

MATEMÁTICAS EN SILENCIO:

Propuesta para la Enseñanza del Sistema Decimal de Numeración a Estudiantes Sordos



CAMILA ANDREA HOYOS ALVEAR

JULIÁN ADOLFO VALLEJO MORENO

ANDERSON DAVID GÓMEZ MONTERO

YUBIER ORTIZ ORTÍZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2018

MATEMÁTICAS EN SILENCIO:

Propuesta para la Enseñanza del Sistema Decimal de Numeración a Estudiantes Sordos

CAMILA ANDREA HOYOS ALVEAR

JULIÁN ADOLFO VALLEJO MORENO

ANDERSON DAVID GÓMEZ MONTERO

YUBIER ORTIZ ORTÍZ

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Ph.D. YILTON OVIRNE RIASCOS FORERO

Director

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2018

Nota de aceptación:

El presente trabajo de

Grado fue aprobado

Por el asesor y

Respectivo evaluador

Vo. Bo. Wilmer Libardo Molina

Coordinador Licenciatura en Matemáticas

Vo. Bo. Yilton Ovirne Riascos Forero

Asesor

Vo. Bo. Helmer Jesús Ruíz

Evaluador

01 de junio de 2018

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado:

A Dios, quien ha iluminado mi camino. Gracias por darme salud y fortaleza para alcanzar mis metas personales y profesionales, pero, en especial por el infinito amor, bondad y constancia conmigo.

A mis padres Alba Nelly Alvear Guaca y Didier Rodrigo Hoyos Galíndez, que han estado siempre en los momentos más importantes de mi vida, con su amor, paciencia y esfuerzo constante, quienes son para mí ejemplo de perseverancia y constancia. Gracias por ser el pilar fundamental de quien soy, en mi formación académica y personal, por su incondicional apoyo mantenido a través de los años, y por ayudarme a cumplir una meta más en mi vida.

A mis hermanos Astrid Johanna y Camilo Andrés, que me han acompañado en momentos importantes de mi vida. Gracias por sus consejos, apoyo y cariño.

A mi compañero de vida Yeison Figueroa Ruíz, quien me apoya incondicionalmente, me brinda su amor, paciencia y consejos. Gracias por esforzarte día a día y brindarme el tiempo necesario para alcanzar esta meta, pero en especial por creer en mí y en mis capacidades.

Camila Andrea Hoyos Alvear.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, por su apoyo incondicional.

A nuestros profesores, amigos y compañeros, quienes nos han brindado su apoyo tanto en lo académico como en lo personal.

Al profesor Yilton Riascos, por su sabiduría y colaboración a lo largo de este increíble proceso, por su tiempo, paciencia y enseñanzas.

A la Institución Educativa La Pamba, especialmente a la profesora Luz del Sol Vesga y por supuesto a todos los estudiantes sordos de la institución, porque quisimos enseñarles y terminamos siendo enseñados.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS	4
TABLA DE IMÁGENES	5
TABLA DE ANEXOS.....	7
1. PRESENTACIÓN	8
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Campo de la historia:.....	10
2.2. Campo de los fundamentos matemáticos:	24
2.3. Campo de la educación matemática y contextual.....	29
3. ANTECEDENTES	32
3.1. Propuestas con intervención.....	32
3.2. Propuestas sin intervención.....	37
3.3. Trabajos realizados por profesionales en matemáticas.....	38
3.4. Comparación de los tipos de trabajo	40
4. UNA PROPUESTA SOBRE LA ESTRUCTURA DE ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO.....	42
4.1. Importancia de la estructura de acompañamiento pedagógico.....	43
4.2. La estructura de acompañamiento pedagógico	44
4.2.1. Asesor teórico – conceptual.....	45
4.2.2. Asesor Logístico	46
4.2.3. Grupo Metodológico.....	46
4.2.4. Intérprete.....	48
4.2.5. Modelo Lingüístico.....	49

4.2.6.	Estudiantes	50
4.3.	Funcionamiento de la estructura de acompañamiento pedagógico.	58
4.3.1.	Grupo metodológico y asesor teórico-conceptual	58
4.3.2.	Grupo metodológico - asesor logístico	59
4.3.3.	Grupo metodológico - modelo lingüístico	60
4.3.4.	Grupo metodológico – interprete - estudiantes	60
4.4.	Estructura de acompañamiento pedagógico en la practica	61
5.	METODOLOGÍA	64
5.1.	Análisis preliminar	65
5.2.	Análisis y concepción de las secuencias didácticas.....	68
5.2.1.	Actividad 1: La interacción del estudiante con la simbología de los números.	69
5.2.2.	Actividad 2: La construcción del significado del número como cardinal de una colección.....	70
5.2.3.	Actividad 3: La comparación entre los números, introducción de las relaciones de orden (mayor, menor e igual), y las secuencias numéricas.	72
5.2.4.	Actividad 4: El sistema decimal de numeración como sistema posicional (unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil).74	
5.2.5.	Actividad 5: Las operaciones de suma y resta.....	76
5.2.6.	Actividad 6: Las operaciones de producto y cociente.	77
6.	IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS	79
7.	RESULTADOS.....	82
8.	ANÁLISIS A POSTERIORI DE RESULTADOS.	112
8.1.	De orden matemático.....	113

8.2. De orden social:.....	116
9. COMENTARIOS FINALES.....	118
10. BIBLIOGRAFÍA.....	124
11. ANEXOS.....	131

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Representación de números por medio de muescas.	13
Figura 2: Representación de números con base cinco.	13
Figura 3: Ábaco japonés.	14
Figura 4: Quipu.	14
Figura 5: Representación de números en el sistema egipcio.	16
Figura 6: Representación de números en el sistema griego.	16
Figura 7: Representación de los números en el sistema maya.	17
Figura 8: Representación de los números en el sistema chino.	18
Figura 9: Representación de los números en el sistema hindú.	19
Figura 10: Abaco abierto.	22
Figura 11: Regletas de Cuisenaire.	22
Figura 12: Bloques de Dienes.	23
Figura 13: Orden de unidades en base 10.	26
Figura 14: Estructura general de acompañamiento pedagógico.	45
Figura 15: El oído y sus partes.	52
Figura 16: Estructura de acompañamiento pedagógico en la práctica.	63

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Evaluación diagnóstica (Yincana).	83
Imagen 2. Combinación de números y letras.	83
Imagen 3. Conjunto de letras organizado en una palabra del español.	83
Imagen 4. Combinaciones de números, símbolos y letras.	84
Imagen 5. Instrucción para escribir el número de menor valor.	84
Imagen 6. Instrucción para escribir el número de mayor valor.	84
Imagen 7. Instrucción para escribir un número con un número de cifras dado y con un número de cifras iguales o distintas.	84
Imagen 8. Instrucción para la representación simbólica de números y no números.	85
Imagen 9. Instrucción para diferenciar números en su valor numérico.	85
Imagen 10. Instrucción para escribir el número de mayor valor.	85
Imagen 11. Conjunto de números con espaciado irregular.	86
Imagen 12. Instrucción para escribir el número de menor valor.	86
Imagen 13. Números rotados y sobrepuestos.	86
Imagen 14. Cuantificación del cardinal de distintas colecciones menores que 10.	88
Imagen 15. Cuantificación del cardinal de distintas colecciones con más de 10 elementos.	88
Imagen 16. Agrupación y distribución de colecciones.	88
Imagen 17. Trabajo de colecciones con palitos de helado pintados de diferentes colores.	89
Imagen 18. Problema en conteo usando colecciones.	89
Imagen 19. Relaciones de mayor y menor.	91
Imagen 20. Instrucción para escribir el número anterior y el número siguiente a uno dado.	91
Imagen 21. Secuencias Numéricas.	92
Imagen 22. Dificultad en secuencias numéricas.	92
Imagen 23. Reconocimiento de Decenas en lengua escrita.	94
Imagen 24. Reconocimiento de Decenas en diferentes números.	94
Imagen 25. Escritura de números que tengan la cantidad de decenas pedidas.	94
Imagen 26. Descomposición de un número de 3 cifras como suma de unidades, decenas y centenas.	95

Imagen 27. Descomposición de un número de 3 o más cifras como suma de unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil.....	95
Imagen 28. Ubicación marca de potencia.	96
Imagen 29. Ubicación punto que indica millón.	96
Imagen 30. Suma mediante colecciones.	98
Imagen 31. Colección vacía asociada al número cero.	98
Imagen 32. Conmutatividad de la suma.	98
Imagen 33. Resta con números de una cifra.	99
Imagen 34. Resta de cinco en cinco.	99
Imagen 35. Resta con números naturales con sustraendo menor que diez.	99
Imagen 36. Identificación de operación (suma o resta).	100
Imagen 37. Resolución de problemas que involucran sumas o restas.	100
Imagen 38. Cero a la izquierda.	100
Imagen 39. El producto como relación.	102
Imagen 40. Ayuda didáctica para las tablas de multiplicar y su aplicación.	102
Imagen 41. Producto por dos cifras.	103
Imagen 42. El producto y sus propiedades.	103
Imagen 43. Identificando palabras claves y resolviendo problemas de producto.....	104
Imagen 44. Factor cero.	104
Imagen 45. Producto por tres cifras.	105
Imagen 46. Dificultades con el procedimiento y problemas del producto.	105
Imagen 47. Ejercicios de divisiones exactas.....	107
Imagen 48. Ejercicios de divisiones exactas.....	107
Imagen 49. Resolución de problemas donde se involucra la división.	107

TABLA DE ANEXOS

Anexo A. Actividad 1.	131
Anexo B. Actividad 2.	134
Anexo C. Actividad 3.	143
Anexo D. Actividad 4.	154
Anexo E. Actividad 5.....	171
Anexo F. Actividad 6.....	184

1. PRESENTACIÓN

La perspectiva que considera la educación para personas sordas como una educación plena, significativa, justa y participativa¹, permite reflexionar acerca de las condiciones actuales en que se encuentra la educación para esta población, ya que son escasas las evidencias de una labor de calidad, particularmente en el ámbito matemático, más aún en los primeros años de escolaridad, cuando las ‘condiciones’ conllevan a la posibilidad de enseñar fácilmente los primeros conceptos matemáticos a los estudiantes cuando estos están aprendiendo a leer y escribir. Por esto, se propone y se pone a prueba una propuesta de enseñanza del sistema decimal de numeración, inmersa en el contexto de estudiantes sordos, considerando dificultades de aprendizaje en lectura y escritura de la lengua española como su segunda lengua.

Así, con el fin de evidenciar resultados de la propuesta de enseñanza de conceptos matemáticos básicos, se organiza una serie de actividades para procurar la comprensión de tales objetos por parte de estudiantes sordos. Si bien resulta relativamente sencillo encontrar actividades para desarrollar los contenidos matemáticos, es importante adaptarlos y prestar atención a detalles que puedan ayudar a mejorar la comprensión ya que de lo contrario podrían convertirse en obstáculos didácticos para los estudiantes sordos.

La enseñanza de las matemáticas para la población sorda, dentro de los parámetros de calidad del sistema educativo colombiano, se debe proporcionar desde las etapas tempranas de la escolaridad, inicialmente haciendo uso de material concreto, y promoviendo el uso de la lengua de señas con el fin de facilitar posteriormente la comprensión de los objetos matemáticos abstractos,

¹ (Skliar, 1999). Un análisis preliminar de las variables que intervienen en el proyecto de educación bilingüe para los sordos: Núcleo de investigaciones en Políticas Educativas para Sordos. Brasil: Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alêgre.

de forma que el proceso resulte interconectado (Calderón & León, 2016). Por ello la metodología de enseñanza debe hacer uso del desarrollo lingüístico–discursivo de la Lengua de Señas Colombiana (LSC). La presente propuesta intentará reconocer la interacción entre los objetos matemáticos y la Lengua de Señas Colombiana, permitiendo, a los estudiantes sordos, construir sus propias estructuras mentales. Asimismo, para el desarrollo del pensamiento matemático se tendrá en cuenta el uso de materiales concretos y referentes visuales, buscando incrementar la comprensión de los contenidos.

Es de señalar que el lenguaje matemático, a lo largo de la historia, no se ha desarrollado desprovisto de ambigüedades (como cualquier lengua), lo cual contribuye a limitar el desarrollo del pensamiento matemático en esta población, por esta razón es de esperar que, con gran esfuerzo, los estudiantes sordos logren desarrollar habilidades para la resolución de problemas matemáticos básicos, adicionalmente, en la actualidad no existe una estrategia para que esta población alcance a mostrar indicadores de logro superiores en formaciones académicas tales como técnicos, tecnológicos o universitarios y ni que decir de la formación posgraduada.

Estas razones impulsan y motivan el desarrollo de proyectos investigativos de manera comprometida, porque permiten reconocer la problemática del acceso a la educación de calidad por parte de esta población, cuyos factores sociales, económicos y étnicos, es importante conocer para entender cómo se da el aprendizaje de las matemáticas en esta población, entendiendo particularmente la dificultad lingüística a la que se enfrentan, pues los estudiantes no cuentan con una lengua que les permita desenvolverse de manera fluida dentro del contexto escolar y social, lo cual continua generando limitaciones y segregaciones en contra del desarrollo y el bienestar a los que la población sorda, como seres humanos, tienen derecho..

2. MARCO TEÓRICO

Los estudiantes sordos se caracterizan por un ingreso tardío al aula que se encuentra entre los 5 y 10 años de edad, además, por lo general llegan sin el manejo de lenguaje de señas y por ende con un problema de comunicación (esto se debe en gran medida a que en su mayoría son hijos de padres oyentes), por lo cual, los estudiantes presentan dificultades de aprendizaje, generando un atraso en su normal desarrollo tanto personal como cognitivo y por ende también académico.

Lo anterior permite entender porque los estudiantes sordos llegan al aula sin un acercamiento previo con el número, además del porque que se les dificulta más de lo normal pasar de lo concreto a lo abstracto, lo cual es indispensable en la construcción de un objeto matemático como lo es el Sistema de Numeración Decimal, por ello nuestro interés es diseñar una propuesta didáctica que permita el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes sordos, a través de secuencias que involucren el uso de material manipulativo que permita el paso lo concreto a lo abstracto y con esto la construcción del objeto matemático.

Para tal propósito, a continuación, se presentan referentes teóricos y contextuales que incluyen el campo de la historia de las matemáticas, el campo de los fundamentos matemáticos del sistema de numeración decimal, adaptadas de (Sandoval & Saenz, 2013)., el campo de la educación matemática

2.1. Campo de la historia:

En el estudio de la dimensión histórica-epistemológica, es posible reconocer que la aparición de los sistemas de numeración ha sido el resultado de la evolución de diversos

desarrollos matemáticos en la historia de la civilización. Los aportes de los sumerios, babilonios, egipcios, griegos, romanos, chinos, hindúes y árabes, aztecas, mayas e incas, evidencian que sus sistemas fueron desarrollados de acuerdo a sus necesidades, creencias o vivencias propias de su cultura. Esta evolución e integración de aportes de diferentes civilizaciones a lo largo del tiempo dieron lugar a que se consolidara lo que hoy se denomina *el sistema de numeración decimal en base 10*:

“El sistema numérico decimal es el resultado de un largo proceso histórico-cultural, en el que diversas civilizaciones fueron aportando diferentes elementos: la idea posicional, la base decimal, el cero y los otros símbolos numéricos”. (Andonegui, 2004, p. 16).

La *idea de posición* se adquirió de acuerdo a la aparición de dos sistemas, *el sistema numérico no posicional* y *el sistema numérico posicional*. El primero de estos fue utilizado por el sistema numérico romano, el cual se basa en un carácter aditivo, es decir, cada cifra se escribe de izquierda a derecha adicionándole el número que sigue, en este caso los números eran representados por 7 símbolos (I, V, X, L, C, D, M) y además de ello no tenían una posición en la escritura de cifras numéricas, característica que ponía en desventaja a los sistemas no posicionales, debido a que no tenían en cuenta que cada cifra tiene diferente valor según la posición que ocupa dentro del número. Esta abre paso a los sistemas numéricos posicionales y a los otros elementos que conforman un *sistema numérico decimal*, dado que los sistemas posicionales tienen unas características puntuales como lo son:

- Base específica: las bases fueron tomadas de acuerdo a aspectos de la vida cotidiana y las partes del cuerpo. Por ejemplo, el sistema en base 60 se tomó de acuerdo al tiempo (horas, minutos) y a la amplitud de los ángulos. El sistema en base 10 a la cantidad de dedos de

la mano y el sistema en base 20 a la cantidad de dedos de las manos y los pies. Siendo estas dos bases las más utilizadas en las últimas décadas.

Esta primera característica hace referencia a la base de un sistema de numeración, en donde a través del tiempo se fueron adquiriendo distintas de ellas, las cuales tomaban diferentes aspectos para el origen de las bases más importantes, como lo fueron la base 5, 10, 20 y 60, estas fueron adquiridas por medio de las partes del cuerpo, como los dedos de las manos y de los pies. Las bases más utilizadas en las diferentes culturas a través de tiempo fueron las siguientes:

La primera base, fue la base 5, en la cual utilizaban los dedos de una mano para contar y cada vez que se completaran las 5 unidades se levantaba el dedo de la otra mano que no se utilizó para contar.

La segunda base fue la del 10, aquí se utilizaron los dedos de las dos manos para contar unidades, al completar esta se le daba el nombre de decena.

La tercera base fue la de 20, en donde se utilizaban tantos los dedos de la mano como los de los pies, al completarse estas unidades se le daba el nombre de veintena.

A través de la adquisición y utilización de estas diferentes bases, cada cultura fue construyendo su propio sistema de numeración con sus características de simbología y escritura para la lectura y escritura de los números.

- Simbología: es utilizada para representar los números en las diversas culturas como lo han sido puntos, rayas horizontales o verticales, trazos curvados, muescas realizadas con utensilios corrientes, entre otras representaciones, teniendo en cuenta que la cantidad de los símbolos no puede ser mayor del número de la base que se está utilizando. (fig. 1)

Cada uno de los sistemas de numeración utilizados por culturas a través de la historia

implementaron diferentes símbolos para la representación de un número, uno de ellos son los sistemas de numeración que se basaron en las colecciones de objetos.

La primera representación es denominada Muestras, dado que utilizaban diferentes rayas como muescas en objetos prehistóricos como piedras y huesos para representar números en base cinco, y así poder facilitar la lectura de un número. (fig. 2)

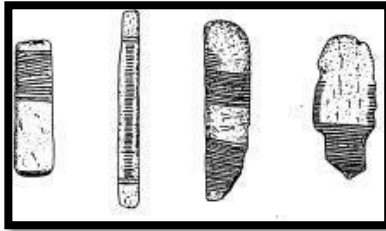


Figura 1: Representación de números por medio de muescas.

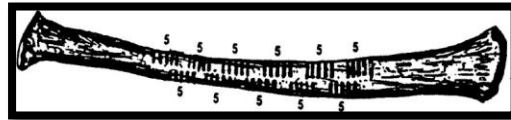


Figura 2: Representación de números con base cinco.

La segunda representación consistía por medio de cuerdas de colores y conchas, este fue utilizado en primera medida en el conteo de animales, su base era la decena, por lo cual cada vez que se completaran los diez se pasaba a una cuerda con diferente color, en este caso se encontraban cuerdas de color blanca, rojas y azules, entre otros colores que representaban diferentes bases, para poder así reconocer la posición o lugar de un número.

La tercera representación fue utilizada por medio del ábaco japonés, el cual constaba de unas varillas que dependiendo de su posición indica el valor del número, por ejemplo, la varilla localizada en la derecha indica las centésimas, la siguiente indica décimas, la siguiente unidad, la siguiente decena, la quinta centena y así sucesivamente en el orden que se sigue. Este ábaco

consta de bolas que representan los números, estos tienen en cuenta el lugar donde se encuentran debido a que utilizan un sistema base 5, las bolas localizadas en la parte inferior representan las unidades y en la parte superior representan cada cinco números, este método utiliza una base 10 con una base auxiliar de base 5. (fig. 3)

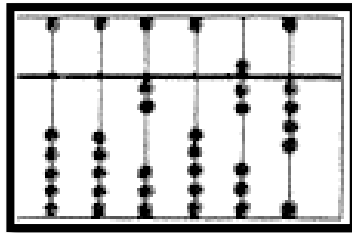


Figura 3: Ábaco japonés.

La cuarta fue utilizada por los incas por medio de cuerdas y contaban los números por medio de nudos, según la posición que se encontraban los nudos representaban unidades, decenas, centenas, millares, entre otros, estas cuerdas se denominaron “quipus”. La representación de un número se da por la suma de la última cuerda con la representación de las cuerdas que la anteceden. (fig. 4)

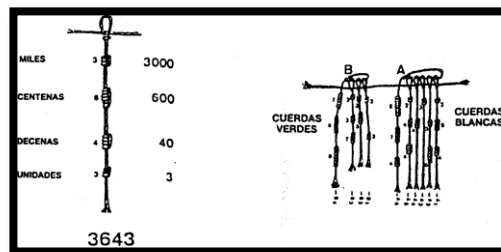


Figura 4: Quipu.

La quinta representación utilizaba objetos sueltos como guijarros o fichas, los cuales tomaban un valor numérico dependiendo de la posición que ocupan en el tablero, en este mismo sentido la última representación fue tomada también por medio de objetos con la diferencia de que cada base tenía un objeto diferente, en este caso el sistema era de base 60

con base auxiliar 10 y estaba representado de la siguiente forma: un cono pequeño representaba el número 1; una bola pequeña el número 10; un cono grande el número 60; un cono grande perforado el número 600; una bola grande el número 3600 y una bola grande perforada el número 36000.

- Las reglas que rigen el uso de los símbolos para la constitución de los números, en este caso n veces la base numérica que se utilice va a ser cada vez un grupo más grande de unidades, ya sea de orden 1, 2, 3 o de orden n el cual va dependiendo del número que se le asigne a n . (Andonegui, 2004, p. 11)
- Escritura: cada civilización tiene una forma de escribir o de integrar los símbolos para construir un número en sus sistemas de numeración, unos de izquierda a derecha (romano), de arriba hacia abajo (maya) y de derecha a izquierda (sistema de numeración en base 10). A continuación, se mencionan algunos de los sistemas de numeración y sus diferentes tipos de escritura.

Sistema de numeración egipcio: fue el primer sistema de numeración que implementó la base 10, el cual utilizaba diferentes símbolos para representar la unidad, el diez y las potencias de 10. Estos símbolos servían de base a lo que era la construcción de series numéricas y se repetían las veces que fueran necesarias hasta llegar a la representación de un número. Los símbolos utilizados por este sistema eran:

1	I
2	II
3	III
4	IIII
5	IIII I
6	IIII II
7	IIII III
8	IIII IIII
9	IIII IIII I
10	Ϟ
20	ϞϞ
30	ϞϞϞ
40	ϞϞϞϞ
50	ϞϞϞϞ I
60	ϞϞϞϞ II
70	ϞϞϞϞ III
80	ϞϞϞϞ IIII
90	ϞϞϞϞ IIII I
100	ϞϞϞϞϞ

Figura 5: Representación de números en el sistema egipcio.

Estos jeroglíficos se usaban tantos de cada uno cómo fuera necesario y se podían escribir indistintamente de izquierda a derecha, al revés o de arriba abajo, cambiando la orientación de las figuras según el caso.

