeros o de conductor. Durante el recorrido el “bus” realiza varias paradas en las que suben y/o bajan pasajeros. Todos los estudiantes deben responder a las preguntas realizadas sobre la cantidad de pasajeros que subieron o bajaron en una determinada parada y el nuevo total de pasajeros en el bus.

Por otro lado la tarea de la tienda, se trataba de una situación en la que se simulaba un juego de compra y venta. Se les ofreció a los niños una cierta cantidad de dinero falso, con monedas de distinta denominación, en el rango de 1 – 100. De

---

<sup>4</sup> El Masivo Integrado de Occidente (MIO) es el sistema integrado de transporte masivo (SITM) de la ciudad colombiana de Santiago de Cali.

esta forma se trabajó con unidades no presentes en el peso colombiano actual (1, 2, 5, 10, 20) y algunas unidades reales del peso colombiano (50 y 100). Los estudiantes podían cumplir el rol de vendedores o compradores durante el juego. Una condición fundamental de la tarea, es que los precios de dichos objetos solo pueden ser pagados a través de la combinación de monedas de distinto valor. Por tanto, esta tarea exige al niño reconocer los diferentes valores de las monedas y utilizarlos para componer aditivamente los numerales (precios) que le son propuestos.

*Metodología:* El proceso de intervención constó de una secuencia didáctica que aborda en cuatro sesiones, el concepto de composición aditiva. Durante este periodo de tiempo se desarrollaron diferentes actividades dirigidas a ampliar la noción de unidad y reconocer las relaciones de composición aditiva presentes entre los números. Para ello se utilizaron diferentes tipos de representaciones numéricas y situaciones problema. Las sesiones estuvieron a cargo de la maestra quien fue acompañada por la investigadora en el desarrollo de las actividades antes y durante la clase. Se realizó un análisis descriptivo de un grupo de 6 estudiantes que completaron todas las evaluaciones. Posteriormente se analizó comparativamente el logro alcanzado en las tareas según su formato de presentación (arábigo o lengua de señas). Y el logro dentro de cada tarea en función del signo de la operación o transformación implicada. Adicionalmente se analizaron los porcentajes de las formas de representación utilizadas en los problemas en cada tipo de tarea, así como los porcentajes del tipo de operación (suma, resta u otra) realizada por los estudiantes para resolver cada problema.

***El desarrollo de habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con personas sordas (Velásquez y Del Rio, 2015)***

*Propósito:* Diseñar una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de las habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con personas Sordas de la Institución Educativa Concejo de Medellín, en el curso educativo Clei 4B durante el ciclo académico 2015.

*Actividades propuestas:* Se inició con una encuesta a los estudiantes y al docente, para proseguir con una prueba diagnóstica. Estas permitieron realizar dos actividades en la cual su enfoque visual era lo primordial al momento de resolver la propuesta. La primera era la batalla naval y segunda el carrusel en cual estaban inmersos cuatro juegos: la canasta de huevos sumas y restas, un concéntrico de figuras geométricas, una subasta en el valor dinero y una escalera de figuras geométricas.

*Metodología:* Esta investigación de tipo cualitativo, pretendía aplicar una serie actividades que muestre unos desarrollos de habilidades matemáticas de los estudiantes. Se realizó una propuesta de Investigación Acción Educativa, implementada en las siguientes fases: la fase I se denominó la deconstrucción, la cual se desarrolla una encuesta y prueba diagnóstica con el propósito de reconocer el tipo de población. La fase II se denominó la reconstrucción, esta planteó actividades a los estudiantes para desarrollar habilidades matemáticas que involucren el juego, basada en los resultados de la fase de la deconstrucción. La fase III es la evaluación, está enfocada en la comprobación de los instrumentos que se desarrollaron en las actividades de la construcción, con el propósito de emplear recursos e imágenes se usó Google Drive para resolver la prueba verificación.

***Elementos para una didáctica del lenguaje y las matemáticas en estudiantes Sordos de niveles iniciales (Calderón y León, 2016)***

*Propósito:* Plantear un dispositivo didáctico macro estructural que configura un ambiente en el que niños Sordos de primeros grados de escolaridad desarrollarán experiencia bio-psicosocial y discursiva en los micromundos de la aproximación y de la precisión.

*Actividades propuestas:* Se propuso un proyecto de aula llamado "criando lombrices y sembrando plantas" el cual pretendía construir y mantener un criadero de lombrices y un huerto escolar. Donde se inició con un video el cual presentó el

proyecto, se continuó con la organización para la obtención de materiales y los conceptos necesarios para la construcción del semillero y el lombricultivo. Se prosiguió con la elaboración de un diario de campo y cronograma el cual reportó el crecimiento de las plantas y lombrices.

*Metodología:* El dispositivo didáctico fue implementado en este proyecto macro estructural que configura un ambiente en el que niños Sordos de primeros grados de escolaridad desarrollarán experiencia bio-psicosocial y discursiva en los micromundos de la aproximación y de la precisión. Este proyecto se estructuró en tres fases: “Cultivemos la vida”, “La vida para las plantas y las lombrices” y “El crecimiento de las plantas y las lombrices”.

La fase de Cultivemos consistió en la organización y conceptualización sobre del proyecto y las temáticas necesarias para poderlo desarrollar. En la segunda fase “La vida para las plantas y las lombrices” fue la construcción del lombricultivo y la huerta, para ello se debió tener en cuenta los siguientes aspectos: Lugar de construcción, materiales necesarios, lugar de almacenamiento de la comida para las lombrices. En la tercera fase “El crecimiento de las plantas y las lombrices” consiste en el mantenimiento del lombricultivo y la huerta, para ello es importante llevar un registro de todas las funciones que se cumplan a diario con respecto al mantenimiento del lombricultivo (tipo y cantidad de comida que se les suministra a diario a las lombrices); también, el registro del proceso de crecimiento de la huerta (cambios en torno al crecimiento de la planta). Los estudiantes, de acuerdo con el nivel escolar, pueden llevar un diario escrito o también utilizar marcas simbólicas que representen alguna de estas funciones.