Al ser indiferente el orden se escribían a veces según criterios estéticos, y solían ir acompañados de los jeroglíficos correspondientes al tipo de objeto (animales, prisioneros, vasijas etc.) cuyo número indicaban.

Sistema de numeración griego: en el año 600 A.C, se desarrolló el primer sistema de numeración griego, era un sistema de base decimal, los griegos utilizaban para representar los números las letras de su alfabeto, la cual le asignaban una letra a cada una de las unidades. Este sistema se caracterizó porque se basa en principio sumativa, es decir, que las sumas de todas las letras se obtiene el resultado de la cifra indicada.

	α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Ϡ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	Τ
	100	200	300	400	500	600	700	800	900

Figura 6: Representación de números en el sistema griego.

Sistema de Numeración Maya: los mayas utilizaban un sistema de numeración vigesimal (de base 20) de raíz mixta, similar al de otras civilizaciones mesoamericanas. Los mayas idearon un sistema de numeración como un instrumento para medir el tiempo y no para hacer cálculos matemáticos. Por eso, los números mayas tienen que ver con los días, meses y años, y con la manera en que organizaban el calendario.

Los mayas tenían tres modalidades para representar gráficamente los números, del 1 al 19, así como del cero: un sistema numérico de puntos y rayas; una numeración cefalomorfa «variantes de cabeza»; y una numeración antropomorfa, mediante figuras completas. En el sistema de numeración maya las cantidades son agrupadas de 20 en 20; por esa razón en cada nivel puede ponerse cualquier número del 0 al 19. Al llegar al veinte hay que poner un punto en el siguiente nivel; de este modo, en el primer nivel se escriben las unidades, en el segundo nivel se tienen los grupos de 20 (veintenas), en el tercer nivel se tiene los grupos de 20×20 y en el cuarto nivel se tienen los grupos de $20 \times 20 \times 20$.

Los tres símbolos básicos son el punto, cuyo valor es 1; la raya, cuyo valor es 5; y el caracol (algunos autores lo describen como concha o semilla), cuyo valor es 0.

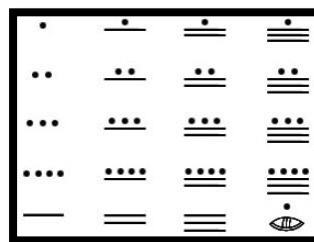


Figura 7: Representación de los números en el sistema maya.

Sistema de Numeración Chino: Este sistema usa la base diez, además este sistema no solamente se representaba por medio de símbolos de base 10 sino también los números

intermedios entre ellos, este sistema incorpora un tipo de principio multiplicativo, debido a que los números que son representados por medio de estos símbolos es una combinación de sumas y productos de ellos. Los símbolos que utiliza el sistema chino son los siguientes, teniendo en cuenta que ellos tienen una escritura de arriba hacia abajo.



Figura 8: Representación de los números en el sistema chino.

Sistema de Numeración Hindú: en este sistema se usaban símbolos para representar los números del 1 al 9, y utilizaban otros tipos de símbolos a los números potencias de 10. Este sistema fue el primero en mencionar las decenas y las centenas, debido a que ellos utilizaban una tabla en la que representaban las cifras numéricas por medio de rayas sobre la arena y dependiendo del lugar donde se ubicaran este tomaba un nombre, aquí aparece una notación posicional, dado que los símbolos utilizados por los primeros números se utilizaron en los cálculos, mientras que aquellos que eran utilizados como decenas y centenas, no se utilizaban porque este venía indicado dependiendo en la casilla donde el número se encontrara localizado.

Este sistema fue el primero que exigió un símbolo para representar el número cero, esto ocurrió a principio del siglo VI d.c, lo cual les permitió el no utilizar barras verticales en la representación de un número que contenía el cero.

Los símbolos utilizados por este sistema hindú son los siguientes, los cuales corresponden a la grafía en el Califato de Bagdad asumida por los árabes, en el cual se ha incluido el símbolo

para el número cero:

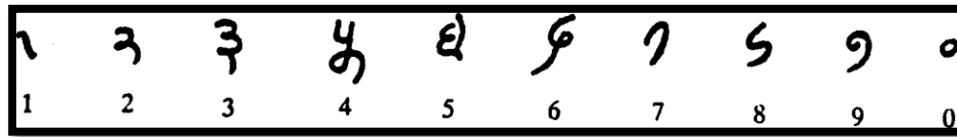


Figura 9: Representación de los números en el sistema hindú.

Todos estos sistemas de numeración utilizados por las diversas civilizaciones permiten reconocer la importancia que tienen los sistemas posicionales de numeración en la construcción de un *sistema numérico decimal*, dado que posibilitan la escritura numérica de cantidades de cualquier magnitud de acuerdo a la base que se utilice. Además de la construcción e inclusión del cero en el sistema de numeración, debido a que en un *sistema de numeración decimal* el orden 0 equivale a las unidades de una cifra numérica. (Andonegui, 2004, p. 15)

En general, es posible señalar que cada uno de los sistemas numéricos utilizados por las diferentes civilizaciones aportaron diferentes características que son fundamentales en la utilización de un *sistema de numeración decimal* en base 10, dado que aunque este tenga sus aspectos particulares ha sido una transición de los brindados por otros sistemas numéricos anteriormente utilizados, solamente que se ha acomodado a las necesidades y al manejo de este en la sociedad, respectivamente en las clases de matemáticas (Andonegui, 2004).

- **Historia de los materiales manipulativos**

Respecto a los materiales manipulativos su historia comienza en los siglos XVII y XVIII en la filosofía empirista con el aporte de Comenius en 1952 el cual menciona que:

“No hay que describir los objetos, sino mostrarlos. Es preciso mostrar todas las cosas, en la medida en que sea factible a los sentidos correspondientes; que el alumno aprenda a conocer las cosas visibles por la vista, los sonidos por el oído, los olores por el olfato...”

Un segundo aporte lo realiza Rousseau en su libro Emilio, en el cual menciona unas bases relacionadas a lo que él llama “aprendizaje por experimentación” y “educación sensorial”, en este menciona:

“Que el niño conozca todas las experiencias, que haga todas aquellas que están a su alcance y que descubra las demás por inducción. Pero, en caso de que sea preciso decírselas, prefiero mil veces que las ignore”.

Los aportes de estos dos filósofos empiristas fueron tomados por los médicos franceses Jean Itard y Edoard Séguin, quienes desarrollaron un método basado en el trabajo con materiales didácticos para llegar al conocimiento educando los sentidos, este fue realizado con niños sordos y con ayuda de varios materiales didácticos específicos para cada sentido.

Siguiendo por esta trayectoria se encuentra el aporte del alemán Friedrich Froebel quien desarrolla un método educativo basado en el juego con un material didáctico distribuido en varias cajas a las que le llama dones, está compuesto por 6 dones, en los cuales hace una distribución de los materiales que piensa que el niño debe ir reconociendo a la vez que utiliza cada don uno por uno. (González, 2010, p. 2)

Luego aparece el aporte de María Montessori, ella utiliza como base el trabajo de Séguin para categorizar diferentes materiales didácticos como lo son: regletas de distintos tamaños, material para trabajar los sistemas de numeración y materiales para la geometría.

En este mismo sentido, Emma Castelnuovo, desarrolla una metodología basada en la

construcción del conocimiento matemático mediante el uso de material didáctico, algunos materiales de esta autora son: las varillas móviles, geoplanos y geoespacios.

En general, la aparición de los materiales manipulativos como otra opción de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes aparte del tradicional lápiz y papel ha tenido una trayectoria valiosa a través de los años, debido a que cada uno de los aportes que diversos autores, investigadores, filósofos entre otros que se han interesado por el tema, han dado partida a que los materiales manipulativos sean utilizados hoy día por parte de los profesores en sus aulas de clase y cumplan su función dinamizadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que:

Más que la cantidad, es la organización de un material, variado, estimulante, visible y al alcance de las manos infantiles, lo que va a determinar su integración con los demás componentes del currículo y por tanto el éxito del proceso docente educativo (Concepción, 2006, p. 12).

A través del tiempo diferentes autores han elaborado y utilizado diferentes materiales para la enseñanza del sistema de numeración decimal, unos de los más relevantes en este tema son:

El primero de ellos es el Abaco, el cual fue inventado hace muchos años como un instrumento de cálculo, este consta de diferentes representaciones, una de ellas es un cuadro de madera con alambres horizontales o verticales de forma paralela, por las cuales a lo largo de ellas corren unas bolas agujeradas, u otra como lo es una base de madera con unas barras de madera en forma vertical por la cual pasan unas arandelas. Todos estos tipos de representación utilizan el criterio de los órdenes de posición como lo son las unidades, las decenas, las centenas, entre otros, teniendo en cuenta que cada uno de estos órdenes no utiliza cifras, sino que estas se van encontrando a medida que se realiza el conteo de las arandelas o

bolas realizadas en un cálculo. (fig. 5)

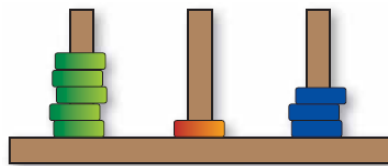


Figura 10: Abaco abierto.

El segundo material que es utilizado para la enseñanza del sistema de numeración son las regletas de Cuisenaire las cuales fueron creadas por el maestro belga George Cuisenaire, estas también fueron llamadas “números en color”, este material tiene una forma rectangular y con diferentes dimensiones, consta de un juego de 241 regletas de colores: 10 regletas naranjas (10cm de longitud), 11 azules (9 cm) ,12 cafés (8 cm), 14 negras (7cm), 16 verde oscuro (6 cm), 20 amarillas (5 cm), 25 rosadas (4 cm), 33 verde claro (3 cm), 50 rojas (2 cm) y 50 blancas (1 cm). Las regletas permiten descubrir relaciones entre ellas las cuales pueden ayudar a comprender las relaciones entre los números.

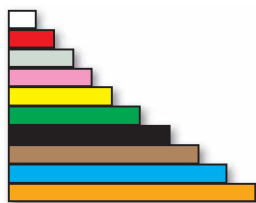


Figura 11: Regletas de Cuisenaire.

El tercer material es el “Material Cuadro Color”, el cual fue creado por la uruguaya Teresita González Lavarello, este consiste en un conjunto de piezas que tienen distinto tamaño y color, cada una de ella representa un orden en el sistema de numeración, por ejemplo, las figuras rojas representan las decenas y las figuras azules representan las unidades. (Silva & Varela, 2010, p. 31)

El cuarto y último material es aquel que se utilizara en la aplicación de las actividades a lo

largo de este trabajo, este es denominado *Los Bloques de Dienes*, este material fue creado por Zoltan Dienes y están compuestos por una cantidad de cubos que dependiendo de su estructura representa un numero en base 10, está compuesta por cubitos, placas, barras y bloques de madera que en algunas ocasiones son en color, con el fin de conseguir un mayor abstracción por parte de quien lo utiliza, cada uno de estos representa un tipo diferente de unidad, es decir, los cubitos representan las unidades, las barras representan las decenas, las placas representan las centenas y los cubos representan las unidades de mil, cada una de estas se encuentra constituida por ranuras de 1cm de distancia para reconocer las unidades por las que esta compuestas cada una. (fig. 7)

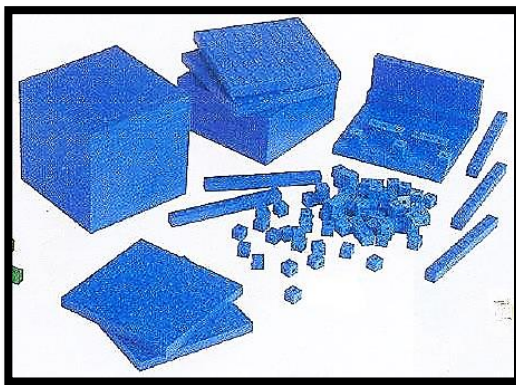


Figura 12: Bloques de Dienes.

Los *Bloques de Dienes* se basan en dos principios, los cuales se tienen en cuenta para la construcción de modelos para los sistemas de numeración y para los algoritmos para las cuatro operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), estos son:

- El principio de agrupamiento, este se evidencia en la agrupación de una cierta cantidad numérica dado que, a partir de una unidad inferior se pueden construir unidades de nivel superior, por ejemplo, a partir de las barras se forman las placas, o a partir de las placas se forman los cubos.

- El principio de posición, se observa en el momento que se le asigna a un número un valor, dependiendo del lugar donde este se encuentre, con los bloques este principio se evidencia cuando se representa un número con este y se tiene en cuenta la posición que ocupa en la cifra numérica, debido a que si representa una unidad se utiliza los cubitos, si representa una decena se utilizan las barras, si representa una centena se utilizan las placas, y si representa una unidad de mil se utilizan los cubos.

Este *material manipulativo* además de ayudar a la comprensión del *valor de posición*, también aporta a la enseñanza de los siguientes aspectos, como lo son los agrupamientos cuantitativos y numéricos, el concepto de unidad, tipos de unidades y orden de unidades, algoritmos de las operaciones aritméticas, doble y mitad, e iniciación a las medidas de longitud, superficie y volumen. (González, 2010, p. 2)

2.2. Campo de los fundamentos matemáticos:

Los sistemas de numeración han sido concebidos de diferentes formas y han tenido un cambio a través del tiempo en su escritura, en los símbolos, en la forma de representación, en su base y en la concepción del *valor de posición*; algunos de estos sistemas fueron importantes para la construcción de lo que hoy se denomina sistema *de numeración decimal*, el cual se define como una estructura matemática que consta fundamentalmente de una serie de elementos que lo conforman, además de unas reglas que permiten establecer operaciones y relaciones entre tales elementos.

El *sistema de numeración decimal* está constituido por un conjunto de números, una colección de símbolos y signos básicos, unas reglas que permiten expresar y representar

los números del conjunto de los números naturales, donde los símbolos y los signos básicos del

S.N.D son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 0, y un punto para representar las unidades de mil, de un millón, entre otros. (Bedoya, E & Orozco, M. 1991)

En el *sistema de numeración decimal* se reconocen cuatro propiedades básicas que constituyen al sistema, Cortina (1997) citando a Ross (1989) las menciona:

1. Propiedad posicional: la cantidad representada por un dígito en particular está determinada no solo por su “figura”, sino también por su posición en el numeral.
2. Propiedad de base diez: los valores de la posición se incrementan de derecha a izquierda en potencias de diez.
3. Propiedad multiplicativa: el valor de un dígito se da multiplicando su valor aparente por el valor asignado a su posición.
4. Propiedad aditiva: la cantidad representada por todo el numeral es la suma de los valores representados por cada uno de los dígitos que lo componen.

Para representar un número natural, en el SND, se deben seguir las siguientes reglas: solamente se escriben las cifras que especifican el número de unidades que lo componen. Estas cifras se escriben una tras de la otra, de izquierda a derecha, en relación decreciente con respecto al orden de las unidades. El nombre del número se forma expresando el número de unidades de cada orden que contiene. Estas reglas dotan a cada una de las cifras de un doble valor: el valor correspondiente al número de unidades y el valor relativo al orden. Este último se infiere de la posición que la cifra ocupa en el numeral. (Bedoya, Orozco. 1991, p. 56)

E igualmente el *sistema de numeración decimal*, es un sistema decimal y polinómico, el

cual presenta diferencias que pueden convertirse en un obstáculo cuando el estudiante se apropie del sistema en lo referente a la numeración oral y escrita. La primera diferencia, este sistema posee una estructura aditiva y multiplicativa, la segunda diferencia es un sistema polinómico, es decir el valor que representa cada cifra se obtiene multiplicando esa cifra por una potencia de 10. Como por ejemplo $(136 = 1 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 = 100 + 30 + 6)$. El SND está compuesto por unos principios que permiten trabajar tanto con números como con su representación, estas han sido elaboradas a través del tiempo y han sido utilizadas para construir un lenguaje matemático. A continuación, se mencionan los 3 principios que constituye el *sistema de numeración decimal*:

- a. Principio de orden:** consiste en tener en cuenta que cada uno de los dígitos que conforman un número tiene una ubicación definida, dado que al momento de la escritura esta se hace de derecha a izquierda teniendo en cuenta el lugar que ocupa, el cual puede ser de primer orden (unidades), de segundo orden (decenas), de tercer orden (centenas), de cuarto orden (unidades de millar), entre otras así sucesivamente teniendo en cuenta la cantidad de dígitos que contenga el número. En la siguiente imagen se muestra cuáles son los primeros órdenes de unidades que se utilizan en el sistema de numeración decimal. (fig. 8)

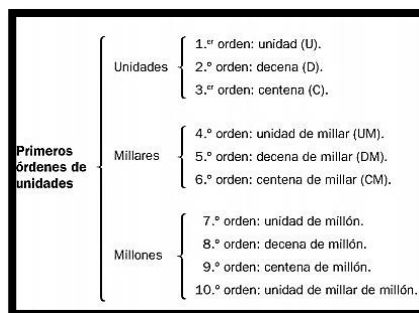


Figura 13: Orden de unidades en base 10.

- b. Principio de base:** este indica cómo se deben agrupar las unidades, dado que todos los sistemas de numeración tienen una base que está compuesto por un número entero mayor a la unidad, en el caso del *sistema de numeración decimal* la base es 10 y se sigue de 10 en 10 para así pasar al próximo orden de unidades, es decir, cada vez que se complete un grupo de 10 se pasa al siguiente y así sucesivamente, formando números con dígitos que conforman cifras numéricas cada vez mayores. En el *sistema de numeración decimal*, cuando se representa 9 o menos unidades, se usa solamente un dígito, el cual ocupa el primer orden (unidades), si se representa de 10 a 99 unidades se hace con dos dígitos y se ocupa el segundo orden (decenas). Esto quiere decir que cada vez que diez unidades se agrupan estas representan un orden diferente. (MEN PERU, 2007, p. 7)
- c. Principio posicional:** todo dígito que conforma un número tiene una ubicación o posición, el cual es denominado *Valor Posicional*, este se determina teniendo en cuenta la ubicación del número en cada uno de los órdenes que se encuentran (unidad, decena, centena...), además de que un número se pueden expresar en forma polinómica según el valor de sus cifras usando como potencias el número que corresponda al orden, y obtener una descomposición aditiva de un número donde se suman las cantidades numéricas de las cifras que lo componen, teniendo en cuenta el *valor de posición* de cada una de ellas.

El *sistema de numeración decimal* se clasifica en dos grupos, el sistema de numeración posicional y el sistema de numeración no posicional.

Sistema de numeración Posicional: se caracteriza porque el valor de un dígito depende del símbolo utilizado como de la posición que ocupa el símbolo en el número. En este sistema se utilizan símbolos para la unidad y para los números que se encuentran comprendidos entre

la unidad y la base que se esté utilizando, así como para la ausencia de unidades en este caso representado por el número cero, la representación de las cifras numéricas en este caso se realiza por medio de las combinaciones entre los símbolos utilizados para las unidades y el cero, así dependiendo del lugar que ocupa cada uno de los signos que representan el número va a hacer referencia a una unidad o a una potencia de diez (decena o centena).

Los sistemas de numeración posicional tienen las siguientes reglas que se cumplen en la representación de los números:

1. Elegido un número $b > 1$ como base del sistema de numeración, se utilizan b símbolos, llamados cifras o guarismos $(0, 1, 2, \dots, b-1)$ que representan el cero y los primeros números naturales.
2. Cada b unidades simples (de 1^{er} orden) forman una unidad de 2^{do} orden, y se escribe a la izquierda de las unidades de 1^{er} orden. (Principio del valor relativo de las cifras).
3. Cuando no hay unidades de un orden se expresa mediante un 0 en la posición correspondiente.
4. La base b se representa por 10 (unidad de 2^{do} orden); la unidad de tercer orden se expresa como 100 y así sucesivamente. Cid, E. Godino, J. Batanero, C. (2002).

Sistema de numeración no-posicional: se caracteriza porque los dígitos tienen el valor del símbolo utilizado, no depende de la posición que ocupa el número. Algunos de los sistemas de numeración no-posicional son: el sistema de numeración egipcio, el sistema de numeración romano, el sistema de numeración maya y azteca. Cada una de las propiedades y características que tiene el *sistema de numeración decimal* mencionadas, muestran la importancia que tiene el reconocer cada una de ellas al llevarlas a cabo en el aula de clases, y al momento de la enseñanza

y aprendizaje del concepto del *valor posicional*.

2.3. Campo de la educación matemática y contextual

Para fundamentar este trabajo se consideraron diversos conceptos básicos que permitieron asegurar la estructura y dieron soporte a la metodología propuesta. Entre tales conceptos tenemos el ambiente de aprendizaje que como parte del ambiente didáctico en el que se desenvuelven las actividades de enseñanza, consta de cuatro dimensiones que son: Física (qué hay en el espacio y cómo se organiza); Funcional (para qué se utiliza y en qué condiciones); Temporal (cuándo y cómo se utiliza); y Relacional (quién y en qué condiciones) (Calderón & León, 2016).

Otro aspecto importante para este trabajo tiene que ver con el desarrollo de la lengua de señas en la formación inicial en matemáticas en estudiantes sordos, lo que tiene que ver con el desarrollo de la lengua natural, es decir, con la apropiación y el uso de las reglas de producción sintáctica, semántica y pragmática de los discursos, de los registros y de las lógicas socioculturales de las interacciones, desde un punto de vista polifónico y dialógico (Calderón & León, 2016).

No pueden quedar sin mencionar los distintos referentes teóricos del campo de la Educación Matemática en los que se apoya este trabajo, fundamentalmente la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud, 1990).

Gerard Vergnaud define la teoría de los campos conceptuales como *“una teoría cognitivista que pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas”*.

Los elementos claves de esta teoría son:

Campo conceptual: Es un conjunto de situaciones (no son necesariamente situaciones didácticas, sino más bien tareas), además de un conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones.

Para Vergnaud, un concepto no puede ser reducido a su definición, al menos si se está interesado en su aprendizaje y enseñanza. Considera que un concepto es una tripleta de conjuntos **C (S, I, T)** donde:

S: conjunto de situaciones que dan sentido al concepto (*la referencia*)

I: conjunto de invariantes sobre los cuales reposa la operacionalidad de los esquemas (*el significado*)

T: conjunto de las formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten representar simbólicamente el concepto, sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de tratamiento (*el significante*)

- **Esquema:** Vergnaud, llama esquema a *la organización invariante de la conducta para una clase de situaciones dada*, por ejemplo, las representaciones mentales que un individuo necesita para aprender.
- **Invariantes operatorios:** Son los conocimientos contenidos en los esquemas. Dentro de estos invariantes es posible identificar:
 - **Teoremas en acto:** Proposición considerada como verdadera por el estudiante
 - **Conceptos en acto:** Conceptos que el estudiante utiliza cuando está resolviendo problemas
- **Situación:** Tarea sencilla o compleja a la que se enfrenta el estudiante, como se dijo anteriormente, no necesariamente es una situación didáctica. Las clases de situaciones son:

- **Situación tipo I:** El sujeto dispone en su repertorio, en un momento dado de su desarrollo y bajo ciertas circunstancias, de competencias necesarias para el tratamiento relativamente inmediato de la situación.
- **Situación tipo II:** El sujeto no dispone de todas las competencias necesarias, lo que le obliga a un tiempo de reflexión y de exploración, de dudas, tentativas abortadas, y le conduce eventualmente al éxito, o al fracaso.