Este proyecto se debió evaluar el proceso llevado a cabo y los resultados obtenidos por cada fase. Los aspectos que se propusieron como parte de la evaluación del proyecto fueron los siguientes: primero la relación con la enseñanza de las matemáticas: identificaron y valoraron aspectos acerca de la noción de cantidad que se pudieron evidenciar en cada uno de los estudiantes que hicieron parte del proyecto de aula y la segunda el desarrollo del lenguaje en los estudiantes:

identificaron el avance en la comprensión y apropiación de recursos léxicos y discursivos en lengua de señas colombiana LSC y en español escrito, alrededor de la experiencia de la construcción del lombricultivo y el huerto y en relación con los micromundos de la aproximación y de la precisión.

### ***Estrategias VISO-GESTUALES de la Lengua de Señas Colombiana en los procesos de enseñanza de las matemáticas***

*Propósito:* Fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones básicas de la suma, la resta y la multiplicación a través de estrategias viso - gestuales de la LSC a los estudiantes Sordos de básica primaria (aulas multigraduales) del INEM Baldomero Sanín Cano de la ciudad de Manizales.

*Actividades propuestas:* La actividad propuesta se llamó DISEÑARMAN, está consiste en un diseño de Señas con las manos para enseñar sumar, restar y multiplicar.

*Metodología:* El diseño de investigación se llevó a cabo en tres momentos. Se inició con la reflexión, donde la situación problemática que abarca a la comunidad Sorda en general son los aspectos comunicacionales ya que cuentan son su propia lengua, ante esto surge la necesidad latente de tener métodos de comunicación asertivos los cuales puedan promover un quehacer pedagógico innovador dentro del aula de clase. La escasez de estrategias en torno al contexto de la comunidad Sorda en el área de matemáticas conllevó una dificultad en los procesos de enseñanza aprendizaje que en la mayoría de los casos se convirtió en un fracaso escolar y es de allí donde nació la situación problema a abarcar y herramientas para una comunicación que sobrepase cualquier idioma para la enseñanza de la matemática.

En el segundo momento de la planeación, se planteó la ejecución de la estrategia DISEÑARMAN como método de enseñanza tanto para estudiantes Sordos y oyentes, como una estrategia innovadora dentro del que hacer pedagógico, tomando el papel de docentes investigadores por medio de una observación continua del desarrollo de la estrategia y como actores de la práctica

pedagógica que promueva ambientes educativos asertivos. Finalmente la ejecución de acciones, en la cual se plantearon guías de aprendizaje las cuales promovieron la acción y ejecución de la estrategia planteada, utilizando asimismo diferentes tipos de recursos didácticos los cuales promuevan el aprendizaje de la matemática.

***Caracterización del concepto de tamaño, cantidad y valor aplicando metodologías agiles en niños con discapacidad auditiva del IEM José Celestino Mutis (Díaz y Gutiérrez, 2018)***

*Propósito:* Caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los conceptos de tamaño, cantidad y valor para los estudiantes de primaria con discapacidad auditiva del instituto educativo municipal José Celestino Mutis.

*Actividades propuestas:* Se inició con una cartilla donde se tuvo que reunir la información relacionada con los conceptos de cantidad aplicados al aprendizaje de los estudiantes en primaria, después, con ayuda de la docente y la modelo lingüística, se establecieron los contenidos y se inició el proceso de elaboración del material organizando los temas. Se propusieron actividades de búsqueda donde los estudiantes encuentran desafíos que los motivan a buscar cierta cantidad de elementos en su entorno. De esta manera, se logra reforzar el concepto de cantidad mientras se divierten explorando a su alrededor. El videojuego grande-mediano-pequeño, es un juego, desarrollado en Unity, busca potenciar el aprendizaje del concepto de tamaño a través de una interfaz simple y amigable para el estudiante. Mi tienda, es un juego desarrollado en PHP que buscaba generar una interacción del estudiante con el mundo real a través de la práctica de los conceptos de valor y la simulación del entorno de una tienda. Por último, Ruta-Dos es videojuego, desarrollado en Unity, permite al estudiante divertirse en una carrera para recolectar elementos y posteriormente encontrarse con el aprendizaje de las señas correspondientes a los números.

*Metodología:* La metodología implementada que se denominó ADDIE, correspondió a los siguientes pasos: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. En la etapa de análisis, se caracterizó la población de manera detallada a través de entrevistas y una prueba diagnóstica en los conceptos de tamaño, En la etapa de diseño, se evaluaron los cambios que son deseables y factibles. Teniendo en cuenta el proceso de análisis realizado, se diseñó una estrategia de aprendizaje que se enfoque en potenciar los procesos de aprendizaje del área de matemáticas con ayuda de herramientas didácticas, exámenes diagnósticos y formatos de seguimiento. Se estructuró una malla curricular que permitiera al docente formalizar los objetivos de aprendizaje para la asignatura de matemáticas. Se gestionó los recursos para conseguir equipos de cómputo con la capacidad necesaria para utilizar los elementos que se iban a desarrollar. Por último, se planteó una guía de aprendizaje que le permitirá al docente conocer las estrategias que se han preparado para abordar cada uno de los temas asociados a la asignatura de matemáticas.

En la etapa de desarrollo se elaboró una cartilla, donde se tuvo que reunir información relacionada con los conceptos de cantidad aplicados al aprendizaje de los estudiantes en primaria, después, con ayuda de la docente y la modelo lingüística, se establecieron los contenidos y se inició el proceso de elaboración del material organizando los temas. En la etapa de implementación se capacitaron a la docente e interprete que recibieron la capacitación sobre el uso de las herramientas tecnológicas y la metodología ágil a cargo del SCRUM MASTER aplicada en el proceso de enseñanza. También se capacitaron a los estudiantes, en compañía de los especialistas en el aula, se desarrollaron talleres para instruir a los estudiantes en el uso adecuado de los equipos de cómputo, los juegos instalados y el desarrollo de las actividades de la cartilla. En la etapa de evaluación se aplicó el examen final y la encuesta.

***Producción de enunciados de problemas aritméticos de tipo aditivo con números naturales en lengua de señas colombiana y en español escrito con estudiantes Sordos de tercero de primaria***

*Propósito:* Caracterizar enunciados del tipo aditivo con números naturales en LSC y en español escrito, de los estudiantes Sordos de tercero de primaria; a partir de experiencias en situaciones aditivas.

*Actividades propuestas:* se realizó un registro fílmico de la implementación de talleres.

*Metodología:* Se utilizó la metodología “estudio de caso”, donde se establecieron tres fases que fueron: Fase 1: Diseño (adaptación de las tareas y tipos de problemas) y planificación de la instrucción que comprende: La definición de los objetivos de aprendizaje que delimitaron las metas a alcanzar, el diseño de tareas y la explicitación de la trayectoria hipotética de aprendizaje, la fase 2: Experimentación en el aula o entorno de las tareas diseñadas y la fase 3: Análisis retrospectivo. En los que se evaluaron los procesos de enunciación y aritméticos.

**4.2.1.3. Revisiones documentales sobre la educación matemática para personas Sordas.**

El tercer grupo de documentales estaba constituido por aquellos que referían a revisiones documentales sobre la educación matemática para personas Sordas. En este grupo se tiene los siguientes documentos:

***Una aproximación sociocultural hacia una educación matemática para Sordos (Naranjo, 2010)***

*Propósito:* Presentar orientaciones para el docente de matemáticas para tratar población Sorda.

*Metodología:* Es una investigación fundamentada en documentos históricos. Se inició presentando los objetivos de la educación matemática en Colombia. Continuó con las diferencias conceptuales entre integración escolar e inclusión educativa. Luego planteó un breve recuento de la inclusión educativa y la educación matemática en Colombia. Para finalizar con las orientaciones para el docente de matemáticas para tratar población sorda.

***(Bedoya, Guerrero y Mejía, 2014)***

*Propósito:* Resaltar la necesidad de promover el mejoramiento del sistema de enseñanza en las instituciones regulares o especializadas que trabajan con niños Sordos y abrir las puertas para una discusión sobre las consecuencias de las políticas de educación inclusiva implementadas y las características del sistema de evaluación que se está utilizando para medir sus avances académicos.

*Metodología:* Este documento planteó una visión desde lo general hasta lo particular donde se ve compuesto de la siguiente manera: Primero, es el bilingüismo del Sordo, para quien la lengua de señas es su lengua natural y cumple con todas las funciones de las lenguas orales y para poder socializar con el macro-entorno, debe aprender una segunda lengua que es la lengua castellana escrita. Segundo, es la realidad educativa de la comunidad Sorda colombiana, en esta se resalta la necesidad de crear las condiciones para hacer efectivos los derechos a la educación, la participación y la igualdad de oportunidades para todas las personas Sordas. Sin embargo, los entornos educativos no cumplen con las características mínimas para potenciar el desarrollo bilingüe, pues el desconocimiento del valor lingüístico de la LSC por parte del grueso de la población mayoritaria y su proceso de aprendizaje está inmerso en las lenguas orales. Tercero, es la Investigación en cognición numérica en personas Sordas, donde los resultados en pruebas matemáticas entre las dos poblaciones muestran un desfase de dos años entre los niños oyentes y sordos. Por otra parte, algunas investigaciones con niños en edad escolar no muestran diferencias en los desempeños entre las dos poblaciones, en

el caso de conteo de colecciones concretas. Los resultados anteriores han llevado a algunos autores a proponer la hipótesis del factor de riesgo la cual sugiere que el desfase en los desempeños entre niños sordos y oyentes se debe al limitado acceso de los niños sordos a los conocimientos matemáticos incidentales y a la escasa consideración de las características lingüísticas y culturales de la población sorda al momento de proponer los contenidos y actividades numéricas en la formación escolar.

#### 4.2.2. Categorías relacionadas con los resultados de la investigación.

A continuación, se presentan las categorías relacionadas con los resultados de la investigación.

##### 4.2.2.1. Dificultades asociadas al bilingüismo

Se reconoce que el lenguaje es importante para lograr la comprensión de los objetos matemáticos, puesto que éstos son las principales causales que se deben tener en cuenta, en el momento de querer desarrollar una noción matemática en el estudiante (Guilombo, 2012).

Según Guilombo y Hernández (2010); Calderón, et al., (2011); Bedoya (2014) un obstáculo para desarrollar los procesos cognitivos a los niños Sordos se debe a la tardía adquisición de su lengua y su poco dominio por las personas que los rodea. Por ello se genera la necesidad de preparación en la LSC para todos los docentes de cualquier área, dado que la mayoría de docentes que manejan la LSC no manejan un conocimiento específico y la mayoría de los docentes de matemáticas no manejan la lengua de señas (Gaona y Montañez, 2010).

Por otro lado, León, et al., (2009); Díaz y Gutiérrez (2018) encontraron que la falta de conocimientos básicos sobre la lengua de señas dificulta el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas. En efecto si el profesor oyente tiene poco dominio de la LSC ocasiona una brecha entre las interacciones del profesor -

estudiante generando un vocabulario limitado de las matemáticas a las personas Sordas.

#### 4.2.2.2. Obstáculos relacionados con la simbología matemática

Las dificultades en la lectura e interpretación de situaciones problemas se presentan, porque existen términos y símbolos matemáticos que no poseen una seña en LSC. Esto hace que el aprendizaje de diferentes temáticas sea de mayor complejidad para los estudiantes Sordos (Gaona y Montañez, 2010).

Por otra parte, Castro y Barbosa (2011) afirman que el lenguaje matemático en la LSC debe ser utilizado cuidadosamente puesto que las señas más usuales para los contextos de problemas matemáticos tienen la misma forma, por ejemplo “*haber, quedar, tener*”; estas pueden generar errores de interpretación.

#### 4.2.2.3. Propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas

En lo observado por Bedoya, et al., (2013) las habilidades de procesamiento numérico básicas son similares en ambas poblaciones en la etapa preescolar. Por tanto, las estrategias de instrucción y forma en que se trabaja con los niños permitieron suponer que la propuesta de pensar materiales y actividades adecuadas a la población Sorda es una ruta prometedora para solventar el desfase existente en el desempeño matemático de los estudiantes Sordos.

Por otro lado, Gaona y Montañez (2010) proponen que el uso de materiales concretos permite al estudiante realizar trasformaciones entre las diferentes representaciones de un objeto matemático de manera más simple y rápida. Para el caso de la enseñanza de las fracciones las regletas de Cuisenaire son un material útil. Sin embargo, no hay preparación por parte de maestro para utilizar este tipo de materiales.