3. ANTECEDENTES

Son pocos los trabajos referenciados para la enseñanza de las matemáticas con estudiantes sordos en Colombia, que sean diseñados e implementados por profesores de matemáticas. A pesar de esto, se encuentran referencias de personas tanto profesionales, como no profesionales en matemáticas, que trabajan con este tipo de población.

Las investigaciones referenciadas en este trabajo fueron clasificadas y organizadas en categorías que permiten dar cuenta de su alcance y objetivo, tal como se presenta a continuación.

3.1. Propuestas con intervención

Dentro de esta categoría se encuentran trabajos donde los autores tienen contacto directo con los estudiantes sordos y logran interactuar con ellos dentro del aula de clases, lo que conlleva un acompañamiento concorde con los objetivos propuestos con cada uno de ellos.

En un trabajo de nivel de pregrado (Arce, Calero y Torres, 2012), se propusieron “estudiar dificultades presentes en un grupo de estudiantes de tercer grado de primaria, en la adquisición de competencias matemáticas (sumas y restas) procurando fortalecerlas a través de la aplicación de ayudas didácticas, favoreciendo su aprendizaje de forma significativa”.

La edad de los estudiantes osciló entre los 12 y 14 años de edad, fue llevado a cabo en el Centro Educativo Para Sordos, María de Nuria Sacasas ASORVAL, en la ciudad de Cali. Su finalidad fue “diseñar algunas ayudas didácticas basadas en juguetes elaborados y juegos, para constituir un conjunto de herramientas metodológicas de apoyo para el docente que busque potenciar las

competencias básicas en el área de matemáticas, específicamente en la resolución de situaciones que favorecen el desarrollo de las competencias afines a la suma y la resta”.

Como una primera fase, antes del acompañamiento, se analizan ayudas didácticas que se aplicaban de manera rutinaria, para movilizar en los estudiantes el conocimiento matemático, llevando a cabo los siguientes momentos:

Momento 1: Exploración y caracterización.

Se analizaron las relaciones entre los estudiantes y el medio en el cual se desenvuelven mediante exploración cualitativa basada en la observación. También se realizaron conversaciones con el personal docente para indagar acerca de las características del centro educativo (modelo pedagógico, énfasis pedagógico), con directivas y personal terapéutico con el fin de conocer la realidad de los estudiantes.

Momento 2: Identificación de la problemática.

Mediante las visitas realizadas al centro educativo (no hay información al respecto), se identifica que existe una “necesidad de establecer otro tipo de puente entre los estudiantes y el objeto matemático”, lo que dio apoyo a la finalidad del trabajo.

Momento 3: Acercamiento al aula de clases.

Aquí, el grupo de estudiantes de pregrado, observa en el aula de clases las actividades matemáticas que los estudiantes desarrollan rutinariamente y gracias a cómo interactuaban y llevaban a cabo las actividades orientadas por el docente, se tomó como muestra a nueve estudiantes para ser definidos como población específica objeto del trabajo.

Momento 4: Análisis y reflexión de la información.

Momento 5: Diseño de la propuesta.

La intervención como tal en el aula y la implementación de cada una de las 11 actividades (12 listadas), junto con las ayudas didácticas usadas, estaban basadas en juegos lúdico-visuales y se llevaron a cabo una por semana, para que el docente las implementara de nuevo y llevara a cabo los ajustes necesarios para lograr la intención didáctica. En este trabajo no se señala participación de interprete o modelo lingüista, por lo que se infiere que era el docente quien tenía conocimiento de LSC.

Como resultado de este trabajo de intervención, el grupo mediador, establece que “el uso de estas nuevas ayudas didácticas acercó mucho más al estudiante sordo a la apropiación de los elementos afines a competencias matemáticas en sumas y restas. Se pudo notar un avance relacionado con la motivación y la participación, así como en la práctica libre de estos juegos”, además de romper con la metodología tradicional durante las clases de matemáticas y de incentivar a otros profesores a implementar también ayudas didácticas.

Además, el aspecto actitudinal durante el desarrollo de las actividades es importante ya que un alto contenido emocional ayudó a salvar obstáculos que se presentaron durante el aprendizaje.

En otro trabajo realizado en México (Rivera, Dovala & Salazar, 2010) sobre nociones matemáticas adquiridas y audición diferenciada, con estudiantes de edades entre 18 y 24 años, intentaron identificar formas de comprensión de los números naturales, sus propiedades y relaciones por parte de estudiantes sordos (profundos e hipo acústicos oralizados). Los autores realizan una encuesta a 17 estudiantes (9 y 8 de cada grupo de sordos), todos con certificado de

secundaria terminada y usuarios de la lengua de señas mexicana, candidatos a un curso propedéutico de un bachillerato en línea.

En este estudio no se contó con interprete en lengua de señas mexicana y durante la intervención “se aplicó un cuestionario con cinco reactivos con preguntas abiertas, de los cuales cuatro pidieron además la complementación de oraciones referidas a la respuesta” Para la recolección de información se usó lápiz y papel y las observaciones en el desempeño fueron realizadas por el investigador individualmente con cada estudiante, sin hacer uso de la lengua de señas pero sí usando la comunicación escrita, en las sesiones de enseñanza y preparación para el propedéutico, personalizadas y con duración de hora y media.

Al prescindir del uso de lengua de señas mexicana durante el acompañamiento y establecer una comunicación mediante el uso de lápiz y papel, y otros medios como lectura de labios, señalamientos a palabras claves en los enunciados de las preguntas o en operaciones realizadas, la atención se concentró más en lo escrito y en lo matemático.

Por otro lado, Ríos, López & Gallo (2013), en su artículo, pretenden describir el cambio en los desempeños (logros y tipos de representación utilizados) de estudiantes (6 niños y 2 niñas) entre el 2° y 4° año de primaria en una escuela para población sorda de la ciudad de Cali que implementa LSC, después de recibir instrucción en el uso del algoritmo de signación², propuesto por Nunes y Moreno (1998b).

² (Nunes & Moreno, 1998b) encontraron que algunos niños espontáneamente hacían uso de lo que ellas denominaron “algoritmo de signación”, su uso fue encontrado en algunos niños sordos que espontáneamente utilizaban este recurso para la resolución de sumas y restas, destacando que se trata de un método que al ser desarrollado por los mismos niños podría ser “psicológicamente sensible” y resultar beneficioso para otros niños sordos.

El algoritmo involucra el uso de las dos manos y requiere que el niño domine previamente el conteo ascendente y descendente con ambas manos. Para una suma típica, por ejemplo $8 + 7$, el niño signa en una mano el operador ocho (8) y en la otra la transformación (7), entonces, simultáneamente realiza un conteo descendente en la mano donde signa la transformación (en este caso desde el 7 hasta el 0) mientras la mano donde signa el operador realiza el conteo ascendente (en este caso desde el 8 hasta el 15, que equivale a las 7 unidades disminuidas en la mano de la transformación) para obtener al final el resultado de quince (15).

La prueba aplicada, consistía de 90 problemas aditivos (presentados en dos formatos de representación: arábigo y lengua de señas) los cuales estaban basados en el conjunto de pruebas realizadas por Nunes y Moreno (1998a), fue construida con el apoyo de un intérprete de LSC que trabajaba como docente en la institución.

En cuanto al acompañamiento, siempre estuvo presente en el aula de clases, la docente (usuaria de lengua de señas) y uno de los investigadores. La primera persona era quien presentaba las actividades y sus respectivas instrucciones en LSC y daba ejemplos de las mismas.

Para la intervención se llevaron a cabo tres momentos: en el primero 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 ejemplificó el funcionamiento del algoritmo de signación en tareas de suma y resta. Inicialmente, la docente mostró el uso del algoritmo, posteriormente, acompañó los estudiantes para que intentaran resolver los problemas usando dicha estrategia (dos sesiones). Finalmente, en el tercer momento se realizó una práctica del uso del algoritmo en una situación de resolución de problemas, denominada “la tienda de ropa³” (dos sesiones).

Gracias a esta intervención, algunos estudiantes pasaron de emplear estrategias de conteo donde no usan los cardinales de los números del problema, a usar el algoritmo de signación donde son capaces de representar los numerales del problema en numerales en LSC con un valor cardinal.

Además, los autores concluyen que los avances más importantes en el uso del algoritmo de signación se presentaron en la interpretación que hicieron los estudiantes sobre los problemas, y que esto se evidencia en la forma como representaron los problemas después de la intervención y

³ Tarea de resolución de problemas, en la que se solicita al niño asumir el rol de vendedor en una tienda de ropa. A su cargo quedan 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.

en el incremento en el uso de representaciones simbólicas (numerales en LSC). Estos resultados permiten afirmar a los autores, que parte de la dificultad en entender la especificidad del lenguaje en las operaciones aritméticas (Zevenbergen, Hyde y Power, 2001) podría derivar de las estrategias de instrucción y de la forma en que se trabaja con los estudiantes (Nunes y Moreno, 1998^a).

3.2. Propuestas sin intervención

Dentro de esta categoría se encuentran trabajos en donde los respectivos autores no tuvieron contacto directo con los estudiantes sordos y por tanto no se logra interacción directa con ellos dentro del aula de clases, por lo que estos estudios son meramente teóricos, pero con aportes importantes a la hora de diseñar una propuesta para estudiantes sordos.

En el artículo de los psicólogos Azcárate, Ríos, González, & Aguirre (2009), utilizan una herramienta metodológica conocida como “Análisis de Tareas”, propuesta por Pascual-Leone, para identificar las principales características de las tareas o actividades propuestas, en el planeador curricular en matemáticas a estudiantes sordos de los grados transición, 1° y 2° de una institución educativa que trabaja con estudiantes sordos en la ciudad de Cali.

En los análisis realizados a cada una de las 133 actividades por medio de la especificación del componente objetivo, que corresponde a “las características de la tarea en sí misma” y el componente subjetivo, que corresponde a “especificar los procesos y procedimientos requeridos para resolver la tarea” se observa que estas no poseen “adaptaciones pedagógicas para la presentación a la población sorda, pues no se contempla una consigna específica en lengua de señas o un vocabulario en lengua de señas”, algunas no especifican cual es el logro a alcanzar,

tampoco poseen una pregunta específica, un caso que se presentó con frecuencia es que en la mayoría de las actividades los objetivos no son explícitos.

Con base al trabajo realizado, los autores plantean una hipótesis y es que en cuanto al desfase en el conocimiento entre sordos y oyentes (Leybaert & Van Cutsem, 2002; Nunes & Moreno 1998; Zafarty, Nunes, & Bryan, 2004), “los factores que inciden en el bajo desempeño podrían estar relacionada con la inadecuada elaboración de las tareas propuestas”.

También en Colombia, los Psicólogos Ríos; Hurtado & López, (2012), mediante estudios realizados por otros autores, diferencias en los resultados en pruebas matemáticas entre la población sorda y la oyente, presentándose un desfase de 2 años aproximadamente. Dentro de la población sorda, situaciones particulares como conteo abstracto, problemas verbales de suma, escritura de numerales arábigos mediante dictado y al resolver problemas con material concreto, muestran niveles de acierto por debajo de lo esperado. Sin embargo, no hay muestra de diferencias entre estas dos poblaciones en cuanto al conteo de colecciones concretas y tiempo de respuesta de suma de numerales.

Los autores sugieren mediante esta investigación, que el desfase surge en la edad escolar y que la razón no sólo es la sordera en sí, sino también la falta de comprensión que requiere este tipo de población por parte de los encargados en su formación e investigadores que han trabajado con ellos.

3.3. Trabajos realizados por profesionales en matemáticas

Dentro de esta categoría se encuentra un trabajo en donde las autoras son profesionales en el ámbito de las matemáticas y además tienen contacto directo con los estudiantes sordos dentro del

aula de clases, lo que permitió un acompañamiento más ajustado acorde al tema central que son las matemáticas.

En su trabajo de pregrado Mejía y Díaz, (Cali 2012), analizan el desempeño de los estudiantes sordos en relación con el desarrollo del proceso de resolución de problemas en matemáticas para reconocer cuáles de las fases establecidas por Polya se hallan.

Para esto fue necesario analizar las actuaciones de los estudiantes desde tres miradas diferentes: el enfoque socio antropológico de la sordera, los Lineamientos Curriculares en Matemáticas y el proceso de resolución de problemas.

La intervención y el acompañamiento como tal se inicia con una prueba diagnóstica dirigida a 23 estudiantes del grupo 11-1 de la I.E.T.I José María Carbonell, entre los cuales se encontraba un grupo de 8 estudiantes sordos. La prueba, conformada por 27 preguntas de selección múltiple con única respuesta, abarcaba los cinco pensamientos establecidos en los lineamientos y se toma el proceso general de resolución de problemas para indagar el desempeño de los estudiantes sobre el mismo.

En la segunda parte, se realiza una prueba de ratificación cuyo eje central eran el campo numérico y el variacional, y fue implementada a tres sordos que a la fecha ya estaban graduados de la institución. Esta prueba estuvo conformada por 7 situaciones que incluían preguntas abiertas tomadas de la prueba TIMMS 2007, la prueba PISA 2003 y la prueba ICFES 2010, y en algunos casos modificadas para crear contextos más familiares a los estudiantes. Debido a que la prueba 1 permitió identificar algunas de las posibles dificultades presentes en los estudiantes, la prueba 2 tuvo como objetivo corroborar estas conclusiones.

Se infiere que la observación durante las pruebas fue presencial y a medida que los estudiantes las resolvían se detectaban las fallas o falencias que surgían tanto en la parte aritmética y manejo de símbolos matemáticos como en la lectura de los enunciados.

3.4. Comparación de los tipos de trabajo

Con base en los estudios anteriores y teniendo en cuenta que la enseñanza de las matemáticas ha sido encaminada en el ámbito de la resolución de problemas, este trabajo tiene como objetivo, diseñar y estructurar una propuesta de enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos, procurando apoyar el desarrollo del pensamiento matemático acorde a su nivel de escolaridad y espera se alcance un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Ahora bien, contrario a la creencia popular de que las personas sordas hacen más uso de la parte visual y que de cierta manera potencian este sentido para desarrollar su pensamiento, esto no es tan verídico ya que no se puede enseñar a los estudiantes a ser visuales si la educación que están recibiendo es bilingüe y bicultural (Peluso & Lodi, 2015). Por tanto, un ideal de propuesta sería que se logre trabajar con los estudiantes de una manera tal que la parte visual no sea tan importante a la hora de abordar un tema en matemáticas o un problema como tal, sino que se potencie de manera concreta habilidades de pensamiento y razonamiento adecuados concorde al grado de escolaridad en que se encuentren y que por tanto, el aspecto escrito y la simbología matemática en sí, empiecen a tener significado para ellos, para así lograr un adecuado desarrollo del pensamiento, en este caso, el matemático. Lo ideal de una propuesta sería que los estudiantes se familiaricen cada vez más al uso de solo lápiz y papel dentro del aula de clases, ya que estos objetos son

herramientas básicas con las que se trabaja en matemáticas y permiten, en este caso evidenciar el progreso de cada estudiante. Si se abordan temas por medio de otro tipo de actividades ya sean lúdicas o visuales, deben tener bien definidos sus objetivos y metodología, ya que la inadecuada formulación de estas puede afectar desempeño escolar de los estudiantes (Azcárate, Ríos, González, & Aguirre, 2009).

4. UNA PROPUESTA SOBRE LA ESTRUCTURA DE ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO

En la búsqueda y revisión de propuestas de enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos con y sin intervención en aula, como las antes mencionadas, se observó, que la información que existe del trabajo en aula de matemáticas es muy escasa, en especial si se quiere saber sobre una estructura de acompañamiento que se pueda emplear en el aula, diferente a la usada con estudiantes regulares.

Ahora bien, como la intención es diseñar una propuesta didáctica para estudiantes sordos que permita el desarrollo del pensamiento matemático, a través de la construcción del sistema decimal de numeración, se presenta inicialmente una propuesta sobre la estructura de acompañamiento, su importancia, el perfil de los integrantes que la conforman y su respectivo funcionamiento en el aula.

Lo anterior, permite tener un panorama de lo que se enfrenta y procurar anticipar y prever posibles dificultades, además, los docentes interesados en trabajar con este tipo de población podrán tener una perspectiva de lo que requiere dicho trabajo y así generar conciencia sobre el compromiso que esto implica, no solo de su parte, sino también de parte de la institución.

Por otro lado, adaptando del documento del MEN (2014), se considera que el acompañamiento pedagógico es una estrategia de formación centrada en la escuela, acompañamiento que tiene intención de mejorar la práctica pedagógica, es decir, en este trabajo se procura reflexionar sobre la práctica pedagógica, abarcando los mínimos básicos de aprendizaje planteados en los estándares básicos de competencia matemáticas, estipulados a nivel nacional en Colombia (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 1998). Para tal fin, el acompañamiento pedagógico reúne

acciones y funciones concretas basadas en aportes teóricos que postulan un acompañamiento teórico colaborativo⁴. Entonces, el grupo de personas encargado de realizar dichos aportes teóricos y prácticos, de reflexionar, transformar y mejorar la práctica pedagógica a través de un acompañamiento teórico colaborativo es a lo que hemos llamado estructura de acompañamiento.

4.1. Importancia de la estructura de acompañamiento pedagógico

La estructura de acompañamiento es importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje debido al aporte que hace al desarrollo integral en el aula, es decir, las personas involucradas en dicha estructura, mediante un proceso sistemático, permanente y colaborativo, buscan mejorar la práctica pedagógica a través de un proceso de reflexión teórico y práctico antes, durante y después de la aplicación de la propuesta didáctica en el aula, lo cual permite un desarrollo integral de las actividades.

Además, lo que se pretende con dicha estructura es poder realizar en la práctica un acompañamiento pedagógico para estudiantes sordos lo más acertado posible, pues, de acuerdo con los Lineamientos Curriculares (Ministerio de Educación Nacional del Perú, 2014) el acompañamiento pedagógico es importante puesto que permite mejorar la práctica pedagógica docente, promoviendo su autonomía progresiva y el hábito de la reflexión continua sobre las acciones antes, durante y después. Estas reflexiones incluyen posibles escenarios que se puedan presentar a partir de la propuesta didáctica que se desea implementar, el análisis de lo que se quiere

⁴ El acompañamiento teórico colaborativo se debe entender como “un proceso sistemático y permanente, mediado por el grupo metodológico, con el objetivo de interactuar con los demás integrantes de la estructura para promover la reflexión sobre la práctica...Esta reflexión debe servir para iniciar un proceso de transformación y mejora de la práctica pedagógica de modo que garantice el logro de un aprendizaje significativo “(Ministerio de Educación Nacional, 2014; adaptado)

lograr con ella, de los supuestos que implica y de las construcciones alternativas que se pueden requerir. Por lo cual, en el documento afirman que “el acompañamiento se enmarca en un enfoque crítico y reflexivo” (Ministerio de Educación Nacional del Perú, 2014), con lo cual estamos de acuerdo.

A continuación, se presenta una propuesta sobre la organización de la estructura de acompañamiento y su funcionamiento, de manera que ésta permita respaldar la implementación de actividades didácticas en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos. Es importante aclarar, por ejemplo, que, si se cuenta con un grupo de apoyo que maneje la lengua de señas, en la estructura se puede obviar el rol del intérprete o, para el caso en el que se maneje la lengua de señas y se haga parte de la institución, la misma persona puede encargarse de las funciones del grupo metodológico, logístico y del intérprete. Es por ello que, de acuerdo a las diferentes condiciones que se presentan a la hora de plantear una propuesta didáctica, la estructura que se plantee puede sufrir modificaciones. Un ejemplo de este tipo de modificaciones se presenta al implementar la propuesta didáctica, la cual se presentará antes de concluir este documento.

4.2. La estructura de acompañamiento pedagógico

Para el desarrollo del trabajo de planeación e intervención en aula de estudiantes de básica, particularmente de estudiantes sordos, se recomienda tener en cuenta la estructura que se presenta en la figura 1, en la cual se pueden identificar las diferentes personas involucradas, cuyas características se describe a continuación

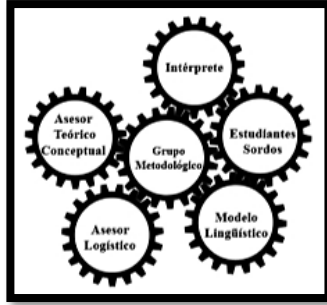


Figura 14: Estructura general de acompañamiento pedagógico.

4.2.1. Asesor teórico – conceptual

El asesor teórico-conceptual debe ser una persona que cuente con conocimientos en la parte pedagógica, práctica e investigativa de la educación matemática de tal manera que pueda orientar al grupo en la elaboración de la propuesta didáctica. Es por ello, que este integrante representa un elemento imprescindible en la estructura de acompañamiento, teniendo también la tarea de mediar entre el conocimiento matemático del grupo metodológico y la parte práctica e investigativa.

Esta persona será la encargada de:

- Acompañar al grupo metodológico en la debida elección y delimitación del objeto matemático a compartir.
- Orientar en la búsqueda de estrategias y metodologías de enseñanza adecuadas.
- Anticipar la solución a las dificultades y limitaciones que se puedan generar en el transcurso de la implementación; entre otros.

Además, debe impulsar y guiar al grupo en la búsqueda exhaustiva de fuentes de documentación y, de ser posible, proporcionar información sobre el tema elegido, el andamiaje metodológico y

las tendencias que se presentan referentes a la propuesta, que puedan ser de utilidad en la formulación y desarrollo de la propuesta didáctica.

Posterior al diseño de la propuesta didáctica por parte del grupo, el asesor teórico entra en la fase de avalar lo planteado y dar luz verde para su implementación.

4.2.2. Asesor Logístico

El asesor logístico, debe ser una persona de la institución o que la conozca en profundidad, que proporcione información precisa sobre: características de la institución, el número de estudiantes, el contexto (la realidad socioeconómica y cultural del entorno, la realidad interna de la institución y el perfil de los estudiantes), los recursos pedagógicos y didácticos con que se cuenta y finalmente la autoridad que otorga los permisos correspondientes para la implementación de la propuesta didáctica. Es decir, se presenta como un mediador entre la institución y el grupo metodológico. De forma ideal, si el asesor logístico es docente directo del grupo, debe tener una relación estrecha con los estudiantes, de tal forma que permita obtener:

- Información sobre el nivel académico de los estudiantes.
- Conocimientos respecto al tipo de lenguaje de señas que se utiliza, puesto que el lenguaje de señas utilizado varía de una región a otra.
- El aval de la propuesta didáctica, sus recomendaciones frente a ésta y la metodología que se desea emplear desde su experiencia, entre otros.

4.2.3. Grupo Metodológico

Dentro de las características ideales del grupo metodológico se encuentre su formación, es decir, que este conformado por licenciados en matemáticas (no necesariamente deben manejar el

lenguaje de señas, ya que para ello se cuenta con un intérprete dentro de la estructura, pero sería lo ideal) interesados en este tipo de población.

Además, desde la experiencia se aconseja que el manejo de estudiantes por docente se realice de la siguiente manera: si la institución cuenta con un aula para sordos, se aconseja una enseñanza personalizada de ser posible, pues, esto permite un análisis y reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje, de lo contrario se espera que no se supere los cuatro estudiantes con limitación auditiva por docente; ahora, en el caso de que se trabaje en una institución que maneje la inclusión educativa en el aula, se espera que no se supere los tres estudiantes por docente y que adicional a la clase se asigne unas horas de asesoría, que permitan nivelar al estudiante de ser necesario.

Para el caso en el que los estudiantes estén en la capacidad de leer y escribir, se espera que las actividades se desarrollen de manera escrita, en procura de evitar la brecha que existe con la comunicación, dichas actividades deben permitir al estudiante un acercamiento al objeto matemático, el cual debe formalizarse al finalizar cada sesión con la ayuda del intérprete, además se aconseja una actividad al finalizar en la que ellos interactúen con el conocimiento y sus compañeros de tal forma, que el grupo metodológico pueda evidenciar los avances y dificultades que se presentan.

Este grupo es el encargado de discutir con el asesor teórico el objeto matemático que se desea enseñar, de diseñar la propuesta didáctica y las estrategias que se utilizaran para implementarla.

También, es el encargado de verificar que se cumpla con las condiciones adecuadas, para implementar dicha propuesta, debe verificar si se cuenta con un intérprete en la institución (en el caso de no manejar el lenguaje), debe ver si se cuenta con las herramientas para el desarrollo de las actividades planteadas; lo anterior lo realiza de la mano del asesor logístico.

En resumidas cuentas, el grupo metodológico se convierte en la columna vertebral de la estructura o el engranaje principal, porque se encarga de investigar, diseñar, implementar y analizar los resultados de la propuesta didáctica; además, es quien establece las debidas discusiones con los asesores, el modelo lingüístico, el intérprete y los estudiantes, ocupándose de dar coherencia y llevar a cabo todo lo relacionado con la propuesta didáctica.

4.2.4. Intérprete

Para comenzar hablemos de la parte legal, quien se desempeñe como intérprete⁵ de lenguaje de señas de acuerdo con la resolución 5274 del 21 de marzo de 2017⁶ deben poseer un título académico que respalde su manejo adecuado y fluido de la interpretación de lengua de señas colombiana, o haber presentado la prueba que realiza el INSOR, de tal manera que lo anterior respalde su competencia para realizar el rol de interprete en el aula.

El intérprete le permite al estudiante sordo tener acceso a la comunicación con docentes, compañeros y administrativos, es decir, el rol del interprete en este caso, es de mediador en la comunicación, entre el grupo metodológico y los estudiantes, por esta razón, es quien codifica⁷ la información, adaptándola del castellano al lenguaje de señas y viceversa.

Cabe aclarar, que el encargado de la disciplina y de enseñar es el docente, en ningún momento el intérprete debe tomar dicho rol, por lo cual, el docente debe buscar estrategias que le permitan

⁵ El intérprete, es una persona sin limitación auditiva, con conocimientos y manejo de la lengua de señas colombiana (LSC).

⁶ que reglamenta el reconocimiento oficial de los intérpretes de lengua de señas colombiana y que tiene entre sus objetivos optimizar la calidad de la educación para los estudiantes sordos

⁷ Transformar mediante las reglas de un código la formulación de un mensaje.

evitar que ocurra lo que se conoce como “el teléfono roto” antes de compartir el conocimiento con los estudiantes.

En cuanto a, el caso de las matemáticas no es necesario que el intérprete conozca el objeto matemático, sin embargo, es obligatorio que conozca el lenguaje de señas que se requiere para este, además, en caso de ser necesario introducir una seña para un objeto matemático que los estudiantes no conozcan, es el intérprete el encargado de dicha acción, pero es nuestra responsabilidad que la seña asignada cobre significado para los estudiantes de manera acertada.

4.2.5. Modelo Lingüístico

El modelo lingüístico⁸ es la encargada de realizar interrogantes y sugerencias a los enunciados planteados en la propuesta didáctica, permitiendo prever dificultades en el desarrollo de las actividades y así lograr dar una mejor aproximación a los objetivos de la propuesta, es decir, es la persona que permite al grupo metodológico dar certeza de que el lenguaje matemático y los términos que se van a usar tienen traducción en la lengua de señas colombiana, es importante aclarar que la relación que hay en la estructura no requiere de una relación directa con los estudiantes pero, debe conocerlos para poder hablar con el grupo metodológico en relación a ellos. Ahora bien, en caso de que haya un acompañamiento en el aula por parte de este integrante, este debe trabajar de forma coordinada con el grupo metodológico, en actividades expositivas, narrativas y descriptivas. con la finalidad de ayudar a que el estudiante sordo aprenda, desarrolle y fortalezca la LSC de manera fluida.

⁸ La modelo lingüística, es una persona adulta con limitación auditiva, que tiene conocimientos y manejo fluido de la lengua de señas colombiana (LSC) y una comprensión aceptable del castellano escrito.

Es de considerar que en la estructura de acompañamiento no son indispensables las dos últimas componentes, sin embargo, no se trata de dos en uno, puesto que la modelo lingüística es una sorda adulta y puede realizar aportes respecto a un concepto o a una estrategia, con una perspectiva muy diferente debido a su limitación auditiva y experiencias de aprendizaje que lo que puede hacer el intérprete, sino que para el desarrollo de la intervención el Interpretador puede hacer las veces de Modelo Lingüista.

4.2.6. Estudiantes

Dentro de las características principales del estudiante se encuentra su discapacidad auditiva, el hecho de que por lo general son hijos de padres oyentes, además su ingreso al aula inicia generalmente a partir de los 5 a 10 años de edad, por lo cual, los niños presentan una dificultad de aprendizaje debido a la falta de comunicación generando un atraso en su normal desarrollo tanto personal como académico. Entre otros.

Ahora si hablamos de lo referente a la discapacidad auditiva, se puede decir que esta varía desde una ligera disminución o pérdida parcial (hipoacúsica) hasta la pérdida total o sordera (cofosis) de la capacidad auditiva, pero este es un término muy amplio por ello, a continuación, se presente información relacionada con esto adaptada de (Consejo Nacional de Fomento Educativo, 2010)

¿Qué es la discapacidad auditiva?

Los niños con discapacidad auditiva enfrentan dificultad para adquirir el lenguaje. El lenguaje es una forma de conceptualizar el mundo, entenderlo y explicarlo; también, uno de los medios que nos permiten adquirir conocimientos e información acerca de nuestras experiencias y de los demás.

A un niño con pérdida auditiva que no logra desarrollar un lenguaje le será muy difícil adquirir conocimientos y comprender los eventos a su alrededor. Esta guía ofrece algunas alternativas, en cuanto a actividades y materiales, para enseñar los conocimientos básicos al alumno con baja audición.

El sentido del oído y su funcionamiento

La audición significa oír y comprender lo que se dice, y resulta indispensable para la comunicación oral.¹ El órgano de la audición es el oído, que transforma las ondas sonoras del exterior, las amplifica y las convierte en energía bioeléctrica para que el cerebro las procese y entienda. El oído se integra por tres partes:

- Oído externo. Está formado por la oreja y el conducto auditivo externo, el cual funciona como un embudo que conduce el sonido hacia adentro. La oreja contribuye a la localización del sonido, es decir, ayuda a identificar si un sonido proviene de arriba o de abajo, del lado derecho o del lado izquierdo. El límite entre el conducto auditivo externo y el oído medio es la membrana timpánica o tímpano. Cuando las ondas sonoras llegan al tímpano lo hacen vibrar.
- Oído medio. Es una pequeña cavidad, del tamaño de un chícharo o una goma de lápiz, con tres huesecillos: el martillo, el yunque y el estribo. La función de estos huesecillos es amplificar y transmitir las vibraciones mecánicas del tímpano al oído interno.
- Oído interno. En él se encuentra la cóclea, que tiene forma de caracol, y contiene líquidos y unas pequeñas vellosidades. El sistema coclear transforma las ondas mecánicas en energía bioeléctrica que es conducida por el nervio auditivo hasta el cerebro, donde se reconoce el sonido.

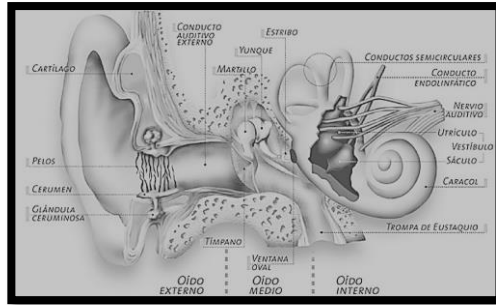


Figura 15:El oído y sus partes.

La audición es un proceso complejo: las vibraciones sonoras que se introducen por el conducto auditivo externo chocan con el tímpano y producen movimientos en la membrana timpánica, que las transfiere a los tres huesecillos del oído medio (el martillo, el yunque y, finalmente, el estribo). Cuando el estribo se mueve, los líquidos del oído interno también se mueven, y así comienza el proceso para estimular a las células sensoriales que transforman el sonido en electricidad. Luego el nervio auditivo transporta esa energía al cerebro permitiendo que escuchemos.

Características del sonido

Cuando oímos, percibimos sonidos de diferentes fuentes sonoras con distintas características. El sonido de un tren en movimiento es fuerte y grave; el de un ventilador es bajo y también grave; el de una pequeña campana puede ser bajo y agudo. Los sonidos presentan dos características fundamentales:

- Intensidad o volumen. Ayuda a definir qué tan fuerte o suave es un sonido. El canto de un pájaro, una lluvia suave, una conversación entre dos personas constituyen sonidos de baja intensidad. Un tren, el claxon de un camión, motores de camiones son ejemplos de sonidos de alta intensidad.
- Frecuencia o tono. Medida que se refiere al tono de un sonido; por ejemplo, sonidos agudos

Implicaciones de la discapacidad auditiva

La pérdida auditiva es la incapacidad para recibir adecuadamente los estímulos auditivos del medio ambiente. Desde el punto de vista médico-fisiológico, la pérdida auditiva consiste en la disminución de la capacidad forma irregular y distorsionada, lo que limita sus posibilidades para procesar debidamente la información auditiva de acuerdo con el tipo y grado de pérdida auditiva. La persona que no puede escuchar enfrenta graves problemas para desenvolverse en la sociedad, por las dificultades para detectar la fuente sonora, identificar cualquier sonido del habla o ambiental, seguir una conversación y sobre todo comprender el lenguaje oral. Estas pérdidas repercuten en el desarrollo de las habilidades del pensamiento, del habla y del lenguaje; también en la conducta, el desarrollo social y emocional, y el desempeño escolar y laboral. El grado de pérdida se especifica de acuerdo con el umbral de intensidad que una persona escucha. Se mide en términos de qué tan fuerte debe ser el sonido para escucharlo, y la unidad de medida es el decibelio. Una persona que sufre una pérdida de 60 decibelios puede oír sonidos como el ladrido cercano de un perro grande, un chiflido fuerte o el motor de un camión; pero no puede escuchar sonidos de menor volumen o intensidad, como las palabras en una conversación, el trinar de un ave o el agua de un río.

Causas y clasificaciones de la pérdida auditiva

Las pérdidas de audición se clasifican en función del momento en que ocurren:

- Congénita (desde el nacimiento). Puede ser de cualquier tipo o grado, en un solo oído o en ambos (unilateral o bilateral). Se asocia a problemas renales en las madres embarazadas, afecciones del sistema nervioso, deformaciones en la cabeza o cara (craneofaciales), bajo peso

al nacer (menos de 1500 gramos) o enfermedades virales contraídas por la madre durante el embarazo, como sífilis, herpes e influenza.

- Adquirida (después del nacimiento). Puede ser ocasionada por enfermedades virales como rubéola o meningitis, uso de medicamentos muy fuertes o administrados durante mucho tiempo, manejo de desinfectantes e infecciones frecuentes de oído, en especial acompañadas de fluido por el conducto auditivo.

De acuerdo con el lugar de la lesión, las pérdidas auditivas se clasifican del siguiente modo:

- Conductiva. Se caracteriza por un problema en la oreja, en el conducto auditivo o en el oído medio (martillo, yunque, estribo y membrana timpánica), lo que ocasiona que no sea posible escuchar sonidos de baja intensidad. Puede derivar de infecciones frecuentes del oído que no se atienden correctamente.
- Neurosensorial. Sucede cuando en el oído interno (sensorial) o en el nervio auditivo hay una lesión que va del oído hacia el cerebro (neural), la cual le impide realizar su función adecuadamente, es decir, traducir la información mecánica en información eléctrica. Así, no se discriminan diferentes frecuencias, de modo que no se puede diferenciar un sonido de otro y es posible confundir palabras como sopa-copa o no escuchar sonidos como una conversación suave o el canto de los pájaros. Algunos niños nacen con este tipo de pérdida y otros la adquieren por la exposición continua a ruidos fuertes o bien a un sonido muy fuerte.
- Mixta. Se presenta cuando están afectadas la parte conductiva y la neurosensorial; o bien, según otra clasificación, si se presenta antes o después de la adquisición del lenguaje.
- Prelingüística. Es la que sobreviene desde el nacimiento o antes de que el niño desarrolle la comunicación oral o el lenguaje, por lo regular antes de los dos años. En este caso, al niño se

le dificulta mucho desarrollar el lenguaje oral, dado que no escucha las palabras y no sabe cómo articularlas, por lo que requerirá servicios especiales.

- Poslingüística. Se presenta después de que el niño o adulto ha desarrollado la comunicación oral o el lenguaje.

Clasificación de grados de las pérdidas auditivas de acuerdo a su severidad

Grado de pérdida	Clasificación	Causas posibles	Como se escucha según el grado de pérdida	Posibles consecuencias de la pérdida (si no se recibe tratamiento)
0-15 dB	Normal		Todos los sonidos del lenguaje y ambientales	Ninguna
15-25 dB	Ligera	Pérdida auditiva de tipo conductivo y algunas neurosensoriales	Las vocales se escuchan con claridad, pero se pueden dejar de oír algunas consonantes en contextos ruidosos.	Ligeros problemas en la adquisición del lenguaje.
25-30 dB	Media	Pérdida auditiva de tipo conductivo y neurosensorial	Sólo algunos sonidos del habla emitidos en voz alta.	Ligero retardo del lenguaje, problemas para comprender lenguaje en ambientes ruidosos e inatención.
30-50 dB	Moderada	Pérdida auditiva de tipo conductivo con desórdenes crónicos en oído medio; pérdidas neurosensoriales.	Casi ningún sonido de habla a una intensidad de conversación normal.	Problemas del habla retardo del lenguaje, problemas en el aprendizaje e inatención.
50-70dB	Severa	Pérdidas neurosensoriales mixtas y	Ningún sonido del habla a una	Problemas severos del habla, retraso del lenguaje y problemas

		combinación de disfunción de oído medio e interno.	intensidad de conversación normal.	en el aprendizaje y la atención.
70 dB o más	Profunda	Perdidas neurosensoriales mixtas y combinación de disfunción de oído medio e interno	No se oyen sonidos ambientales ni del habla.	Problemas severos del habla, serias dificultades para el desarrollo adecuado y natural del lenguaje oral, problemas en el aprendizaje e inatención.

Conforme a la duración, las pérdidas auditivas son:

- Temporales. Disminución de la audición de forma espontánea y durante un tiempo definido. Pueden ser causadas por un tapón de cerumen en el canal auditivo, ausencia o malformación de la aurícula y del conducto auditivo externo o infecciones en el oído.
- Permanentes. Pérdida irreversible que permanecerá durante toda la vida.

Algunas características de los alumnos con pérdidas auditivas

Con base en las posibilidades de desarrollo del lenguaje oral, también se hace una clasificación de la pérdida auditiva. Incluso una pérdida leve de audición llega a interferir de manera significativa con la recepción del lenguaje hablado y el desempeño educativo. Niños con una pérdida auditiva ligera reportan retrasos en sus resultados académicos similares a niños con pérdidas auditivas mayores. Los niños con pérdida de audición leve pierden de 25 a 50% del discurso en el salón de clases. Debido a la frustración al no poder comunicarse y que los demás no los entiendan, algunos de ellos pueden presentar problemas de comportamiento manifestados en berrinches, enojos y, en algunas ocasiones, agresión. Es importante mencionar que los estudiantes

con limitación auditiva que se encuentran integrados en aulas regulares frecuentemente pierden instrucciones generales debido al ruido ambiental. Esto trae como consecuencia que su rendimiento académico se vea afectado, así como la secuencia de las actividades en el aula, lo que desfasa el trabajo del niño.

Detección de la discapacidad

Los primeros años de vida son de suma importancia para que un niño pueda lograr un óptimo desarrollo del lenguaje, de su capacidad de aprender, de su sistema motor; más aún cuando presenta alguno de los factores de riesgo mencionados. La identificación de una pérdida auditiva en los primeros años de vida, junto con una orientación a los padres, puede ayudar a que el niño reciba la estimulación necesaria que le permita desarrollarse adecuadamente. Enseguida se mencionan algunas conductas que tú o los padres pueden observar para saber si el niño pudiera tener un problema auditivo:

- Un niño pequeño que después de los dos meses no muestra sobresalto ante cualquier ruido del ambiente.
- Suele hacer mucho ruido cuando juega.
- Un niño que al año de edad no balbucea o no voltea ante sonidos familiares.
- Un niño que a los dos años da la impresión de que sólo entiende órdenes sencillas si no está mirando.
- Un niño que a los tres años no es capaz de repetir frases de más de dos palabras.
- Un niño que, cumplidos los cuatro años, no sabe platicar espontáneamente lo que pasa.
- Cualquier niño que hable mal y que no se le entienda lo que dice a partir de los cuatro años.
- Cualquier niño que tenga frecuentes infecciones en el oído.

- Dice mucho “¿Qué?”.
- Al llamarle no responde

Para finalizar, es posible afirmar que la discapacidad auditiva es un término muy amplio, por lo cual, en caso de presentar algún tipo de discapacidad se debe consultar a un experto.

4.3. Funcionamiento de la estructura de acompañamiento pedagógico.

4.3.1. Grupo metodológico y asesor teórico-conceptual

Estos dos integrantes de la estructura deben establecer discusiones teórico-conceptuales en relación con los objetos matemáticos, estrategias, metodologías, guía teórica en la parte investigativa, la elección de teorías de enseñanza y aprendizaje y demás.

Fase de investigación de antecedentes: durante sus interacciones estos dos actores se encargan, por ejemplo, de discutir sobre el estado del arte, es decir, sobre el contexto de esta población y los trabajos que otros autores han realizado en matemáticas con niños sordos, la discusión sobre las teorías de enseñanza y aprendizaje que pueden emplear, ubicar el estado actual de la problemática que se quiere intervenir; delimitar el objeto matemático a trabajar con los niños.

Fase de diseño: realizar un intercambio de ideas, información y reflexión que promuevan el avance en el diseño de la propuesta didáctica; anticipar problemas o limitaciones que se puedan presentar en la implementación; elegir una estructura de acompañamiento factible.

Fase de implementación: acorde con las condiciones que se presenten; discutir y reflexionar permanentemente en torno a la implementación en busca de fortalecer o potenciar el adecuado desarrollo de las secuencias didácticas planteadas y así verificar su viabilidad durante la aplicación,

en caso de ser necesario se deben realizar ajustes, ya sea a las secuencias, o a las estrategias y metodologías de enseñanza.

Fase de análisis de resultados: de acuerdo a las dificultades presentadas durante la implementación con la propuesta didáctica, estos integrantes se encargan de realizar recomendaciones para una futura implementación.

4.3.2. Grupo metodológico - asesor logístico

Fase de investigación de antecedentes: la interacción de estos dos actores consiste en una comunicación inicial, con la intención de que el grupo metodológico pueda conocer con anticipación las condiciones de la institución, el número de estudiantes sordos con los cuales cuenta el aula, los perfiles académicos y el manejo de la LSC por parte de ellos, el contexto escolar, los recursos con los que se puede contar no solo materiales, sino personales, es decir, si la institución cuenta con un intérprete, o con un modelo lingüístico.

Fase de diseño: el grupo metodológico, al terminar el diseño de la propuesta, debe presentarlo al asesor logístico para que éste se encargue de conseguir los permisos correspondientes para dar paso a su implementación. En caso tal, de que éste sea docente directo de los estudiantes, se espera que realice sugerencias desde su experiencia ante los enunciados o la metodología que se va a utilizar.

Fase de implementación: si el asesor logístico es docente directo de los estudiantes, puede estar presente durante la implementación como apoyo, sin embargo, se espera que no realice ningún tipo de intervención ajena a lo planeado en la etapa del diseño.

4.3.3. Grupo metodológico - modelo lingüístico

Fase de diseño: el grupo metodológico presenta el diseño de la propuesta didáctica al modelo lingüístico, esperando que desde su experiencia realice interrogantes y sugerencias a los enunciados planteados en la propuesta, hasta alcanzar acuerdo en todos ellos, salvando la mayor cantidad de inconvenientes. Todo esto con la intención de prever las dificultades que se puedan presentar en la implementación, así como posibles soluciones.

Fase de implementación: el modelo lingüístico trabaja en conjunto con el grupo metodológico en las diferentes actividades, se espera que éste sea un apoyo para que el estudiante sordo fortalezca y desarrolle destreza natural en la LSC, en la lengua castellana y en el aprendizaje de las matemáticas.

4.3.4. Grupo metodológico – interprete - estudiantes

Fase de investigación de antecedentes: el grupo metodológico debe entrar en contacto con los estudiantes, para reconocer su contexto, ritmo de trabajo y familiarizarse con ellos antes de realizar el diseño y la implementación de la propuesta. Además, debe identificar cuál será la dinámica docente- intérprete en el desarrollo del compartir del conocimiento.

Fase de diseño: al finalizar el diseño, se debe realizar un previo encuentro con el intérprete, para darle a conocer los objetos matemáticos que se van a trabajar durante la implementación y permitir que éste reconozca o investigue, de ser necesario, las señas que se van a utilizar, intentando prevenir que en el desarrollo de las actividades se presente una codificación interrumpida o errónea que de alguna manera dificulte los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Fase de implementación: en esta etapa el grupo metodológico es quien implementa la propuesta didáctica y realiza el compartir de los conocimientos matemáticos con los estudiantes, apoyándose en el intérprete como codificador de la información, es decir, que el intérprete se encarga de pasar de la lengua castellana a la LSC y viceversa, sin embargo, es importante aclarar, que es el grupo metodológico quien tiene la autoridad y el manejo de aula.

4.4. Estructura de acompañamiento pedagógico en la practica

En la propuesta de la estructura general de acompañamiento a la cual se realizaron observaciones, afirmando que la estructura de acompañamiento podía sufrir cambios de acuerdo con las condiciones del entorno, a continuación, mostraremos la modificación que realizamos a la estructura, teniendo en cuenta el entorno en el cual se llevara a cabo la propuesta didáctica en matemáticas.

Para comenzar, en lo referente a el objeto matemático, la investigación, el diseño e implementación de la propuesta, entre otros, y la parte teórica se eligió con el apoyo y aprobación del director de la Práctica Pedagógica Investigativa (PPI), el docente de la Universidad del Cauca, Yilton Riascos⁹ (asesor teórico-conceptual).