En relación con los recursos informáticos y las TIC responde a las necesidades de comunicación que genera la discapacidad auditiva, pues el canal que predomina es el visual. Así la posibilidad de introducir un concepto, afianzarlo o evaluarlo a partir de un video o una imagen son metodologías alternativas pertinentes para dicha población, teniendo en cuenta que el español escrito no es su lengua materna y por tanto genera dificultades de comprensión y asociación de conceptos (Córdoba, et al., 2013)

Sin embargo, Córdoba, et al., (2013) observaron que a pesar de que la secretaría de educación ha realizado talleres de capacitación a los docentes sobre manejo de herramientas TIC, éstas no han sido contextualizadas en la población Sorda, por lo que los docentes carecen de metodologías que permitan intervenir las necesidades educativas y comunicacionales de esta población.

Como a partir de las TIC predomina sentido visual, para Artunduaga y Ortega (2012); Peña y Aldana (2013) la población Sorda presenta una fortaleza en la lectura de información en forma de dibujos, figuras y diagramas, para resolver un problema. Por otra parte, el hecho de que la LSC sea una lengua ágrafo (por lo que es de carácter viso-gestual), puede ser una razón por la cual los estudiantes tienden a dibujar los problemas sin poderlos llevar a un nivel algorítmico.

En cuanto a la aplicación de Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje, León, et al., (2013); Castro (2019) afirman que estas están vinculadas a la necesidad de considerar las poblaciones en sus condiciones de existencia escolar y social. La cual puede contribuir no solo en el campo matemático sino también en el lingüístico, al desarrollar el lenguaje escrito y la LSC en el aprendiz.

Por último, Gaona y Montañez (2010) evidenciaron que en ningún libro de texto se usaron estrategias de enseñanza para las poblaciones Sordas. No se hace uso del registro de la lengua de señas, por lo cual las adaptaciones metodológicas las debe realizar el profesor.

#### 4.2.3. Problemáticas abiertas asociada a cada categoría.

A continuación, se presentan las problemáticas abiertas encontradas esta investigación.

##### 4.2.3.1. Investigaciones centradas en proponer actividades matemáticas para la población Sorda

- Gaona y Montañez (2010) en su investigación no lograron implementar las actividades propuestas en el aula de clase, estas tienen una potente riqueza para el análisis a posteriori de situaciones didácticas que se pueden evidenciar en el uso de materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las fracciones como relación parte-todo.
- Para León, Díaz y Guilombo (2013) en el caso de las poblaciones Sordas las Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje de la forma que se vinculan con las Trayectorias Reales de Aprendizaje se evidencian una relación muy fuerte entre la lengua y el aprendizaje de las matemáticas. Pero es evidente la necesidad de enriquecer los repositorios de resultados de investigaciones sobre el aprendizaje de las matemáticas de poblaciones Sordas, para fortalecer las hipótesis de la Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje que se consolidan por los experimentos de enseñanza.

#### 4.2.3.2. Dificultades asociadas al bilingüismo

- Naranjo (2010) plantea que el problema de la población Sorda radica en que los maestros privilegian el lenguaje escrito para comunicarles ideas o tareas. En el caso de las matemáticas además del uso de un lenguaje escrito es necesario aprender el lenguaje matemático; entonces, el estudiante debe conceptualizar y dominar lengua de señas, lenguaje escrito y lenguaje matemático y las relaciones que existan entre ellos para tener éxito académico; tarea nada fácil. Pero atendiendo lo anterior será pertinente establecer relaciones directas entre lengua de señas y lenguaje matemático, minimizando el uso de un lenguaje escrito, sin dejar de lado la idea de que es importante que aprendan los tres para desenvolverse en la vida diaria, con el fin de obtener más éxito académico.
- Para Soto, Naranjo y Lozano (2014) la sordera es una condición sin estrato social, ni credo, ni color. Muy a pesar de que resulta fácil y temprana su detección el proceso de compresión y aceptación familiar y social es lento. Salvo casos extraordinarios, el retraso escolar, por ejemplo, promedia los cuatro años, de allí que sea imperante la obligación de las instituciones en desarrollar proyectos como el que referencia este trabajo, que no solo disminuya el período de inclusión escolar, sino que privilegie los ritmos y la calidad de los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje.

#### 4.2.3.3. Propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas

- Avalo, Bedoya, Gallo y Tovar (2013) plantearon como una hipótesis que posteriormente debe ser evaluada: diferentes estudios reportan un desfase en el conocimiento observado entre Sordos y oyentes y aunque hay investigaciones que tratan de dar cuenta de este hecho recurrente. Una explicación alternativa de los factores que inciden en el bajo desempeño podría estar relacionada con

la inadecuada elaboración de las tareas propuestas; por esta razón, se debe considerar la relación entre el material, el contenido, las exigencias cognitivas, la manera de presentación de las actividades y las particularidades cognitivas de los Sordos, especialmente cuando algunas evidencian que están diseñadas por y para oyentes, o que le exigen al niño únicamente procesos cognitivos básicos, lo cual, como lo plantean diferentes investigaciones, no responde a las necesidades de los niños Sordos.

#### 4.2.4. Normatividad Colombiana.

Como mencione en los aspectos metodológicos un gran número de documentos reportaba normatividad colombiana que garantizaba el derecho a educación de la población Sorda. Por esta razón consideró importante reportar detalladamente esta normatividad organizada en la siguiente tabla<sup>5</sup>:

Constitución Política 1991	En la norma de normas presenta a Colombia como un estado de derecho, en el cual todas las personas nacen libres e iguales ante la ley sin ninguna discriminación. Donde la educación es un derecho de la persona y el estado es el garante por velar este derecho. Erradicando así analfabetismo y garantizando la educación de personas con limitaciones físicas o mentales.
Ley 15 de 1994	Donde se establece que las instituciones educativas formales desarrollaran procesos de enseñanza desde modalidades bilingües, esto para el territorio colombiano está determinado por el uso de la LSC y de la lengua castellana (en su modalidad oral o escrita) según las características del estudiante.

<sup>5</sup> Esta tabla se presenta organizada por la jerarquía de las normas de Kelsen por esto se separó en los siguientes grupos: La Constitución Política 1991, Leyes, Decretos, Resoluciones, acuerdos y otros.