Por otro lado, la propuesta didáctica será implementada por cuatro estudiantes (grupo metodológico) de la universidad del cauca como requisito para optar por el título de licenciados en matemáticas, se realizará en la Institución Educativa la Pamba de la ciudad de Popayán en el Aula Básica para Sordos dirigida por la docente Luz del Sol Vesga (asesora logística); el aula

⁹ Estadístico, Mag. en Educación Matemática, PhD en Psicología Cognitiva, entre otros.

cuenta con 6 estudiantes sordos de los cuales únicamente se trabajara con 4 de ellos debido a su nivel de escolaridad, dos niños y dos niñas¹⁰, la institución maneja la inclusión educativa a partir de 6° grado escolar colombiano, es decir, sus clases son compartidas con personas sin limitación auditiva, sin embargo, reciben clases en el aula especial para sordos, con la intención de recibir asesoría y nivelación académica de ser necesario.

En cuanto al modelo lingüístico, no aparece en nuestra estructura, porque, aunque se contó con la modelo lingüística Carolina Rubiano en una sesión antes de la implementación, debido a problemas administrativos ella no pudo continuar trabajando con el grupo metodológico y por ende no aparece en la estructura.

También, es importante hablar del intérprete, puesto que aun el estado no ha asignado uno para los estudiantes, y aunque los estudiantes de la licenciatura recibieron algunas clases de lenguaje de señas, no tienen total manejo del lenguaje de señas para comunicarse con los estudiantes, por ello, se contará con la asistencia de la profesora Luz del Sol quien además de ser nuestra asesora logística y la docente encargada del aula de sordos, será nuestra interprete en el aula.

Por lo anterior, la estructura de acompañamiento que se utilizará para investigar, diseñar, implementar y analizar los resultados de la propuesta didáctica será la siguiente:

¹⁰ Los estudiantes con quien se realiza la implementación pertenecen a familias vulnerables, todos ellos son hijos de padres oyentes, donde quienes se comunican con ellos generalmente son sus madres con un manejo básico del LSC, además, de acuerdo a su formación académica se dividieron en dos grupos, en uno hay 3 estudiantes de 6° grado escolar colombiano y en el otro una en grado 10°, se debe tener en cuenta también que los 3 estudiantes de 6° se encuentran en el aula para sordos de la institución educativa la Pamba desde los 8 años, mientras que la estudiante de grado 10° ingresa por primera vez a la institución y viene de aulas de inclusión del Putumayo con un manejo básico del lenguaje de señas y de las demás materias académicas. Finalmente, en lo referente a su discapacidad auditiva esta es hipoacusia neurosensorial auditiva profunda.

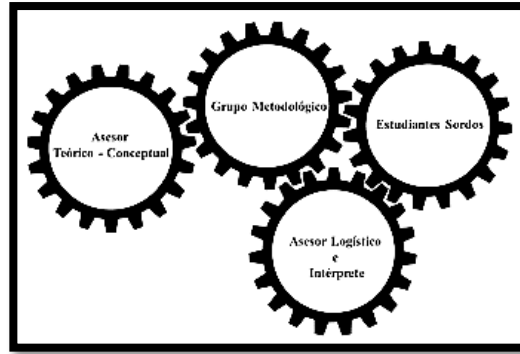


Figura 16: Estructura de acompañamiento pedagógico en la práctica.

5. METODOLOGÍA

A pesar de los decretos y artículos dictaminados por la legislación colombiana en materia de educación para sordos, los cuales abarcan a todas las instituciones educativas y apuntan a la igualdad y equidad en aulas de inclusión, en la ciudad de Popayán solo dos instituciones educativas dan servicio a la población sorda, la Institución Educativa la Pamba y la Institución Educativa José Eusebio Caro. Para este caso, el trabajo de investigación se realizó en el Aula Básica para Sordos de la Institución Educativa La Pamba.

Allí, los estudiantes sordos comienzan, alrededor de los 5 años y hasta los 10 o incluso más años de edad, su ciclo de básica primaria dentro de la modalidad bilingüe, priorizando el aprendizaje mediante el uso de la Lengua de Señas Colombiana en todas las actividades. Este ciclo consta de cinco niveles de enseñanza que van de primero a quinto grado de escolaridad y conforman el ciclo de básica primaria que establece el Ministerio de Educación Nacional (MEN) tanto para estudiantes regulares, como para estudiantes en condición de discapacidad.

Los contenidos de los cinco niveles se adaptan de acuerdo con la discapacidad de la población atendida, de igual forma, para el caso de los estudiantes sordos, la promoción entre los distintos niveles se realiza conforme cada estudiante alcance los logros que enmarcan los estándares básicos de educación establecidos por el MEN, más no mediante exámenes, evaluaciones y test escritos en lengua castellana o signados. Como todo estudiante, posterior a esta etapa, los estudiantes sordos ingresan al ciclo de básica secundaria, en aulas tradicionales compartidas (aulas de inclusión, sordos y oyentes) con la presencia, según la ley, de un intérprete de lengua de señas colombiana que realiza el acompañamiento a los estudiantes en todas las clases.

De acuerdo con este panorama, el desarrollo de la práctica pedagógica como proyecto de investigación, se enmarca en una estructura metodológica general anteriormente descrita que contempla las siguientes fases:

1. Análisis preliminar.
2. Análisis y concepción de las secuencias didácticas.
3. Implementación y desarrollo de las secuencias didácticas.
4. Análisis a posteriori de resultados.

5.1. Análisis preliminar

Si bien el pensum del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca, cuenta con una formación de profesionales encaminada a dos áreas específicas, una a la concierne a la ciencia matemática por un lado y la fundamentación teórica en Educación Matemática por otro, infortunadamente como grupo metodológico compuesto por estudiantes adscritos al programa de licenciatura en matemáticas podemos afirmar que no existe la formación en el campo de la educación especial o la educación para atender a las poblaciones en situación de discapacidad, o cursos electivos en este sentido, lo que obliga un esfuerzo e interés particular tanto del grupo de trabajo metodológico como del director de esta práctica, para alcanzar el éxito de la misma.

Por ello, a la hora de enfrentar la situación de educación para población sorda y verificar que no se tenían herramientas necesarias para poder iniciar un trabajo investigativo de manera seria,

responsable y profesional, se dio inicio al trabajo de fundamentación y referenciación para suplir esta falencia y responder adecuadamente al desafío propuesto, lo que se ha denominado un estudio del estado del arte con respecto a la educación matemáticas para estudiantes sordos.

Así, se dio el compromiso de involucrarse con este segmento de población, por una parte y desde la academia, abordando textos guías que ofrecen distintas organizaciones tanto nacionales como extranjeras de trabajo con población sorda, revisando distintos artículos y publicaciones sobre investigaciones existentes; sorprendiendo el evidenciar la pobre existencia de avances significativos para el desarrollo de actividades matemáticas con población sorda, más aún en pleno siglo XXI. Fue así como se encontró, al interior del aula básica para sordos en la institución educativa La Pamba de la ciudad de Popayán, una comunidad organizada y presta a brindar las posibilidades para poder desarrollar de forma adecuada la practica investigativa.

Con ello, fue posible realizar charlas y tutorías con la intérprete, que es además la docente a cargo del aula básica, logrando despejar muchas dudas que se tenían sobre la población sorda, acerca de su contexto social e histórico y como éste influía directamente dentro de su educación, también se tuvo espacio para adentrarse en la Lengua de Señas Colombiana, comprendiendo debilidades y fortalezas particulares dentro de lengua; lo que obligó un estudio de esta lengua en un nivel básico para poder, a futuro, desenvolverse con los estudiantes sordos sin mayor necesidad del interprete.

Ya avanzados en estos aspectos, se programaron sesiones para participar directamente en prácticas educativas con los estudiantes sordos; hasta ese momento no se había tenido un contacto directo con ellos, pues no se contaba con las herramientas necesarias para realizar un acompañamiento. En dichas sesiones se pudo comprender el sentido del verdadero trabajo a

realizar, cómo se deben y se deberían plantear las actividades con esta población, cuáles son las dinámicas en una clase con estudiantes sordos y, siendo honestos, también dejar de lado el miedo y los prejuicios que inherentemente se tienen ante esta población (o cualquier población con discapacidad), al final se comprendió que los niños son niños, sin importar sus condiciones.

Otra cuestión importante para comprender mejor la situación, fue la de ‘evaluar’ las actuaciones de la docente interprete a cargo, sin la intención de demeritar su labor. Fue importante analizar las dificultades y fortalezas a la hora de desarrollar su práctica laboral, pues si bien la docente es profesional en el área de educación con estudios de maestría en el campo de la atención a la población sorda, y con estudios de doctorado en curso, no es profesional en el ámbito de la ciencia matemática ni tampoco en la enseñanza de la misma; lo que, de por sí, marca una gran diferencia a la hora de enfrentarse a los objetos propios de la ciencia matemática, de comprenderlos y, por supuesto, de enseñarlos frente a nuestra perspectiva como licenciados en matemáticas.

Todas estas situaciones constituyeron para el grupo metodológico elementos para el diseño y elaboración de la prueba diagnóstica, la cual permitió, junto con el trabajo del asesor teórico-conceptual, escoger el problema de investigación y a partir de allí, trazar, diseñar y organizar las secuencias didácticas que apuntan en su dirección; con ello y después de casi 8 meses de charlas y discusiones entre el grupo metodológico y el asesor teórico-conceptual, *se manufactura una estrategia que tiene en cuenta gran parte de las características tanto sociales como académicas de la población de estudiantes sordos, una estrategia que involucra los niveles concretos, simbólicos, léxicos, sintácticos, semánticos y las configuraciones manuales, para desarrollar de manera efectiva los procesos matemáticos que facilite la comprensión, a niños sordos, del sistema de numeración decimal.*

5.2. Análisis y concepción de las secuencias didácticas

Las secuencias didácticas se plantean dentro de un marco general compuesto por 6 actividades diseñadas de forma secuencial, cada una de las cuales contiene a su vez distintas tareas que se fueron proponiendo a los estudiantes, permitiéndoles avanzar en el desarrollo conceptual de su competencia matemática. Cabe aclarar que las actividades no se plantean para ser desarrolladas dentro de un sistema tradicional de enseñanza: definición – ejemplo – ejercicios; lo que se busca con la organización de estas actividades es dotar a los estudiantes sordos de experiencias que les permitan construir el conocimiento, confrontando sus conocimientos previos y a partir de estos, se encuentren en capacidad de reflexionar y construir el conocimiento matemático concerniente al objeto en cuestión.

Los objetivos principales de cada actividad se distribuyen de la siguiente manera:

ACTIVIDAD 1: La interacción del estudiante con la simbología de los números.

ACTIVIDAD 2: La construcción del significado del número como cardinal de una colección.

ACTIVIDAD 3: La comparación entre los números, introducción de las relaciones de orden (mayor, menor e igual), y las secuencias numéricas.

ACTIVIDAD 4: El sistema decimal de numeración como sistema posicional (unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil).

ACTIVIDAD 5: Las operaciones de suma y resta.

ACTIVIDAD 6: Las operaciones de producto y cociente.

A continuación, se describen las ideas, los objetivos y la metodología concerniente a cada actividad.

5.2.1. Actividad 1: La interacción del estudiante con la simbología de los números.

Tomando como eje temático el pensamiento numérico y el sistema numérico, la primera actividad se plantea dentro del contenido de los números naturales, tanto en su simbología, lectura y escritura, como en su significado. El objetivo es indagar si el estudiante logra distinguir cuando una simbología numérica representa un número y cuando no, tomando como sistema referencial el sistema de numeración arábigo.

Se preparan tareas permitiéndole al estudiante visualizar números, letras y símbolos combinados, de tal forma que pueda comparar cada representación y que pueda cuestionarse, aun cuando en cierta representación existan números y entre ellos símbolos (no numéricos), que pueda experimentar cuándo se puede afirmar que la representación total no resulta ser un número y cuándo si resulta serlo.

Se realizaron representaciones numéricas del mismo número con diferentes tamaños de fuente, procurando que adviertan que no resulta importante el tamaño de la fuente en que este escrito el número, sino que lo realmente importante es el valor numérico simbólico y el respectivo significado que éste tiene; de igual manera se pretende que el estudiante comprenda que cada número debe ser escrito sin símbolos alfabéticos intermedios y que deben estar espaciados de forma regular, para esto se permite que el estudiante realice una escritura clara y ‘coherente’ de un número y de un no número; finalmente se hace énfasis en que los números naturales se pueden construir incrementando una unidad a cada número, iniciando en uno; de esta manera se hace alarde de la infinitud del conjunto de números naturales, haciendo uso del hecho que podemos encontrar un número mayor que otro y a su vez, otro número mayor que el anterior y así sucesivamente. (**Ver Anexo A**)

5.2.2. Actividad 2: La construcción del significado del número como cardinal de una colección.

En términos generales se pretende con esta actividad, permitir que los estudiantes asocien el cardinal de una colección con un número natural; aquí entran en juego muchas acepciones, por una parte se involucra el concepto de colección y no de conjunto como tal, esto con el fin de no hacer uso de las propiedades de los conjuntos tales como relación de pertenencia, entrar en cuestionamientos acerca de cuándo es un conjunto y cuando no, cuando un elemento hace parte del conjunto y cuando no, si bien estos conceptos son importantes, desvían un poco del objetivo principal, que es, la idea de cardinal de un conjunto.

Así, empiezan por brindarse a los estudiantes diferentes colecciones y un listado de posibles cardinales para cada colección, listado en el cual se encuentra la respuesta correcta, con el fin de que los estudiantes asocien el número de elementos de la colección con un número del listado, posterior a ello se da la instrucción de diferenciar entre una colección cualquiera de objetos con la característica de que al interior de la colección, algunos se encuentran coloreados y otros no, así la instrucción va encaminada a solicitar el número de objetos coloreados, en esta última tarea a diferencia de la primera no se da un conjunto de posibilidades para encontrar la respuesta, esto permite evaluar que tantos números conocen los estudiantes, además de la organización o no que puedan tener a la hora de contar cada objeto, lo cual permite ir forjando los comienzos del rigor matemático en cuanto a la organización, posteriormente se solicitó al estudiante realizar el proceso inverso de esta tarea, con el fin de reforzar el conocimiento adquirido y para luego, ponerlo en juego frente a otras actividades similares.

La tarea siguiente consistió en observar y contar elementos de una colección, en un principio con colecciones de elementos iguales, posteriormente con colecciones de elementos mezclados

(desiguales), de aquí una nueva versión de la tarea anterior es proporcionar 2 colecciones para que los estudiantes las reúnan y cuenten respectivamente el número de elementos que hay en cada una de las 2 colecciones iniciales y en la colección final; de nuevo se realiza el proceso inverso de la actividad, es decir se proporciona una colección de elementos mezclados y se solicita al estudiante que los separe en dos colecciones en las cuales se especifica el número de elementos que debe tener cada una.

Posteriormente, se propone el trabajo con palitos de helado pintados de colores, a cada estudiante se le entrega una cantidad diferente de palitos y se solicita que los cuente; logrando que entre ellos no concuerde una señal del número obtenido y así confiar en su respuesta al adquirir destrezas para realizar un conteo y/o seguir una instrucción valiéndose por su cuenta, puesto que este tipo de prácticas generan confianza en sí mismos, además permite evidenciar habilidades y dificultades de los estudiantes.

Otras actividades relacionadas con palitos de helado pintados de distinto color fueron, por ejemplo, contar la cantidad de palitos de cada color, hacer colecciones de un número dado de palitos, hacer una colección de un número y un color dado de palitos, hacer un número específico de colecciones con un número específico de palitos para la colección, agrupar colecciones de un número dado de palitos y verificar cuantas colecciones se pueden hacer y cuantos palitos sobran. Se propone realizar un trabajo prolongado con este tipo de tareas con el fin de permitirle al estudiante “manipular objetos” y adquirir experiencias que favorecen la construcción y comprensión del significado del número; además, favorece la adquisición de confianza, seguridad y organización a la hora de ejecutar o seguir instrucciones.

Actividades avanzadas consisten en proporcionar un número dado con la instrucción de representar el número en elementos y, sin necesidad de hacer colecciones, proporcionar un número

de elementos no encerrados y/o agrupados en forma de colección, solicitando escribir el número respectivo de elementos, para pasar a actividades del tipo recorta y pega el número solicitado de elementos, o pinta en el conjunto de elementos el número respectivo. **(Ver Anexo B)**

5.2.3. Actividad 3: La comparación entre los números, introducción de las relaciones de orden (mayor, menor e igual), y las secuencias numéricas.

Esta actividad tiene como eje temático el pensamiento numérico y el sistema numérico, como contenido matemático se centra en los números naturales, interpretación y escritura de números, valor posicional y orden. Aquí los objetivos consisten en lograr que el estudiante identifique, compare y establezca, diferencias y similitudes entre cantidades, que enfrente problemas de comprensión de lectura, debido a que estos ejercicios permiten identificar el nivel interiorizando (asimilando o relacionando) del concepto de cantidad tanto simbólicamente como en su representación en forma de colección.

Se organiza de tal manera que el estudiante pueda seguir familiarizándose con las colecciones, que comience a comparar sus elementos en términos de cantidad y pueda asociarle a cada colección un número, esto permite la realización de comparaciones entre colecciones y el establecimiento de relaciones de mayor, menor o igual. La actividad se organiza con dibujos recortables y manipulables.

Se espera así pasar a tareas libres de objetos concretos, permitiendo al estudiante la relación con los símbolos matemáticos, por lo que se lista una colección de números, con la instrucción de que el estudiante los organice de menor a mayor; se empieza listando números de una cifra, luego de dos cifras y así sucesivamente hasta llegar a 5 cifras; luego se pasa de nuevo a objetos concretos, imágenes a color, dibujos y demás. Así, una de las tareas consiste en que el estudiante asocie

números con edades, observando gráficas que representan personas en diferentes etapas de la vida, siendo acorde con la realidad lo que le permite decidir, comparar y asignar números como edades; la actividad se organiza teniendo en cuenta que los adultos, en comparación con los estudiantes, son mayores en estatura, las imágenes reflejan en su vestimenta rasgos característicos de cada personalidad siguiendo los patrones sociales “normales”.

Luego es posible introducir una notación simbólica matemática y su respectiva configuración manual para poder expresar cuándo un número es mayor, menor o igual a otro.

Se organizó inicialmente con números de una cifra y se fueron incrementando hasta llegar a números de 4 cifras, usando casos en donde aparecen cifras repetidas y alguna diferente, se cambia el orden de dicha cifra diferente para dar a entender la importancia y el papel que tiene cada número dependiendo de la casilla que ocupa en su posición decimal; por ejemplo, con los números 1112, 1121, 1211, 2111.

También se le permitió al estudiante observar y construir números de manera sucesiva y antecesiva a partir de un número dado fijo, posibilitando que el estudiante pudiera hacer sus propias construcciones, como por ejemplo los números antecesores y sucesores a 37, otra de las tareas consiste en que el estudiante identifique cual es el número que esta entre dos números que son consecutivos con el que falta. Se organizó iniciando con números de una cifra y se finalizó con números de cuatro cifras.

Tareas más avanzadas se basan en instrucciones como: brindar un número cualquiera y solicitar que escriban 10 números menores a este, así como que escribieran números mayores al número dado. El objetivo es que el estudiante identifique cuando un número es mayor, menor o igual a otro número dado. Buscando que compare los números en cada posición decimal se busca que cada estudiante conceptualice y comprenda la importancia que tiene cada posición decimal.

Finalmente se introducen tareas donde se deben completar secuencias numéricas crecientes o decrecientes, que el estudiante identifique la secuencia que tiene cierta distribución de números y que pueda establecer cómo se comportan las secuencias, es decir, que el estudiante pueda decir cuál es la diferencia que hay entre cada par de números sucesivos, para luego poder identificar cuál es el número que sigue y cuál es el patrón general que sigue la secuencia. (**Ver Anexo C**)

5.2.4. Actividad 4: El sistema decimal de numeración como sistema posicional (unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil).

Lo que se pretende con esta actividad es introducir formalmente la posicionalidad del sistema decimal de numeración, la decena, la centena, las unidades de mil, las decenas de mil, las centenas de mil y la ubicación de cifras en el sistema.

Para iniciar se formaliza el concepto de la decena mediante un ejemplo gráfico, posterior a ello, la primera instrucción es pintar decenas en un conjunto de colecciones con más de 10 elementos, la tarea siguiente es pintar figuras con números distribuidos de forma tal que la suma de lo que se pinta sea 10, posterior a ello realizar sumas sencillas de números cuyo resultado siempre es 10 y describir la semejanza de estas sumas.

Luego la instrucción es pasar de una cantidad de decenas a elementos, es decir dado un número de decenas encontrar la equivalencia en elementos, para pasar a describir cuantas decenas y cuantos elementos tiene una colección dada, aquí es posible usar de nuevo los palitos de helado pintados de colores con el fin de que los estudiantes tuvieran material concreto sobre el cual apoyarse y construir su conocimiento.

Una nueva tarea consiste en permitir que los estudiantes logren diferenciar un número y lo que representa, dependiendo de la posición en donde se encuentre, por ejemplo en el número 21 qué

representa el número 2 y compararlo con lo que representa en el número 42, para ello las tareas consisten en marcar en una lista los números con un número dado de decenas o marcar en una lista un número dado de unidades, una tarea posterior consistió en la escritura de números que contengan un número dado de decenas o de unidades.

Instrucciones más avanzadas consisten en introducir progresivamente el concepto de centena; primero, y al igual que en las decenas, comenzando por un ejemplo ilustrativo, posteriormente la tarea permite comprender lo que representa el número ubicado en la casilla de las centenas, y de a poco variar lo que representa la casilla de las decenas y las unidades, tratando de usar un patrón de colores para cada cifra. Por último, se propone la representación de centenas, decenas y unidades mediante sumas, por ejemplo, con el número 547, éste está compuesto por 5 centenas + 4 decenas + 7 unidades, y tareas que le permitan al estudiante sordo identificar que 5 centenas equivale a 500 unidades, que 4 decenas equivale a 40 unidades, que 10 decenas equivale a 1 centena y que 10 unidades equivalen a 1 decena.

Al grupo metodológico le corresponde realizar numerosas tareas relacionadas con los temas de unidades, decenas y centenas, esperando que al momento de pasar a las unidades, decenas y centenas de mil no se tengan mayores dificultades, así las instrucciones y tareas posteriores van encaminadas a la manipulación de numerales más grandes.

Una de las tareas consiste en brindar a los estudiantes sordos 4 dígitos y solicitarles que construyan 6 números diferentes de 4 cifras, señalando el más grande y el más pequeño, tareas del tipo recortar y pegar cuadros de color que representan unidades, decenas, centenas y unidades, decenas y centenas de mil, cada cuadro con un código de color para que los estudiantes puedan realizar representaciones de números, como también identificar, dentro de un número, la cantidad que representa una cifra en particular dependiendo de la posición que ocupa, finalmente se

introduce la tabla que representa el sistema de numeración decimal (hasta centenas de mil); donde las tareas son encaminadas a la separación de números en sus respectivas unidades, la escritura de números con ceros intermedios como por ejemplo 204061, o dadas las cifras de las unidades respectivas realizar la reconstrucción del número. **(Ver Anexo D)**

5.2.5. Actividad 5: Las operaciones de suma y resta.

El objetivo principal de esta actividad es el acercamiento del estudiante a las operaciones de suma y resta mediante el uso de colecciones, así se pretende que el estudiante pueda comparar dos colecciones y realizar sumas o restas según sea la instrucción, siempre con la manipulación de los objetos que tengan las colecciones; se busca, como grupo metodológico, que los estudiantes agrupen colecciones al sumar y al restar “quiten o eliminen” elementos de una colección, que puedan decidir qué hace falta para que las colecciones sean iguales, para ello se organizan las colecciones (con objetos mezclados), que estén distribuidas en forma aleatoria y que existan varias alternativas de igualar las colecciones para obtener un resultado.