Ley 324 del 1996	Por la cual se crean algunas normas a favor de la población sorda. Se reconoce oficialmente la Lengua Manual Colombiana o Lengua de Señas Colombiana (LSC), como la lengua natural de las personas sordas, haciendo énfasis en que el uso de esta no representa un excluyente a las otras formas de comunicación entre sordos como la oralidad; también se define al limitado auditivo como la persona que posee una pérdida auditiva, y algunos derechos a favor de las personas sordas.
Ley 361 del 1997	Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones
Ley 762 del 2002	Las personas con discapacidad tienen los mismos derechos humanos y libertades fundamentales que otras personas; y que estos derechos, incluido el de no verse sometidos a discriminación fundamentada en la discapacidad, dimanan de la dignidad y la igualdad que son inherentes a todo ser humano
Ley 982 de 2005	Establecimiento de normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas Sordas y Sordo Ciegas y se dictan otras disposiciones. Menciona además que la integración escolar “es un proceso complejo e inherente a toda propuesta educativa, en tanto reconozca las diferencias, así como los valores básicos compartidos entre las personas y posibilite un espacio de participación y desarrollo”, de esta manera se logran identificar dos procesos para que exista una integración escolar; localización física y la inclusión propiamente dicha.
Ley 1098 código de infancia y	Esta Ley tiene por finalidad garantizar a los niños, a las niñas y a los adolescentes su pleno y armonioso desarrollo para

adolescencia. 2006	que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un ambiente de felicidad, amor y comprensión. Es relevante el reconocimiento a la igualdad y la dignidad humana, sin discriminación alguna.
Ley 1346 del 2009.	Por medio de la cual se aprueba la <i>Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad</i> , adoptada por la Asamblea General de la Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006
Ley 1618 del 2013	Establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Con el fin de eliminar o reducir las desigualdades y barreras de tipo actitudinal, social, cultural o económico que los afectan.
Decreto 1955 del 1955	Disolución la Federación Nacional de Ciegos y Sordomudos
Decreto 1860 del 1994	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.
Decreto 2082 del 1996	Reglamentación la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales
Decreto 2009 del 1997	Modificación los estatutos y se reestructura el Instituto Nacional para Sordos – INSOR
Decreto 2369 del 1997	Ofrece recomendaciones de atención a personas con limitación auditiva. Donde incluye la necesidad de una educación bilingüe para los sordos y de los servicios de interpretación.
Decreto 3011 del 1997	Por el cual se establecen normas para el ofrecimiento de la educación de adultos y se dictan otras disposiciones. En el parágrafo del capítulo 9 se menciona: Los programas de educación básica y media de adultos, deberán tener en cuenta lo dispuesto en el Decreto 2082 de 1996 y demás

	normas concordantes, en relación con la atención educativa de las personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades o talentos excepcionales.
Decreto 0672 del 1998	Relacionado con la educación de niños sordos y la lengua de señas.
Decretos 1620 del 2003	Modifica la estructura del Ministerio de Comunicaciones, atribuyéndole roles como el de formular políticas, planes y programas que garanticen a través del uso de tecnologías de la información y de las Comunicaciones el acceso a mercados para el sector productivo, mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, justicia, cultura y recreación
Decreto 366 del 2009	Por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva
Decreto 1421 del 2017	Se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. Donde el esquema de atención educativa a la población con discapacidad, Fomentando el acceso y la permanencia educativa con calidad, bajo un enfoque basado en la inclusión del servicio educativo. Ajustes razonables: son las acciones, adaptaciones, estrategias, apoyos, recursos o Modificaciones necesarias y adecuadas del sistema educativo y la gestión escolar, basadas en necesidades específicas de cada estudiante
Resolución 440 del 1995	Se aprueba la Personería Jurídica como institución sin ánimo de lucro, siendo una asociación que brinda apoyo a la

	población sordo ciega, y a su familia, mediante un trabajo integral, idóneo e individualizado que garantiza el máximo desarrollo de las potencialidades, del nivel de integración familiar y social
Resolución 1515 del 2000	Establecimiento de los requisitos para la prestación del servicio educativo en el ciclo de educación básica primaria para Sordos, por los establecimientos educativos estatales y privados
Resolución 2565 del 2003	Establecimiento de parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la población con necesidades educativas especiales. Se establece asignar intérpretes de lengua de señas colombiana, modelos lingüísticos, vinculados a la planta de personal como docentes o administrativos, para que desempeñen funciones de apoyo a la integración académica y social de los estudiantes con necesidades educativas especiales, teniendo en cuenta lo anterior la educación secundaria y media esta mediada por un intérprete usuario de LSC
Resolución 4596	Establece requisitos para diseñar y desarrollar un sistema integral de señalización en las instituciones educativas, que contribuya a la seguridad y fácil orientación de los usuarios dentro de éstas, dispone el uso de señales para personas con discapacidad.
Acuerdo 381 del 2009	"Por medio del cual se promueve el uso del lenguaje incluyente". Aunque esta normatividad se expidió para el Distrito Capital, es aplicable a todo el territorio nacional, en el marco del respeto a la diversidad y la inclusión desde el género.

Lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables. 2005	Este artículo busca ser una herramienta orientadora que permita generar desde cada una de las Secretarías de Educación una gestión basada en la inclusión, la equidad y la calidad del servicio educativo para las poblaciones vulnerables.
Plan nacional decenal de educación 2006 – 2016	Plantea las garantías para el cumplimiento pleno del Derecho a la Educación y se expone una mayor inversión a en educación. En relación a Derechos, protección, promoción y población vulnerable con necesidades educativas especiales se menciona "Aplicar políticas intra e intersectoriales para el respeto y la restitución del derecho a una educación con calidad de todos los grupos poblacionales vulnerables, mediante la adopción de programas flexibles con enfoques diferenciales de derechos".
Plan Sectorial de Educación 2010-2014-República de Colombia	El artículo se fundamenta en los lineamientos del Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016, cuya finalidad primordial es lograr que en 2016 "La educación sea un derecho cumplido para toda la población y un bien público de calidad, garantizado en condiciones de equidad e inclusión social por el Estado, con la participación co-responsable de la sociedad y la familia en el sistema educativo".
Directiva Ministerial 15 de 2010	Orientaciones sobre el uso de los recursos adicionales para servicios de apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE)