Se introduce también la propiedad conmutativa de la suma, mediante el uso de los elementos de las colecciones, se plantea nuevamente el uso de los palitos de helado en caso de ser necesario para las respectivas explicaciones.

Tareas posteriores consisten en brindar todos los elementos de una operación, ya sea suma o resta, y la instrucción que se da al estudiante es que escriba de forma ordenada la operación respectiva de modo que ésta sea correcta, de manera que el estudiante tenga un apoyo operacional matemáticamente y un apoyo visual para que compare su respuesta tanto matemática como visual y pueda decidir si está o no correcta su respuesta.

Después de trabajar con las operaciones, se pretende que el estudiante sea capaz de identificar las operaciones matemáticas para llegar a un resultado particular, es decir, vaya más allá de sumar o restar, que el mismo justifique o sustente la respuesta a cuál fue la operación que se usó, mediante argumentos matemáticos. También, que se usen las operaciones de suma y resta para completar sucesiones numéricas.

Finalmente se hace la introducción a la resolución de problemas básicos de sumas y restas. (**Ver Anexo E**)

5.2.6. Actividad 6: Las operaciones de producto y cociente.

Para comenzar con la actividad centrada en el producto y el cociente, se requiere que los estudiantes aprendan (memoricen) las tablas de multiplicar del cero al nueve, debido a que este proceso resume todas las posibles operaciones de multiplicación de dos números de un dígito, que permite posteriormente ampliarse a la multiplicación de dos números de cualquier cantidad de dígitos.

Luego se plantean tareas con multiplicaciones de un dígito y su representación en rejillas de 9 filas por 9 columnas, con el fin de dotar a los estudiantes de experiencias que le permitan identificar las distintas posibilidades de obtener un número mediante la multiplicación, también se siguen planteando multiplicaciones mediante la resolución de problemas sencillos.

Se plantean tareas que permitan relacionar el producto con la suma, así como también las distintas propiedades del producto, poco a poco se va incrementando el número de dígitos para las multiplicaciones.

Finalmente se realiza un diseño similar al del producto para la operación de división, donde se involucran operaciones “sencillas” y se va aumentando el nivel de dificultad; todo el trabajo

siempre se plantea desde el punto de vista que permite la interacción con los objetos matemáticos presentados en forma concreta y su representación, esperando se alcance la abstracción e implementación del lenguaje puramente matemático y simbólico. **(Ver Anexo F)**

6. IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS

Antes de realizar la implementación de las secuencias didácticas se realizó una jornada previa en donde se reunieron el asesor teórico-conceptual, el asesor logístico, un modelo lingüista (que es acompañante del asesor logístico en el aula) y el grupo metodológico con el fin de realizar la presentación de las actividades antes descritas, y obtener así, comentarios, observaciones y sugerencias que permitieran depurar el diseño, contemplar aspectos importantes a la hora de realizar la implementación de las secuencias didácticas con respecto a la logística, además de obtener la aprobación de la docente titular e intérprete para realizar la ejecución de las secuencias.

Con la totalidad de las secuencias didácticas depuradas y aprobadas, se inició la fase de implementación y desarrollo; el estudio se realizó con 4 estudiantes sordos, 3¹¹ estudiantes de grado sexto (2 hombres y 1 mujer, todos de 13 años de edad) y 1¹² estudiante de grado decimo (mujer, 21 años), para la implementación fue esencial el equipo metodológico que, como estudiantes de licenciatura en matemáticas, contaban con una perspectiva coherente con el discurso matemático y con su enseñanza; para este caso está conformado por cuatro integrantes, tres hombres y una mujer.

En la institución educativa se trabajó con el apoyo del asesor logístico, una docente titular del aula básica para sordos e intérprete de la LSC; la logística para la implementación permitió realizar un trabajo con los estudiantes de forma personalizada, mediante concertación del grupo

¹¹ Estudiantes que llegaron al aula especial para sordos de la institución educativa la Pamba desde los 8 años y que además tienen un amplio vocabulario del lenguaje de señas.

¹² Estudiante que llega por primera vez a la institución educativa la Pamba, llegó desde el Putumayo de trabajar en aulas de inclusión educativa, ella tiene un nivel básico no solo en el lenguaje de señas, sino también en las demás áreas académicas, lo cual indica que sus conocimientos no se encuentran acordes con el grado que cursa.

metodológico se asignó cada estudiante con un integrante del grupo sin que se cambiara a lo largo de toda la fase de implementación del proyecto.

Se realizaron sesiones de aproximadamente 2 horas, organizadas de manera que fueran las primeras horas de la jornada de clase, tres veces por semana y a lo largo de 3 meses y medio aproximadamente, usualmente se prefirió trabajar martes, miércoles y jueves, ya que el trabajo con los estudiantes sordos debe ser constante, procurando incrementar su desarrollo cognitivo.

Así, cada actividad comenzó con la explicación por parte del asesor logístico a los estudiantes, brindando las respectivas instrucciones para las actividades, posterior a ello los estudiantes realizaron preguntas y expresaron dudas que tenían sobre la instrucción dada, así como también del objeto matemático en cuestión. Se presentaron dudas de tipo lingüístico y de tipo esencialmente matemático, para las primeras, el asesor realizó la respectiva explicación y para las segundas el grupo metodológico dio la explicación según la prioridad, puesto que se presentaron casos en donde era preferible dejar que el estudiante construyera el conocimiento a partir de la experimentación, a partir de cuestionamientos y devoluciones, en lugar de las explicaciones.

Posteriormente se dio paso para que los estudiantes desarrollaran la actividad de manera individual, aquí cada uno de los integrantes del grupo metodológico realizó el acompañamiento y guía a su estudiante; como el grupo de estudiantes es reducido, se esperó a que todos los estudiantes terminaran la instrucción, posterior a la finalización, se realizó la socialización; preguntando a los estudiantes sus impresiones, se compararon las respuestas y en caso de detectarse errores, se compartieron justificaciones teniendo en cuenta las opiniones de todos los integrantes y finalizando con un comentario del grupo metodológico procurando la “institucionalización del conocimiento”.

Como cada actividad contenía múltiples instrucciones, la sesión permitió abarcar varias de ellas; así, se realizó siempre, al finalizar cada sesión, una evaluación grupal, en la que se tuvo en cuenta las fortalezas y debilidades de cada estudiante, se hicieron comentarios sobre lo que hay que mejorar tanto por los estudiantes como por el grupo metodológico y el asesor logístico, también se planteó rumbo y objetivos de las próximas sesiones.

Al finalizar todas las actividades se planteó, por parte del asesor logístico, una evaluación final e individual con cada estudiante, sin la presencia del grupo metodológico, para determinar el alcance de los objetivos y contenidos matemáticos propuestos, así como impresiones acerca de la experiencia con el grupo metodológico y observaciones generales sobre el proceso.

7. RESULTADOS

Actividad 1: La interacción del estudiante con la simbología de los números sin significado (prueba diagnóstica).

Tema: Introducción a la construcción del concepto de número natural.

Número De Sesiones: 2 sesiones (2 horas cada una)

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Interactúe con el número sin otorgarle significado.
- Reconozca lo que es un número en su representación simbólica y que la combinación de letras y número, no representan un número.
- Establezca una relación de cantidad, entre el número mayor y el de menor cantidad que ellos reconocen.
- Identifique lo que indica un número con cifras iguales o distintas.
- Represente simbólicamente números hasta de 9 cifras.

Aciertos:

- Haber realizado una Yincana antes de llevar a los estudiantes sordos a trabajar en el aula con papel y lápiz permitió captar su atención frente a la actividad diagnóstica y demás actividades posteriores. Además, el grupo metodológico “rompió el hielo” con los estudiantes ya que expresaron sus ideas y manifestaron sus inquietudes, con el uso de la Lengua de Señas Colombiana; también se observó la interacción de los estudiantes con fichas que contenían números en su representación simbólica, palabras y números combinados con letras.

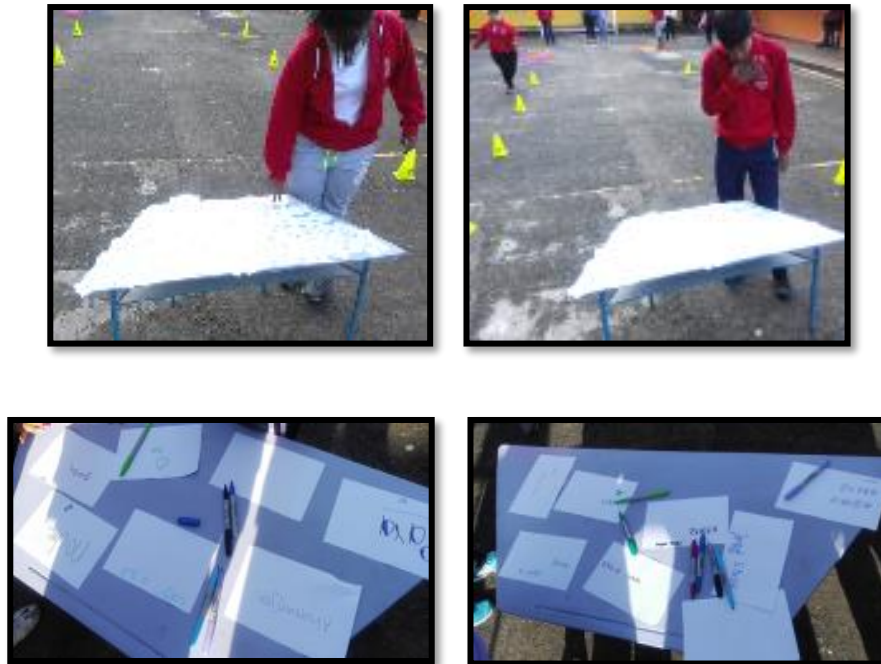


Imagen 1. Evaluación diagnóstica (Yincana).

Dentro de la actividad desarrollada en el aula de clases se encontró con que los estudiantes:

- Manifiestan en su clasificación que un conjunto alfanumérico, no es un número.

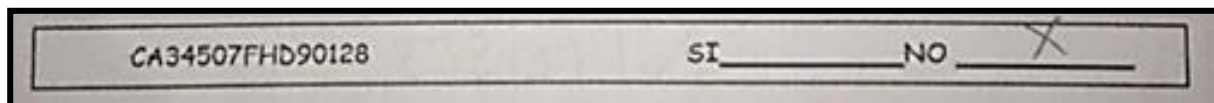


Imagen 2. Combinación de números y letras.

- Reconocen que un conjunto de letras no son un número.



Imagen 3. Conjunto de letras organizado en una palabra del español.

- Identifican que la relación de números y símbolos no es un número.



Imagen 4. Combinaciones de números, símbolos y letras.

- Reconocen el 0 como el número de menor valor (la mitad de los estudiantes).



Imagen 5. Instrucción para escribir el número de menor valor.

- El número de mayor valor entre los estudiantes fue:

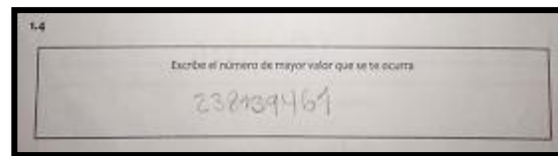


Imagen 6. Instrucción para escribir el número de mayor valor.

- Logran expresar números con un número de cifras iguales y diferentes.

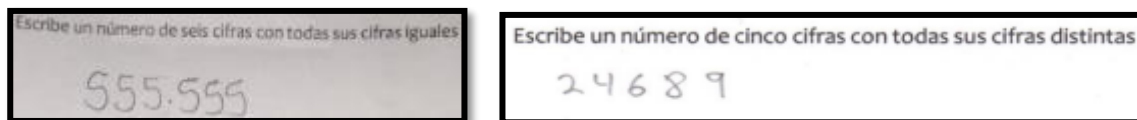


Imagen 7. Instrucción para escribir un número con un número de cifras dado y con un número de cifras iguales o distintas.

- Corroboran la representación simbólica de un número y de un no número.

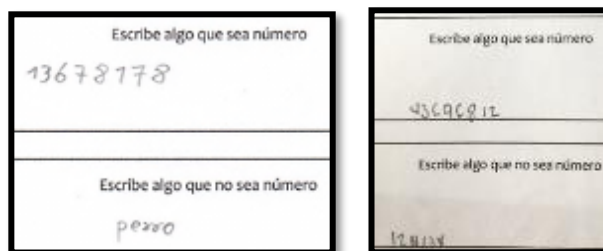


Imagen 8. Instrucción para la representación simbólica de números y no números.

- Diferencian el valor numérico del tamaño de un número.

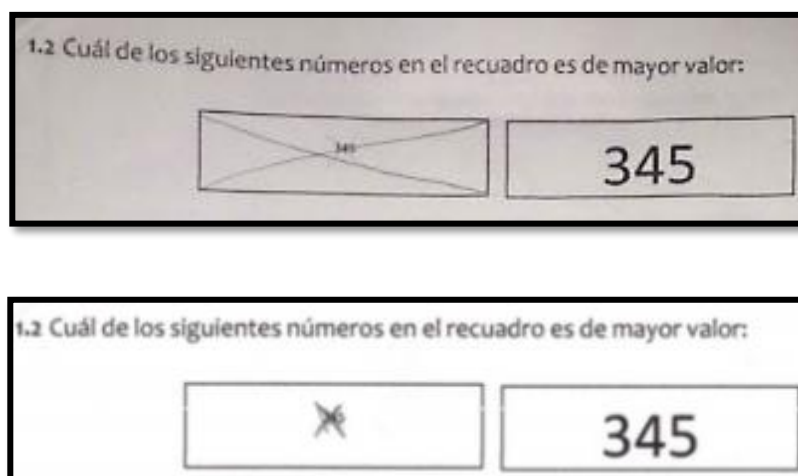


Imagen 9. Instrucción para diferenciar números en su valor numérico.

Dificultades:

- El preguntar por un número de mayor valor, permite evidenciar que hay dificultades para ubicar la marca de potencia.



Imagen 10. Instrucción para escribir el número de mayor valor.

- En el proceso de comprensión matemática a los estudiantes les cuesta afirmar o negar cuando un conjunto de números escritos con un espaciado irregular es un número, lo que indica que hay confusión en cuanto a qué tanto espacio de haber entre un número para que este en verdad lo sea, además nos permite evidenciar la pertinencia de nuestra propuesta centrada en la comprensión del sistema decimal de numeración.

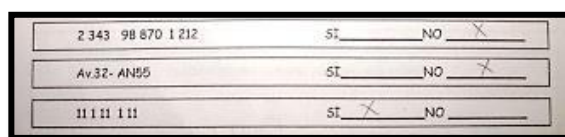


Imagen 11. Conjunto de números con espaciado irregular.

- El 50% de los estudiantes afirman que el número de menor valor que se le ocurre es un número decimal.



Imagen 12. Instrucción para escribir el número de menor valor.

- Los estudiantes presentan dificultades para clasificar como número o no cuando se superponen o rotar los números.

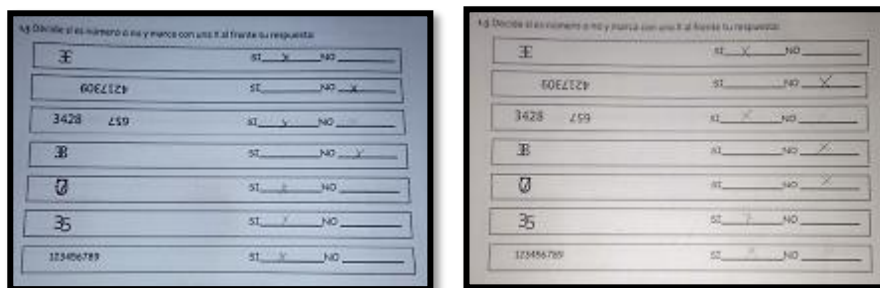


Imagen 13. Números rotados y superpuestos.

Actividad 2: La construcción del significado del número como cardinal de una colección.

Tema: Cuantificación del número

Número de Sesiones: 2 Sesiones (4 Horas)

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Cuantifique el cardinal de una colección de objetos y compare de entre una lista de resultados posibles.
- Cuantifique y escribe el cardinal de una colección de objetos.
- Agrupe colecciones y compare los cardinales de las colecciones que intervienen en las agrupaciones.
- Reparta colecciones y compare los cardinales de las colecciones que intervienen en las agrupaciones.
- Agrupe colecciones siguiendo una instrucción específica.
- Agrupe colecciones en dieces.

Aciertos:

- El estudiante logra cuantificar el cardinal de una colección que tiene un número de objetos menor que 10.



Imagen 14. Cuantificación del cardinal de distintas colecciones menores que 10.

- El estudiante puede observar, contar y escribir el número de elementos de una colección que tiene más de 10 elementos.



Imagen 15. Cuantificación del cardinal de distintas colecciones con más de 10 elementos.

- El estudiante es capaz de agrupar dos colecciones en una sola y distribuir una colección heterogénea en dos colecciones homogéneas e identifica sus respectivos cardinales.

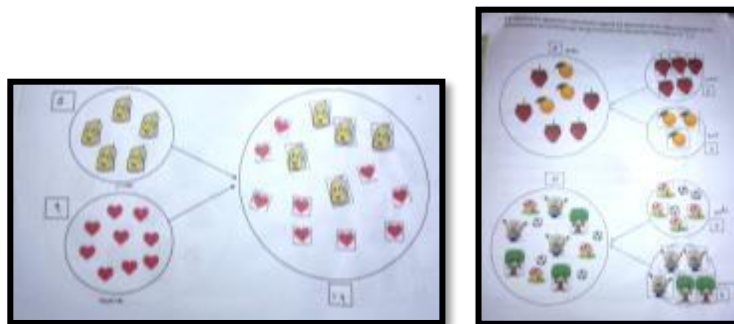


Imagen 16. Agrupación y distribución de colecciones.

- El estudiante sordo agrupa colecciones en dieces, por color, por un número específico, con el uso de material concreto como lo son los palitos de helado pintados de colores y responde cuestiones del tipo: “¿cuántas colecciones puedes armar y cuantos elementos te sobran?”.



Imagen 17. Trabajo de colecciones con palitos de helado pintados de diferentes colores.

Dificultades:

- Una de las estudiantes, presenta dificultad para agrupar colecciones con cardinales grandes como por ejemplo 30, 50, 100, esto a causa de la dificultad en el proceso de comprensión matemático para seguir un orden de conteo de forma mental, es por esta razón que el estudiante recurre a la anotación de la cuenta que lleva en un papel, para seguir contando.



Imagen 18. Problema en conteo usando colecciones.

Actividad 3: La comparación entre los números, introducción de las relaciones de orden (mayor, menor e igual), y las secuencias numéricas.

Tema: Concepto de orden de los números naturales

Número de Sesiones: 3 Sesiones (8 Horas)

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Organice números de menor a mayor y viceversa.
- Compare dos o más números y establece relaciones de orden.
- Escriba el número mayor y el número menor a uno dado.
- Escriba un número entre dos números dados.
- Reconozca las relaciones de ‘mayor que’ y ‘menor que’ en símbolos y señas.
- Reconozca el patrón y complete secuencias numéricas sencillas crecientes y decrecientes
- Reconozca el patrón y complete secuencias numéricas crecientes y decrecientes que involucran sentidos y direcciones.

Aciertos:

- Los estudiantes sordos comparan y organizan números de menor a mayor y de mayor a menor sin dificultad en el proceso de comprensión matemático.

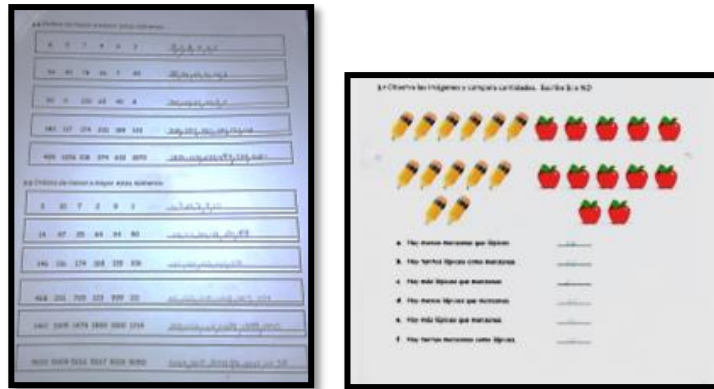


Imagen 19. Relaciones de mayor y menor.

- Los estudiantes sordos saben escribir el número anterior y el número siguiente a un número dado (menor que 5 cifras).

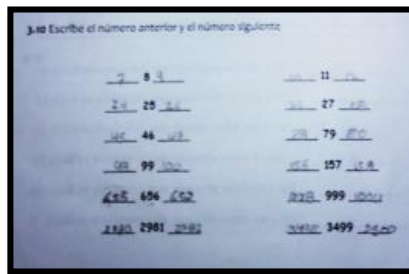


Imagen 20. Instrucción para escribir el número anterior y el número siguiente a uno dado.

- Los estudiantes logran identificar cuándo una secuencia numérica es creciente y cuándo es decreciente.

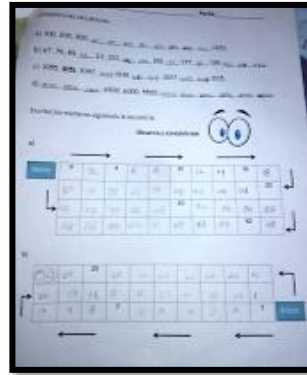


Imagen 21. Secuencias Numéricas.

Dificultades:

- En el proceso de comprensión matemática los estudiantes presentan dificultad para identificar y completar secuencias numéricas decrecientes; además de la dificultad para identificar secuencias numéricas con números de dos, tres y cuatro cifras.

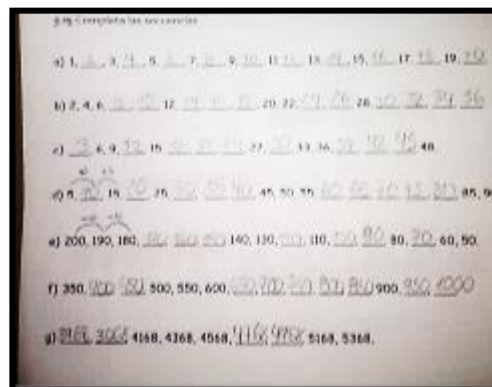


Imagen 22. Dificultad en secuencias numéricas.

Actividad 4: El sistema decimal de numeración como sistema posicional (unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil).

Tema: (Unidades de orden en el) Sistema Decimal De Numeración.

Número de sesiones: 5 (dos horas cada una)

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Identifique la decena como un grupo de 10 unidades, la centena como grupo de 100 unidades o diez decenas.
- Reconozca la importancia del valor posicional de un número en el sistema decimal de numeración mediante el uso de la descomposición (dependiendo el número), en unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil.
- Logre descomponer un número (de a lo más 6 cifras) como suma de unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil.

Aciertos:

- Introducir la decena como un grupo de diez unidades mediante la representación gráfica de objetos del común (manzanas, balones, taja lápiz) permitió que los estudiantes lo apropiaran rápido puesto que el uso repetitivo de la configuración manual que corresponde a concepto decena se usó en adelante con mucha frecuencia.
- Se presenta de manera natural en todos los estudiantes escribir el número de unidades cuando se daban el número de decenas.



Imagen 23. Reconocimiento de Decenas en lengua escrita.

- En el proceso de comprensión matemática el estudiante identifica de entre un grupo de números ya sea el número de unidades o decenas que en ellos había.

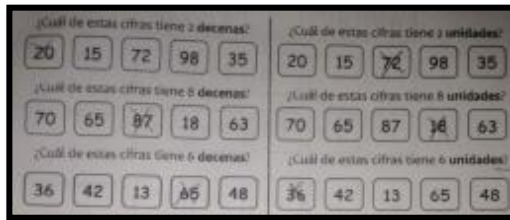


Imagen 24. Reconocimiento de Decenas en diferentes números.

- Se observó que todos los estudiantes conocían y lograban escribir números menores que 100 de manera clara y consistente. Además, reconocían que algunos de los números que poseen 0 unidades son los múltiplos de 10.

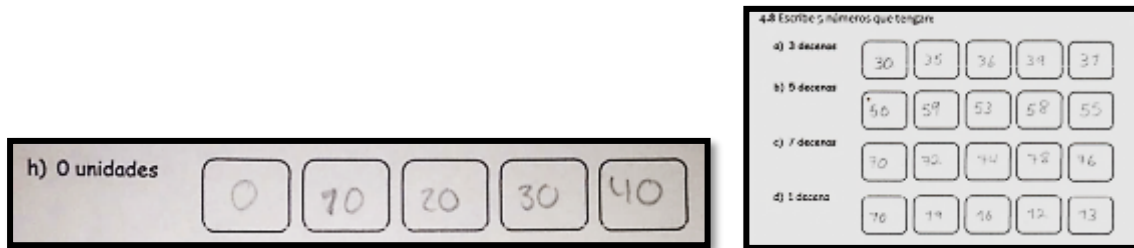


Imagen 25. Escritura de números que tengan la cantidad de decenas pedidas.

- Usar colores que representen el valor posicional de unidades decenas y centenas en un numero de 3 cifras junto con un ejemplo representativo, logró que los estudiantes identificaran cómo

expresar un número de tres cifras como suma de unidades, decenas y centenas esto permite una mediación entre los objetos concretos y los objetos matemáticos abstractos.

Handwritten decompositions of three-digit numbers into hundreds (C), tens (D), and units (U):

- $487 = 400 \text{ C} + 80 \text{ D} + 7 \text{ U}$
- $153 = 100 \text{ C} + 50 \text{ D} + 3 \text{ U}$
- $149 = 100 \text{ C} + 40 \text{ D} + 9 \text{ U}$
- $22 = 0 \text{ C} + 20 \text{ D} + 2 \text{ U}$

Imagen 26. Descomposición de un número de 3 cifras como suma de unidades, decenas y centenas

- El trabajo realizado con unidades, decenas y centenas posibilitó que los estudiantes logaran hacer “una analogía” al pasar a unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil, terminando la actividad sin el uso de colores que representaran el valor posicional, esto nos conlleva a afirmar que se ha cumplido con el objetivo de la comprensión del sistema de numeración decimal por parte de los estudiantes.

Handwritten decompositions of numbers with four or more digits into thousands (CM), hundreds (DM), tens (UM), hundreds (C), tens (D), and units (U):

- $405791 = 400000 \text{ CM} + 0 \text{ DM} + 5000 \text{ UM} + 700 \text{ C} + 90 \text{ D} + 1 \text{ U}$
- $1000 = 0 \text{ CM} + 0 \text{ DM} + 1000 \text{ UM} + 0 \text{ C} + 0 \text{ D} + 0 \text{ U}$
- $470513 = 400000 \text{ CM} + 70000 \text{ DM} + 0 \text{ UM} + 500 \text{ C} + 10 \text{ D} + 3 \text{ U}$
- $012963 = 0 \text{ CM} + 10000 \text{ DM} + 2000 \text{ UM} + 900 \text{ C} + 60 \text{ D} + 3 \text{ U}$

Imagen 27. Descomposición de un número de 3 o más cifras como suma de unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil y centenas de mil.

Dificultades:

- Se observó en la mayoría de los estudiantes que la cantidad de ejercicios repetitivos hace perder la concentración y el interés.

- En algunos estudiantes persiste la dificultad para ubicar la marca de potencia conocida como el “punto que indica mil”.

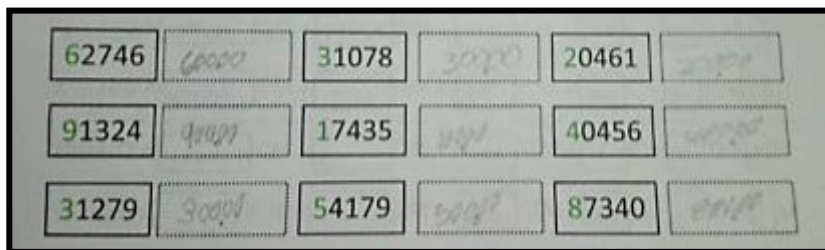


Imagen 28. Ubicación marca de potencia.

- En el proceso de comprensión matemático se evidencian dificultades en la ubicación de la marca de potencia. Para su ubicación, algunos estudiantes realizan el conteo empezando de izquierda a derecha y solo cuentan dos unidades en ese sentido. Esta dificultad se encontró en el transcurso hasta el final de la actividad.

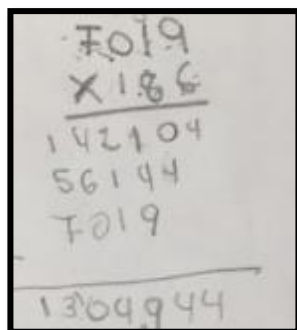


Imagen 29. Ubicación punto que indica millón.

Actividad 5: Las operaciones de suma y resta.

Tema: Operaciones con números naturales (sumas y restas), resolución de problemas que involucran sumas y restas.

Número de sesiones:

1 sesión (2 horas) aplicadas a sumas y restas

1 sesión (1 hora) aplicada a problemas de aplicación

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Asocie un número natural con una colección cualesquiera.
- Reconozca que el 0 es el neutro aditivo de la suma mediante el uso de colecciones.
- Reconozca la propiedad conmutativa de la suma.
- Fortalezca las operaciones de suma y resta con números de una, dos, tres y cuatro cifras.
- Solucione problemas haciendo uso de sumas o restas.

Aciertos:

- En general, los estudiantes realizan una correspondencia entre conjuntos para dar solución a los problemas.

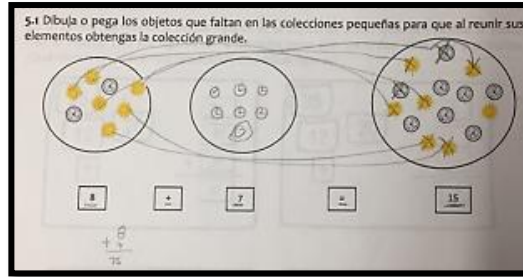


Imagen 30. Suma mediante colecciones.

- En el proceso de comprensión matemático los estudiantes reconocen el número cero y logran relacionarlo con una colección vacía de elementos.

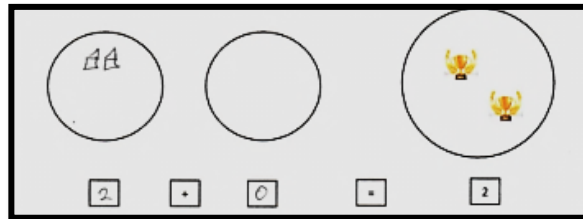


Imagen 31. Colección vacía asociada al número cero.

- Realizar un ejemplo que sirva de cimiento para realizar los demás ejercicios hizo que la mayoría de estudiantes entendieran con mayor claridad el enunciado del mismo.

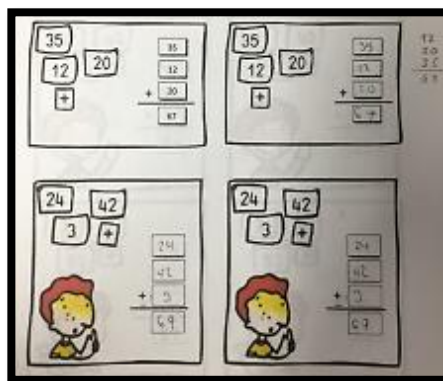


Imagen 32. Conmutatividad de la suma.

- Los problemas que representan gráficamente las restas permitieron que todos los estudiantes realizaran correctamente restas con números de una cifra.

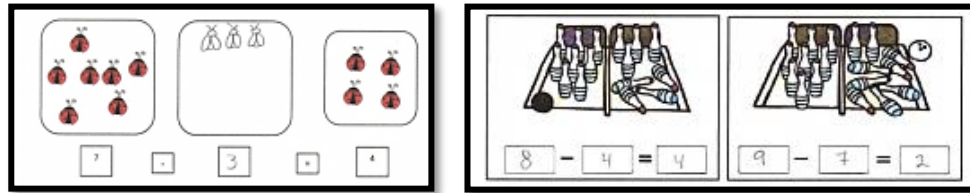


Imagen 33. Resta con números de una cifra.

- Todos los estudiantes lograron restar de cinco en cinco.

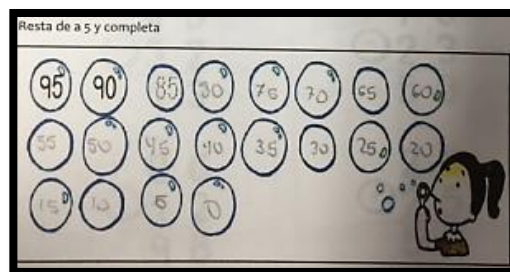


Imagen 34. Resta de cinco en cinco.



Imagen 35. Resta con números naturales con sustraendo menor que diez.

- Algunos estudiantes reconocieron la operación que se realizó solo con observar el resultado de las mismas.

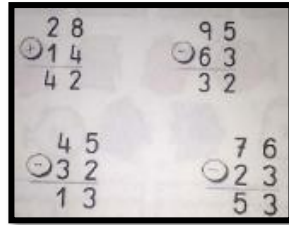


Imagen 36. Identificación de operación (suma o resta).

- En la resolución de problemas se encontró que cuando se les explicó el enunciado en lengua de señas, los estudiantes identificaron cuál de las operaciones (suma o resta) tenían que realizar.

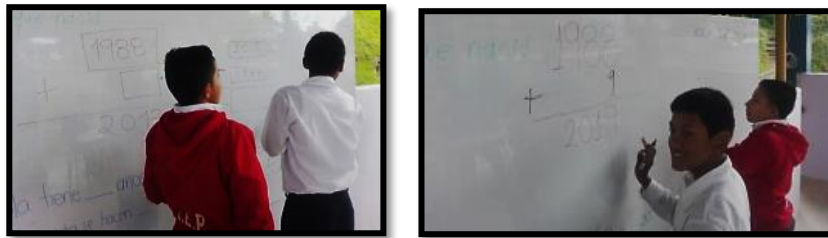


Imagen 37. Resolución de problemas que involucran sumas o restas.

Dificultades:

- Se encontró que algunos estudiantes escribieron un cero a la izquierda de un número cuando se lleva a cabo una suma como en las siguientes imágenes.

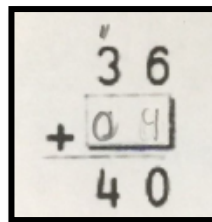


Imagen 38. Cero a la izquierda.

- Se observó que al realizar restas en donde hay que “pedir prestado” olvidaron disminuir en uno el número que prestó.

Actividad 6: Las operaciones de producto y cociente.

Tema: Operaciones con números naturales (el producto y resolución de situaciones problema).

Número De Sesiones:

3 sesiones (2 horas c/u) introducción al concepto de producto y ejercicios prácticos.

2 sesiones (2 horas c/u) resolución de situaciones problema que involucran el producto.

Objetivos:

- Presentar la multiplicación como “la suma de un número tantas veces como lo indica otro”.
- Presentar las tablas de multiplicar, esperando un repaso por parte de los estudiantes.
- Presentar las propiedades de la multiplicación.
- Presentar algunas palabras claves que indique el uso del producto para resolver problemas.

Se espera que el estudiante:

- Reconozca la multiplicación como “la suma de un número tantas veces como lo indica otro”.
- Identifique el operador y los términos del producto.
- Determine el procedimiento para multiplicar un número de dos o tres cifras por un número de una o dos cifras.
- Reconozca las propiedades del producto.
- Identifique las palabras claves que se usan en problemas de producto.

Aciertos:

- Los estudiantes relacionaron la multiplicación como “la suma de un número tantas veces como lo indica otro”.

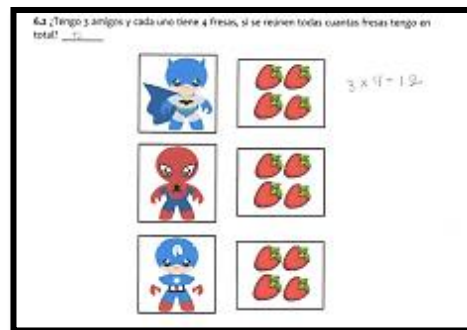
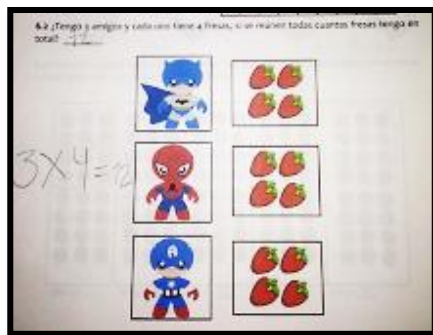


Imagen 39. El producto como relación.

- Se presentaron las tablas de multiplicar y el 75% de los cuatro estudiantes, recordaron y memorizaron las tablas, sin embargo, una de las estudiantes presentó dificultades en tal tarea, sin embargo, la ayuda didáctica le fue muy útil.

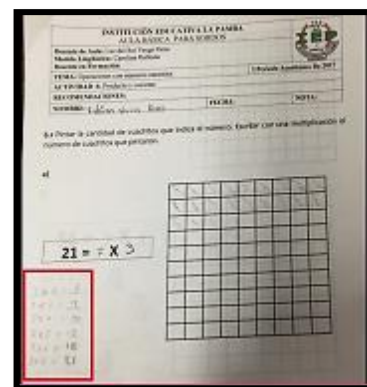


Imagen 40. Ayuda didáctica para las tablas de multiplicar y su aplicación.

- El 100% de los estudiantes reconocieron el operador correspondiente al producto. Algunos realizaron multiplicaciones donde el multiplicando es de 3 cifras y el multiplicador de 2 siguiendo el procedimiento sin mayor dificultad, mientras otro, aunque conoce el procedimiento presentó dificultades debido a que no manejaba las tablas de multiplicar, no obstante, dicha dificultad se superó con el uso de las ayudas didácticas.

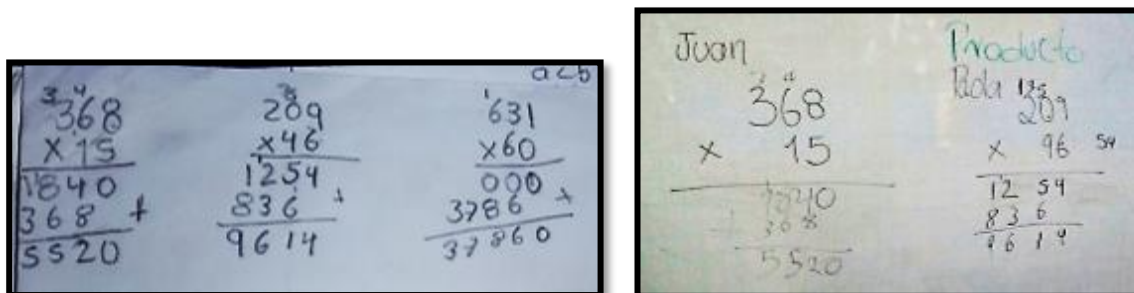


Imagen 41. Producto por dos cifras.

- En el proceso de comprensión matemática los estudiantes lograron dar ejemplos o poner en práctica algunas propiedades del producto, como la propiedad conmutativa y la asociativa.

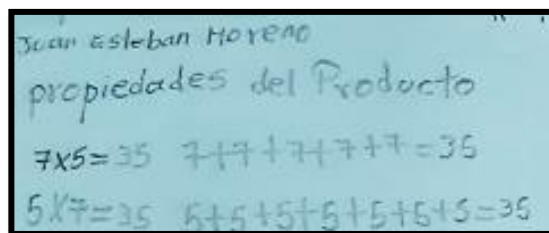


Imagen 42. El producto y sus propiedades.

- En el proceso de comprensión matemática los estudiantes lograron identificar las palabras claves que se usan en problemas de producto y además los resuelven satisfactoriamente.

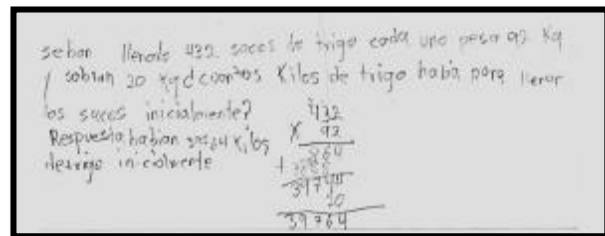
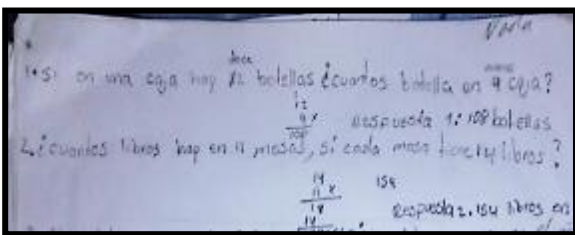
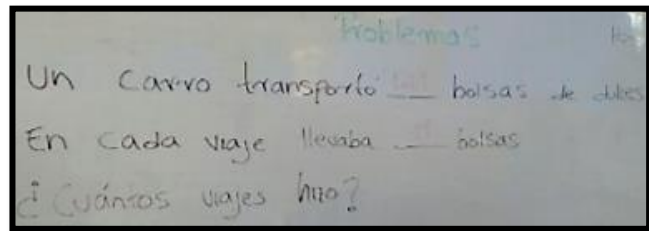
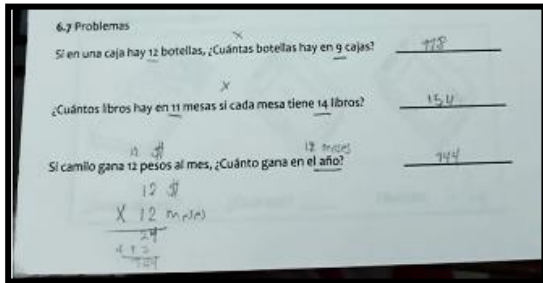


Imagen 43. Identificando palabras claves y resolviendo problemas de producto.

Dificultades:

- En el proceso de comprensión matemática los estudiantes presentaron dificultades al multiplicar por 0.

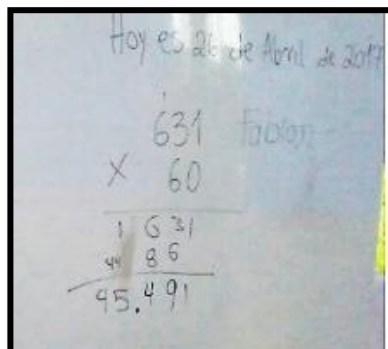


Imagen 44. Factor cero.

- En el proceso de comprensión matemática los estudiantes presentan dificultades con el uso del módulo para la suma y para el producto, si bien los estudiantes tienen idea de cómo funciona el módulo, su uso es equivocado respecto de la operación en la cual se usa.

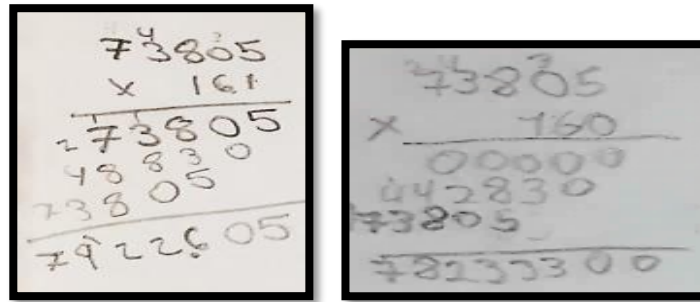


Imagen 45. Producto por tres cifras.

- La estudiante de grado 10° presentó mayores dificultades con el producto, debido a que no había memorizado las tablas de multiplicar, además presentó dificultades, para identificar las palabras claves que se usan en problemas de producto y por ende para resolverlos. Además, otorgó resultados de los que no da cuenta de cómo los obtuvo.

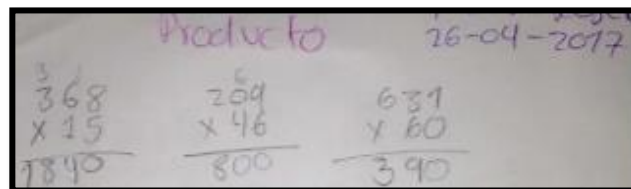
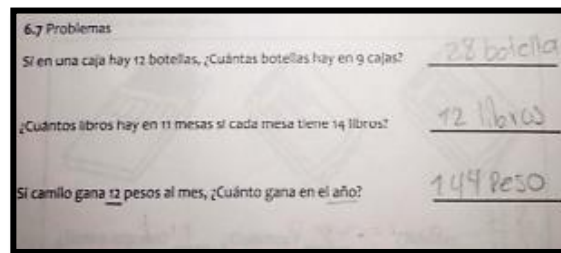


Imagen 46. Dificultades con el procedimiento y problemas del producto.

Actividad 6: Las operaciones de producto y cociente.

Tema: La División y resolución de problemas.

Número de Sesiones: 4 Sesiones (8 Horas)

2 sesiones (4 horas) para ejercicios con la división.

2 sesiones (4 horas) para la resolución de problemas en donde se involucra la división.

Objetivos:

Se espera que el estudiante:

- Identifique los términos de la división.
- Resuelva divisiones exactas entre una, dos y tres cifras.
- Relacione la división con la multiplicación.
- Resuelva problemas donde se involucra la división
- Identifique el divisor y el dividendo en la resolución de problemas

Aciertos:

- De manera general los estudiantes ya identificaban los términos de la división.
- Algunos estudiantes se encuentran en el proceso de resolver divisiones exactas y son capaces de relacionar la división con un proceso de multiplicación de términos.