## 5. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA

En esta sección se presentan las conclusiones del estudio realizado. El análisis realizado permite hacer un balance de las investigaciones identificadas a partir de las categorías construidas: investigaciones relacionadas con la observación de las clases de matemáticas en las que participan estudiantes y profesores Sordos; estudios centrados en proponer actividades matemáticas para la población Sorda; revisiones documentales sobre la educación matemática para personas Sordas; indagaciones sobre dificultades asociadas al bilingüismo; reportes de investigación sobre los obstáculos de la simbología matemática en el aprendizaje; y, propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas. También se evidenciaron un marco legal colombiano que garantiza el derecho a la educación para personas Sordas

### 5.1. Conclusiones

En relación con las dificultades asociadas al bilingüismo, se observa que existen dos tipos de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas para personas Sordas relacionada con la lengua de señas colombiana (LSC). La primera dificultad se refiere a la no existencia de señas en la LSC para algunos términos y símbolos matemáticos, lo cual genera dificultades en la lectura e interpretación de situaciones problema, aumentando la complejidad de las temáticas para los estudiantes Sordos (Gaona y Montañez, 2010). La segunda dificultad, planteada por Castro y Barbosa (2011), hace referencia a que existen señas en la LSC que tienen diferentes significados en el castellano y que pueden generar confusión en la compresión de un problema matemático. Por ejemplo, existe una seña que representa tres palabras distintas: *haber, quedar, tener*.

Por otro lado, los estudiantes Sordos manejan dos grandes retos al ingresar a la escuela, el primero es manejar muy bien la LSC con sus normas, gramática y

léxico; y el segundo reto es conocer el castellano escrito como segunda lengua. Este desconocimiento ha sido una de las causas por las cuales los estudiantes con limitaciones auditivas presentan un desfase de dos años escolares respecto a los estudiantes regulares no Sordos (Calderón, León y Orjuela, 2011; Bedoya, 2014). Guilombo y Hernández (2010) afirma que en el caso de los niños Sordos se hace evidente la complejidad de desarrollar procesos cognitivos a causa de la tardía adquisición de la lengua y su poco dominio, al igual que la dificultad para adquirir una segunda lengua como lo es el castellano escrito.

Otra de las dificultades que se presentan en la educación matemáticas para Sordos relacionada con el bilingüismo, refiere a dificultades de comunicación, debido a que los conceptos que el maestro imparte en clase, son traducidos por el intérprete quien habitualmente no está formado en matemáticas y expresa ideas que no necesariamente son las que el profesor desea comunicar. Por otra parte, el estudiante realiza sus propias interpretaciones que habitualmente son distintas a las esperadas por el docente. Gaona y Montañez (2010) evidencian la necesidad de capacitación en la LSC para los docentes de todas las áreas. Adicional a esto Naranjo (2010) evidencia que la mayoría de maestros, y hasta los mismos directivos docentes, han expresado tener conocimientos insuficientes para trabajar con estudiantes Sordos.

El desconocimiento de la lengua de señas limita las interacciones entre los docentes y los estudiantes aumentando las dificultades entre el aprendizaje las matemáticas (León, Calderón y Orjuela, 2009).

Respecto a los obstáculos de la simbología matemática para el aprendizaje, León, Calderón y Orjuela (2009) evidencian la reducida disponibilidad de vocablos o de expresiones relacionadas con los objetos y las experiencias matemáticas, lo que lleva a que los estudiantes Sordos no puedan acceder a conceptos matemáticos abstractos.

En lo que respecta al material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas, se encontró que las herramientas tecnológicas y los materiales tangibles son importantes y útiles para el aprendizaje (Arce, Calero y Torres, 2012). Según Gaona y Montañez (2010) el uso de materiales concretos permite al estudiante realizar, de manera más simple y rápida, cambios de representación tales como: del verbal al escrito, escrito al figural, verbal al figural, figural a la lengua de señas, entre otros. Para el caso de la enseñanza de las fracciones, se ha encontrado que las regletas de Cuisenaire son especialmente útiles. Una situación que dificulta el uso las TIC particularmente es el desconocimiento de las potencialidades de estas herramientas por parte de los maestros (Córdoba, Gómez y Zúñiga, 2013).

Respecto a las actividades matemáticas para la enseñanza a personas Sordas, se observa que la pérdida de la audición hace que los otros sentidos se agudicen, y en particular, se desarrollos mayores habilidades para la visualización. Por esta razón, el acceso a conceptos matemáticos complejos tendría que pensarse desde este tipo de representaciones (Artunduaga y Ortega, 2012). Según Calderón, León y Oriuela (2011) una función básica de la visualización en la elaboración del conocimiento matemático y en la constitución de intuiciones básicas (como la de la noción de número natural y de la forma geométrica), que dependen de la relación con la actividad sensorial que permite la aprehensión por medio de los sentidos de los objetos del mundo físico. Tenemos una percepción que puede ser visual, táctil, gustativa, auditiva y olfativa y que guía la necesaria búsqueda de respuestas a preguntas que surgen de la interacción niño-entorno. Para Peña y Aldana (2013) la visualización juega un papel importante en el estudio del concepto de función. El registro de representación gráfico motiva a los no oyentes a lograr la articulación con los modos de representación algebraicas o verbales que les causa tanta dificultad.

En cuanto al marco legal, se observa que en Colombia el estado es el garante de brindar una educación de calidad e inclusiva a las personas Sordas, facilitando a las instituciones educativas la organización de programas y ajustes curriculares necesarios que permitan la formación integral de las personas Sordas (Naranjo, 2010). Sin embargo, Calderón y León (2010) y Bedoya et al., (2014) nos muestran que el sistema educativo en Colombia todavía no satisface los propósitos deseados con respecto a la educación matemática para Sordos. Esto se evidencia en las investigaciones estudiadas respecto a los entornos escolares para la educación de personas Sordas, la necesidad de formación de los profesores en la LSC, los alcances de los contenidos de los diferentes currículos para los estudiantes Sordos y la poca disponibilidad de intérpretes y modelos lingüísticos.

## 5.2. Prospectiva para la investigación

Una de las dificultades que más se evidencio en esta revisión documental es sobre los problemas de comunicación que presentan las personas Sordas en su diario vivir. Según Naranjo (2010), uno de los problemas es que los maestros privilegian el lenguaje escrito para comunicar ideas y además las matemáticas poseen lenguaje compuesto por símbolos de gran abstracción que pueden no estar al alcance de los estudiantes Sordos debido a que no existen símbolos asociados a LSC. A partir de esto, se evidencia la necesidad de establecer relaciones directas entre LSC y el lenguaje matemático.

Por otro lado Soto et al., (2014) afirma que a pesar de que la detención de la sordera resulta fácil y temprana de detectar el proceso de compresión y aceptación familiar y social es lento, llevando a un retraso escolar. Lo que nos lleva a considerar la necesidad de desarrollar propuestas educativas que supere este desfase, disminuya los periodos de inclusión y privilegie los ritmos y calidad de los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje.

En el caso de las propuestas de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas a personas Sordas, Gaona y Montañez (2010) evidenciaron que en ningún libro de texto se usaron estrategias de enseñanza para las poblaciones Sordas. Lo que nos lleva a la necesidad de plantear proyectos para el diseño de textos escolares que implementen el uso LSC o que implementen metodologías que permitan la inclusión de personas Sordas.

Por último, León, Díaz y Guilombo (2013) afirman las Trayectorias Hipotéticas de Aprendizaje y la forma que se vinculan con las Trayectorias Reales de Aprendizaje evidencian una relación muy fuerte entre la lengua y el aprendizaje de las matemáticas para el caso de las personas Sordas. Por lo cual se pone en relevancia la necesidad de desarrollar nuevas propuestas de investigaciones sobre el aprendizaje de las matemáticas de poblaciones Sordas, utilizando esta perspectiva teórica.

## REFERENCIAS

- Arce, L., Calero, P. y Torres, M. (2012). *Potenciando competencias matemáticas - sumas y restas – en estudiantes Sordos a través de ayudas didácticas.* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Santiago de Cali, Colombia.
- Artunduaga, S. y Ortega, K. (2012). *Identificación de competencias asociadas a la resolución de problemas en matemáticas en un grupo de estudiantes Sordos de la educación media colombiana* (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- Avalo, A., Bedoya, N., Gallo, E. y Tovar, A. (2013). Análisis de tareas matemáticas propuestas a niños Sordos en los primeros años de escolaridad. . En G. Obando (Ed.), *Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.* (Primera ed., pp. 92-98). Sello Editorial Universidad de Medellín. [http://asocolme.org/images/eventos/13/MATEMATICA\\_EDUCATIVA\\_13\\_Encuentro\\_Colombiano%20ECME.pdf](http://asocolme.org/images/eventos/13/MATEMATICA_EDUCATIVA_13_Encuentro_Colombiano%20ECME.pdf)
- Bedoya, N. (2014). *Intervención en comprensión de la operación de composición aditiva en niños Sordos* (Tesis de maestría). Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia.
- Bedoya, N., Guerrero, D. y Gallo, E. (2013). Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población Sorda. *Pensamiento Psicológico*, 11(2), 39-52. <http://www.scielo.org.co/pdf/pepsi/v11n2/v11n2a03.pdf>
- Bedoya, N., Guerrero, D. y Mejía, J. (2014). *La enseñanza de las matemáticas a estudiantes Sordos: retos y realidades.* <https://doi.org/10.13140/2.1.2057.6322>
- Calderón, D. y León, O. (2016). *Elementos para una didáctica del lenguaje y las matemáticas en estudiantes Sordos de niveles iniciales* (Vol. 5). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Calderón, D., León, O. y Orjuela, M. (2011). Desarrollo del lenguaje y la discursividad en la formación inicial en matemáticas en estudiantes Sordos. *Enunciación*, 16(1), 100-115. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/enunc/article/view/3592/5235>
- Castro, J. (2019). *Producción de enunciados de problemas aritméticos de tipo aditivo con números naturales en lengua de señas colombiana y en español*

*escrito con estudiantes Sordos de tercero de primaria.* (Tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia.

Castro, J. y Barbosa, N. (2011). *Problemas aditivos con números naturales para estudiantes Sordos de grado sexto del INSABI (Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Sordos)* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Córdoba, C., Gómez, V. y Zúñiga, L. (2013). *Propuesta para la integración de tic a las prácticas de enseñanza de los docentes de la institución educativa Francisco Luis Hernández que favorezca el desarrollo del pensamiento variacional de los estudiantes Sordos en el área de matemáticas* (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Correal, M. (2014). Estilo de enseñanza desde la dimensión discursiva e interactiva de una profesora Sorda y una profesora oyente usuarias de la lengua de señas colombiana en la enseñanza de las matemáticas (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Díaz, S. y Gutiérrez, C. (2018). *Caracterización del concepto de tamaño, cantidad y aplicando metodologías agiles en niños con discapacidad auditiva del IEM José Celestino Mutis* (Tesis de pregrado). Universidad De Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia.

Gaona, D. y Montañez, S. (2010) *El uso de materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las fracciones como relación parte todo, en un aula de población Sorda de grado tercero* (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia.

Gómez, M., Galeano, C. y Jaramillo, D. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442. <https://doi.org/10.21501/22161201.1469>

Guarín, R. y Giraldo, J. (2018). *Estrategias VISO-GESTUALES De La Lengua De Señas Colombiana En Los Procesos De Enseñanza De Las Matemáticas* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Manizales, Caldas, Colombia.

Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *FOLIOS*, 44, 165-179. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011yscript=sci\\_abstractytlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702016000200011yscript=sci_abstractytlng=pt)

Guilombo, D. (2011). *La búsqueda de materiales para la enseñanza de la geometría con población Sorda de primer grado de educación básica: un*

*proceso de investigación* (Informe de pasantía de investigación).  
Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia.

Guilombo, D. y Hernández, L. (2011, junio 26–30). La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas en la educación de los niños Sordos. [Proyecto de investigación.]. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil.  
[https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/viewFile/2289/957](https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2289/957)

INSOR. (s.f.a). Misión y Visión. INSOR | Instituto Nacional para Sordos.  
<http://www.insor.gov.co/home/entidad/mision-y-vision/>

INSOR (s.f.b). Plan Estratégico Institucional 2019 - 2022 INSOR [Diapositivas].  
Planeación 2020 – INSOR.  
[http://www.insor.gov.co/home/descargar/plan\\_estrategico\\_INSOR\\_2019\\_2022V1.pdf](http://www.insor.gov.co/home/descargar/plan_estrategico_INSOR_2019_2022V1.pdf)

León, O. y Calderón, D. (2010). El Bilingüismo de los Niños Sordos de Colombia en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el primer año de escuela primaria. *Colomb. Appl. Linguist. J.* [online], 12(2), 9-24.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-46412010000200002yscript=sci\\_abstractytlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-46412010000200002yscript=sci_abstractytlng=es)

León, O., Calderón, D. y Orjuela, M. (2009, octubre 8–10). La relación lenguaje-matemáticas en la didáctica de los sistemas de numeración: aplicaciones en población Sorda [Curso]. 10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, Pasto, Colombia.  
<http://funes.uniandes.edu.co/761/1/larelacion.pdf>

León, O., Díaz, F. y Guilombo, M. (2014). Diseños didácticos y trayectorias de aprendizaje de la geometría de estudiantes Sordos, en los primeros grados de escolaridad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 9-28.  
<http://funes.uniandes.edu.co/6811/1/Guilombi2014Dise%C3%B1os.pdf>

Márquez, H. (2011). Orientaciones generales para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas a estudiantes sordos. *Una experiencia desde el PEBB*. Bogotá: Ministerio Nacional de Educación e INSOR.

Nairouz, Y. y Planas, N. (2016). La actividad matemática en un aula con estudiantes Sordos y oyentes. *Números*, 93, 15-29.  
<http://funes.uniandes.edu.co/9339/1/Actividad2016Nairouz.pdf>

Naranjo, C. (2010). Una Aproximación Sociocultural hacia una Educación Matemática para Sordos. *Revista Sigma*, 10(2), 27-42.  
<http://funes.uniandes.edu.co/13855/1/Naranjo2010Una.pdf>

- Peña, R. y Aldana, E. (2013). Análisis del concepto de función en estudiantes Sordos de grado décimo. *Revista Científica, Especial*, 150-153.  
<http://funes.uniandes.edu.co/6614/1/Aldana2013Analisis.pdf>
- Peña, R. y Aldana, E. (2014). El problema social y cultural de la población Sorda en el aprendizaje de las matemáticas se minimiza con la intervención del profesor. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática.*, 7(2), 29-43.  
<http://funes.uniandes.edu.co/6810/1/Aldana2014Problema.pdf>
- Soto, Naranjo, y Lozano, (2014). Aprendizaje del Álgebra en grupos con discapacidad auditiva utilizando la Caja de Polinomios. *Revista Sigma*, 9(1), 38-60. <https://revistas.udnar.edu.co/index.php/rsigma/article/view/68>
- Torres, E. (2011). Las relaciones aditivas en un aula integrada: el caso de la deficiencia auditiva. *Nodos Y Nudos*, 3(30), 31-44.  
<https://doi.org/10.17227/01224328.957>
- Velásquez, D. y Del Rio, N. (2016). *El desarrollo de habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con personas Sordas* (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Antioquia, Colombia.

## ANEXOS

### Anexo 1: Listado de referencias

AUTORES	AÑO	TÍTULO	EDICIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	LUGAR
Avila, A. Bedoya, N. Tovar, A. & Gallo, A.	2013	Aprendizaje de niveles matemáticos propuestos a niños sordos en los primeros años de escolaridad.	(Ed.)	Memorias Matemática Educación 3º Encuentro Colombo-Italiano (p. 92-98).	Medellín. Asociación Universitaria de Antioquia/Universidad de Medellín
Soto, F., Norzipo, C. & Lozano, J.	2009	Aprendizaje del Álgebra en grupos con discapacidades auditiva utilizando B-Table de Polifonemos.		Revista Sigma. 9 (1), 38-40.	
INSOR	2010	Orientaciones generales para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas para estudiantes sordos - Una experiencia desde el PEBB.			Bogotá.
GUILLERMO, D Y HERNANDEZ, L.	2011	La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas, en la clase de matemáticas para niños sordos.			Universidad Distrital Francisco José de Caldas, presentado en XIII Congreso Matemática en Bogotá.
Calderón, D. León, O. & Ospina, M.	2010	Didáctica de la clase sorda en la enseñanza de las matemáticas para niños sordos. Un análisis de la didáctica de las matemáticas en la educación de la sordera.			Asociación. Bogotá.
Marinque, J.:	2010	Comprendimiento y producción de numeros del sistema de notación en base 10 por niños sordos usuarios de lenguaje de señas.		Tesis de maestría no publicada	Universidad del Valle, Cali. Colombia
Galentino, M.	2011	La inclusión de matemáticas con la transversalidad de la geometría con población sorda del primer grado de educación básica: un proceso de investigación.			Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Gallo, E.	2011	Algoritmo de signación en niños de primera de una escuela para población no oyente de la ciudad de Cali.		Trabajo de grado	Universidad del Valle, Cali. Colombia
Castro, J. Galentino, M. Hernández, L. Y. Quesada, Fernando.	2009	Retos en la formación investigativa sobre el desarrollo de competencias matemáticas en población sordos.		II Encuentro de Grupos de Investigación de la Universidad Distrital 19 y 20 de Octubre de - Corteles...	Bogotá. Colombia.
León Corredor, O. & Calderón, D.	2010	El Bilingualismo de los Niños Sordos de Colombia en la enseñanza aritmética de las matemáticas en el primer año de escuela primaria.		Cóntac. Año: Unqans. J. - 9 - 24	
Barbosa, N., y Cañero, J.	2011	Problemas aditivos con números naturales para estudiantes sordos de grado sexto del INABU (Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría a la parra Sordos).		Tesis de grado.	Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia.
Daza Montaña Katherine, Enríquez Calderón, Stephen, Cárdena Galván García, Liana María Hernández Granados, Myriam y Laret y Venegas, Estrella M. Lucero	2011	Dificultades Que Presentan Los Jóvenes Sordos Usuarias De Las Lenguas De Señal Colombiana En El Aprendizaje De Las Comunicaciones Matemáticas. Caso Numérico.		Trabajo de Grado.	Universidad Pedagógica Nacional.