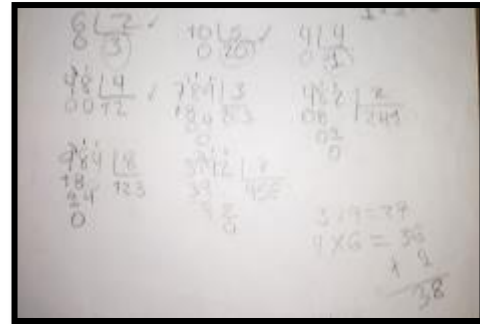
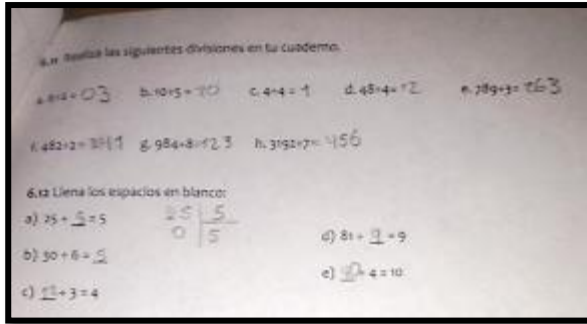


Imagen 47. Ejercicios de divisiones exactas.

Dificultades:

- Algunos estudiantes presentaron dificultades con la división puesto que tenían falencias de la operación producto, además tenían inconvenientes con el manejo posicional del cero y del uso del punto decimal.

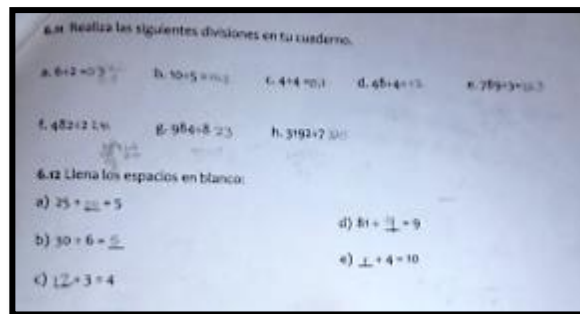


Imagen 48. Ejercicios de divisiones exactas.

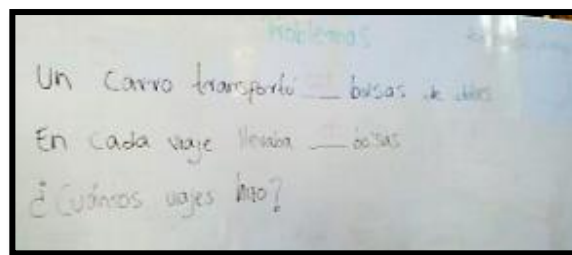


Imagen 49. Resolución de problemas donde se involucra la división.

Conclusiones:

- ✓ Realizar en una etapa preliminar el estudio del estado del arte con respecto a los procesos de enseñanza – aprendizaje de la población sorda nos permite como grupo metodológico anticipar las necesidades de las que este tipo de población requiere, como por ejemplo una educación que contemple sus características particulares concernientes a la comunicación no verbal y el uso de material concreto.
- ✓ Fue necesario antes de la implementación de las secuencias didácticas, que el grupo metodológico pudiese participar de las sesiones de trabajo que tenía la docente titular con los estudiantes sordos, a fin de analizar las dinámicas que se desarrollan al interior del aula de clase, permitiendo contemplar las debilidades y fortalezas que tiene el grupo metodológico frente al trabajo con los estudiantes sordos, asimismo; indagando cómo son los ritmos en los procesos de enseñanza – aprendizaje en la población sorda.
- ✓ Es importante resaltar que los cuatro estudiantes vienen de contextos educativos diferentes, tres de ellos cursan grado 6°, llevaron un proceso continuo en el aula básica para sordos de la Institución Educativa la Pamba con la profesora Luz del Sol Vesga hasta grado 5°; mientras que la cuarta estudiante, ha estudiado en instituciones con inclusión educativa en el Putumayo (región del Amazonas – Colombia) e ingresó a la institución para cursar grado 10°, en la fase de la implementación. Lo anterior, permite identificar la formación previa, como un factor importante frente a las dificultades que dicha estudiante en particular presentó durante la implementación de la propuesta didáctica.
- ✓ Como grupo metodológico reconocemos que el trabajo con los palitos de helado pintados de colores fue oportuno; dentro de los procesos de aprendizaje, los estudiantes sordos necesitan de un referente concreto que, para el caso, son los palitos de helado, esto le permite a los

estudiantes sordos realizar manipulaciones, experimentar y construir conceptos concernientes al sistema decimal de numeración.

- ✓ El desarrollo de las secuencias didácticas permite un progreso sustancial del proceso de comprensión matemática, desde que el grupo metodológico propone a los estudiantes un acercamiento a la simbología numérica en un principio sin ningún tipo de significado, después otorgándole una significación en relación al cardinal de una colección para luego poder permitir la introducción formal del sistema decimal de numeración, siempre mediando entre los referentes concretos y los referentes abstractos.
- ✓ Los estudiantes logran una comprensión del sistema de numeración decimal, en un principio trabajando únicamente con las unidades, decenas y centenas, a partir de esta base, los estudiantes sordos logran sin dificultad la comprensión de las unidades, decenas y centenas de mil, sin embargo, en el desarrollo de la propuesta los estudiantes sordos evidencian dificultades con la ubicación de la marca de potencia de manera correcta, esta dificultad por medio de la propuesta no fue posible superarla.
- ✓ La enseñanza del sistema decimal de numeración permite un desarrollo de la comprensión matemática con respecto a las 4 operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, los estudiantes sordos han construido sus propios conceptos a partir de la simbología numérica como cardinal de una colección y como una simbología inmersa dentro de un sistema.
- ✓ Es acertado permitir dentro de las actividades que los estudiantes realicen operaciones o actividades frente a sus compañeros, como las salidas al tablero, puesto que son motivados al mostrar sus capacidades. Por ello el grupo metodológico, aprobó la idea de escribir la situación problema en el tablero, caso en el cual los estudiantes logran reconocer de inmediato, a través de la observación, los números que intervenía para realizar la operación y las palabras claves,

sin embargo, es necesario recordar que el español para los estudiantes sordos es una lengua extranjera, motivo por el cual en varias ocasiones intercambiaron el orden de dividendo y divisor, proponiendo y realizando una división incorrecta.

- ✓ En relación con la resolución de problemas, se presentaron distintas dificultades, si bien los estudiantes son conscientes que en la descripción y respectiva configuración manual de un problema particular se deben identificar el dividendo y divisor, no lograron realizar tal identificación de manera correcta; quizás por la ausencia de una comprensión lectora, pues si se realizaba únicamente la interpretación de una situación problema no lograron identificar posteriormente el dividendo y el divisor.
- ✓ En otras situaciones no lograron recordar los números de la situación problema, una posible explicación, puede ser que para comprender lo que el intérprete les transmite, los estudiantes sordos deben prestar mucha atención a la interpretación, caso en el cual los estudiantes no se encuentran en capacidad de privilegiar cierta información sobre otra y captar la ‘esencia’ del problema en sí; también esto pueda deberse a las características propias de la interpretación, pues a diferencia del lenguaje oral en el que se pueden remarcar ciertos datos o ideas con el uso de la voz cuando se expresa una situación problema, en la interpretación de la LSC ‘casi que absolutamente todas las ideas están remarcadas para que el mensaje que entrega el emisor sea aprehendido por el receptor’ esta resulta una característica esencial de la interpretación en lengua de señas y un obstáculo para la enseñanza y la comprensión de problemas matemáticos.
- ✓ Un aspecto a tener en cuenta dentro de la resolución de problemas es el rol del intérprete, para las sesiones finales correspondientes al producto y el cociente, contamos con el apoyo de un intérprete de señas que no había trabajado antes con los estudiantes; se presentaron 2 situaciones, por una parte el intérprete de señas no le resultó familiar a los estudiantes por lo

que perdieron concentración en el trabajo y por otra el intérprete manejó una serie de señas en su mayoría distintas y ajenas a las que los estudiantes habitualmente se enfrentan puesto que el intérprete proviene de otra región; es decir la misma palabra y el mismo significado con diferentes configuraciones manuales, esto ocasionó rupturas en la comunicación y por ende en el proceso de la resolución de problemas.

- ✓ De manera general como grupo metodológico, podemos afirmar que dedicar tiempo al diseño de las secuencias didácticas en procura de reducir al mínimo los obstáculos didácticos y anticiparlos con respecto de la fase de ejecución, permitirá una ejecución de las secuencias didácticas de manera secuencial, conexa y más fluida; permitiendo prestar mayor atención a los procesos de construcción del conocimiento en lugar de resolver obstáculos didácticos, además de permitir el trabajo de una forma organizada, dando buen uso al tiempo en el desarrollo de actividades con los estudiantes sordos, permitiendo la verificación del alcance de logros y metas establecidas y evitando las improvisaciones por parte del grupo metodológico.

8. ANÁLISIS A POSTERIORI DE RESULTADOS.

Al finalizar la intervención en el aula, el grupo metodológico reconoce la posibilidad de flexibilizar y aplicar la propuesta de enseñanza anteriormente descrita, realizando modificaciones a la estructura general de acompañamiento, pues esta permite realizar adaptaciones de acuerdo a la disponibilidad de los insumos tanto físicos como humanos con que se cuenten a la hora de realizar una intervención en el aula de clases, de conformidad se acepta que el trabajo puede ser desarrollado por un solo profesor de matemáticas o un profesional con conocimientos en educación matemática en compañía de un intérprete de lengua de señas en un aula de estudiantes sordos, sin embargo, la productividad, efectividad y ritmo de aprendizaje que refleja la propuesta, estará en relación directa con el número de estudiantes a cargo teniendo como efecto colateral la prolongación del tiempo en cada actividad siempre que exista un número mayor de estudiantes. Desde nuestra perspectiva podemos dar cuenta que el ideal sería un acompañamiento personalizado, adicional a ello, es posible trabajar con máximo 3 estudiantes sordos si se trata de un aula de inclusión, y máximo 4 estudiantes si el caso es un aula especial para sordos.

Una cuestión importante resulta a partir de la actividad número 2, en un principio la actividad estaba diseñada de tal manera que fuera posible dejar tareas para reforzar en la casa, al cabo de 2 intentos nos vimos frente a la situación de suspenderlas, esto; debido a que de manera general, a los estudiantes les hacían la tarea, consecuencia de las dificultades comunicativas que los estudiantes presentan en casa, así, predomina la ley del mínimo esfuerzo que se traduce en un padre de familia haciendo la tarea.

El análisis permite distinguir entre dos tipos particulares de resultados, los cuales atienden a los diferentes órdenes en los cuales la propuesta de enseñanza interviene.

8.1. De orden matemático.

Fue posible para el grupo metodológico comprobar que el diseño y planteamiento de las secuencias didácticas de manera anticipada ha permitido un rendimiento y desarrollo de las competencias matemáticas del estudiante sordo de forma secuencial, lo cual se ha manifestado en la comprensión del sistema decimal de numeración por parte de los estudiantes y el desarrollo de las diferentes actividades concernientes a las 4 operaciones básicas, aquí y desde nuestra perspectiva, el acompañamiento del personal profesional capacitado en la enseñanza de las matemáticas tiene un amplio segmento de ejecución.

El acompañamiento del profesor de matemáticas en conjunto con el intérprete de lengua de señas, ha permitido una mejora continuada en el desarrollo y proceso de las competencias matemáticas en los estudiantes sordos, las primeras actividades de la propuesta han permitido el reconocimiento de los números y su respectiva representación simbólica, teniendo en cuenta particularidades como el espaciado regular entre los números que comprenden 2 o más dígitos, además, el estudiante sordo ha sido capaz de representar el número de elementos de una colección, asociando dibujos de colecciones organizadas de objetos con sus respectivos símbolos numéricos, lo que permitió fortalecer la habilidad para escribir números; habilidad que ya habían comenzado a desarrollar los estudiantes con su profesor titular.

Esta propuesta permitió que el estudiante cuente los objetos de una colección en forma ascendente y descendente, asignando el número correspondiente a la cantidad dada, mediante la manipulación de materiales concretos y en ocasiones materiales desprovistos de adicionales

visuales como dibujos, gráficos y colores, mediando siempre entre los materiales concretos y los procesos que conllevan al fortalecimiento de la abstracción mental.

Actividades posteriores han posibilitado el establecimiento de las relaciones numéricas mayor y menor con sus respectivas configuraciones manuales por parte de los estudiantes, reconociendo números hasta de 6 cifras, identificando los números decimales dentro del sistema de numeración decimal y en forma secuencial, aquí el trabajo con material concreto, como los palitos de helado pintados, resultó primordial para fortalecer las actividades de conteo, disposición y organización dentro del sistema decimal, movilizándolo el pensamiento numérico y lógico-matemático en los estudiantes.

Fue posible, con la implementación de la propuesta de enseñanza concerniente al sistema decimal de numeración, lograr que los estudiantes establecieran las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, teniendo mayor dificultad en las dos últimas operaciones, aquí no encontramos razones para suponer que existan grandes diferencias entre los estudiantes oyentes y los estudiantes sordos, pues dichas dificultades se presentan en similar magnitud en ambas poblaciones.

Como grupo metodológico resaltamos el hecho de que los estudiantes lograron con la intervención del intérprete, comprender la información y respectiva instrucción para resolver un problema matemático específico, las dudas e inquietudes presentadas acerca de las instrucciones fueron resueltas sin mayores dificultades, a excepción de la resolución de problemas, lo cual ha permitido al estudiante organizar sus ideas y ampliar de manera generosa su vocabulario; sin embargo, se presentaron situaciones en donde la Lengua de Señas Colombiana suscitaba ambigüedades que condujeron a crear nuevas configuraciones manuales, tal es el caso de los

conceptos “colección” y “conjunto”, los cuales tienen la misma configuración manual, sin embargo; sabemos que ambos conceptos aun siendo muy similares tienen concepciones diferentes.

Otra situación fue el no encontrar una seña establecida para la propiedad conmutativa del producto, este tipo de situaciones son desde nuestra perspectiva, las causantes de la falta de progreso en lo que se refiere a una “globalización” y/o “institucionalización de la lengua de señas”, a saber; cada región tiene sus configuraciones manuales propias con significados y sentidos distintos las unas de las otras, lo anterior ha permeado también los entornos académicos en las lenguas de señas, aún no hay convenciones establecidas de manera sólida que reduzcan de manera significativa las situaciones de ambigüedad, y por consiguiente las brechas en las lenguas de señas tanto a nivel regional, nacional e internacional.

Del desarrollo de la comprensión matemática ha permitido al estudiante comprender la multiplicación abreviada por 10, 100, 1.000, 10.000, etc., sin embargo, durante la ejecución de las secuencias didácticas no se lograron establecer relaciones numéricas de doble, triple, etc., se evidenció además, a dificultades con la comprensión de sencillos problemas matemáticos en los que se involucraban las cuatro operaciones básicas, aquí existen grandes diferencias en el rendimiento de los estudiantes sordos en comparación con los estudiantes oyentes, la causa es, desde nuestro punto de vista la ausencia de comprensión frente a contenidos del tipo verbal y léxico complejos.

Los estudiantes sordos han logrado explicar sus ideas y procedimientos realizados en la resolución de las instrucciones impartidas, lo cual incrementó la seguridad en los estudiantes y la disminución de las actitudes apáticas como la no participación y falta de interés en las actividades propuestas, también se pudo reflexionar sobre los conceptos matemáticos tales como el cardinal de una colección, los conceptos de mayor y menor que, el sistema de numeración decimal,

secuencias numéricas y las 4 operaciones básicas, esto permite que el grupo metodológico elabore estrategias o las modifique para propiciar oportunidades que permitan un mejor abordaje de las situaciones problema; tal es el caso de la resolución de problemas y la decisión del grupo metodológico de escribir las situaciones problemas en el tablero con el fin de permitir la identificación de vocablos del español que les ofrezcan herramientas para abordar una situación problema, además de la identificación de los números y las operaciones de los mismos.

8.2. De orden social:

Al iniciar la ejecución de la práctica pedagógica investigativa, en los estudiantes era posible evidenciar una actitud poco familiar, reconocemos que existen brechas naturales que corresponden a la falta de seguridad, timidez y prevención en la situación en donde dos o más seres humanos interactúan por primera vez, para nuestro caso particular con los estudiantes sordos este proceso se dificulta aún más y requiere mayor tiempo para que los estudiantes se familiaricen con el grupo metodológico; sin embargo con la ejecución de la propuesta, se posibilitó el desarrollo de la seguridad y confianza personal en cada uno de ellos, ampliando las condiciones de interacción, no únicamente entre su grupo social sino también con los oyentes, una muestra de ello fue la participación activa y la sana competencia a la hora de enfrentarse dentro de la realización de las instrucciones y dar cuenta acerca de la resolución de un problema.

Por otro lado, en la experiencia preliminar a la implementación de la propuesta de enseñanza con el asesor logístico, nos remarcaba la importancia a la hora de plantear actividades, en cuanto a la variedad, el juego y el tiempo de ejecución, según el asesor las actividades debían ser muy dinámicas, variadas y cortas para que los estudiantes no se aburrieran, pero, es de mencionar que

no tuvimos como grupo metodológico ningún inconveniente relacionado a este tipo de ideas, siempre los estudiantes se mantuvieron activos, prestos a seguir las instrucciones y muy competitivos en cuanto a la resolución de las mismas, en mayor medida por parte de los estudiantes hombres.

Asimismo, los estudiantes por medio del acercamiento a historias de vida de personas sordas como modelos profesionales han fortalecido sus sueños y expectativas de vida, razón por la cual se pudo evidenciar la importancia en el acompañamiento a este tipo de población por parte de los profesores, desde nuestra perspectiva, las matemáticas fortalecen valores sociales que permiten a los estudiantes solucionar problemáticas y tomar decisiones frente a situaciones de la vida cotidiana.

Finalmente, podemos afirmar que los estudiantes han potenciado con el trabajo en aula, fortalezas y diferencias como grupo social, privilegiando los derechos y los deberes como miembros pertenecientes a una sociedad, esto fue posible evidenciarlo al finalizar el desarrollo de cada instrucción, como grupo metodológico permitimos que los estudiantes expresaran sus opiniones y sus ideas sin ánimo de señalarlos o juzgarlos, siempre el propósito se centró en la construcción del conocimiento matemático en forma conjunta, esto ha permitido el fortaleciendo valores como el respeto, el compañerismo, la sana competencia, la convivencia y honradez.

9. COMENTARIOS FINALES

- ✚ Los problemas de investigación surgen de preguntas que desde el contexto no resultan fácil de contestar, pero junto al conocimiento teórico es posible entender realidades inimaginables, como es el caso de dificultades de aprendizaje que enfrentan los discapacitados auditivos, en las que es posible, actuando en equipo contribuir a su mejoramiento.
- ✚ Las acciones realizadas en equipo, con verdaderos docentes investigadores, estudiantes de práctica, administrativos y docentes de las instituciones de básica, permiten que desde la universidad se puedan desarrollar propuestas didácticas que aporten a mejorar los procesos de enseñanza de las matemáticas en los niveles de básica y media de la región.
- ✚ El estudio de la cognición humana ha sido de preocupación constante por parte de diversos autores a través de la historia, dejando buenos insumos para abordar problemas de investigación en el campo de la Educación, tal como lo es el trabajo de Gerard Vergnaud, quien desarrolla una teoría cognitiva para el seguimiento del desarrollo mental de los estudiantes en el aula y que fue fundamental para comprender y analizar el trabajo de los estudiantes que participaron en esta propuesta de intervención.
- ✚ Aunque no existen teorías explícitas para el estudio de la cognición humana en sujetos con discapacidad, la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, ha sido de mucha utilidad por su facilidad de adaptación a poblaciones con diferentes capacidades, particularmente para la población de sordos, como la abordada en este trabajo.
- ✚ Elegir una estructura de acompañamiento antes de implementar una propuesta didáctica en matemáticas para estudiantes sordos acorde a su entorno permite tener un panorama de las situaciones que se pueden presentar en aula, con la intención de anticipar posibles dificultades

en pro de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la práctica. Además, la estructura permite analizar, reflexionar e investigar antes, durante y después de la práctica.

- ✚ Contar con un asesor teórico-conceptual que tenga conocimientos en pedagógica, educación e investigación de la ciencia matemática permite poner en práctica la teoría, orientar y delimitar el objeto matemático, anticipar las dificultades que se presentaran en la implementación la propuesta, entre otros.
- ✚ En la estructura de acompañamiento el grupo metodológico es el encargado de que el engranaje funcione, por ello es de suma importancia su formación académica y su iniciativa e interés en la parte de análisis, diseño, investigación, ejecución y análisis de resultados.
- ✚ Si el asesor logístico es docente de los estudiantes, cuenta con la experiencia y el conocimiento sobre las actitudes y aptitudes de los estudiantes, es trascendental entonces, presentar la propuesta antes de la intervención en el aula, en aras de observaciones y aportes que ayuden a alcanzar los objetivos de la propuesta didáctica, obteniendo una retroalimentación y anticipando los posibles obstáculos didácticos que la misma propuesta pueda presentar.
- ✚ El intérprete le permite al estudiante sordo tener acceso a la comunicación con docentes, compañeros y administrativos, sin embargo, no es el encargado de la disciplina o de la enseñanza, el encargado de ello es el docente, es decir, el intérprete es solo el mediador de la comunicación (una especie de traductor) y no un experto en el área.
- ✚ El intérprete no es quien enseña, pero se debe reconocer que el lenguaje de señas es limitado para abordar el lenguaje matemático, por lo cual, se pueden presentar situaciones en las que una configuración manual específica aplique para diferentes tipos de palabras o conceptos; es por ello, que se recomienda una reunión previa con el intérprete, para asegurar que las señas que se van a utilizar representen los objetos matemáticos, en caso de que no, sería necesario

acordar con este la introducción de una nueva seña para el objeto matemático, pero, para ello es necesario que él comprenda el concepto del objeto matemático ya que la introducción de dicha seña debe ir acompañada de una explicación para que cobre significado en los estudiantes.

- ✚ La modelo lingüística¹³ es prescindible en la estructura, no obstante, es una variable interesante, pues, presentar la propuesta didáctica a esta persona antes de implementarla puede sacar a flote posibles mal interpretaciones de las actividades o una perspectiva distinta sobre la manera de realizarlas a la que tenemos como personas oyentes, o puede anticipar si existen objetos matemáticos con igual seña entre otros, de tal manera que influya positivamente en la implementación. Además, en la práctica puede favorecer su influencia en el comportamiento y la comunicación en el aula, generando un ambiente de aprendizaje ameno y familiar.
- ✚ Es importante reconocer los dos tipos de aula que se pueden presentar, una con inclusión educativa y otra un aula para sordos, en las cuales la estructura de acompañamiento, aunque no varía en su organización requiere de más compromiso por parte del docente, ya que en la primera existen distractores para los estudiantes sordos (sus compañeros oyentes), lo cual puede dificultar aún más su concentración y participación.
- ✚ En procura de que el estudiante realice abstracciones o deducciones que le permitan desarrollar con éxito la instrucción, actividad o el problema planteado, es necesario que la información brindada en una actividad se comparta de manera precisa por el intérprete, sin brindar pistas para su abordaje, esto con la intención de que el estudiante tenga espacio de analizar el

¹³ Sorda adulta

problema por su cuenta, claro está que de ser necesario es el docente quien se encarga de aclarar dudas y orientar al estudiante para desarrollar la solución del problema.

- ✚ Es importante, en el transcurso del diseño de una propuesta, tener en consideración la posibilidad de enfrentar a los estudiantes a crear o generar situaciones en donde las matemáticas jueguen un rol fundamental para su solución, ya que por un lado potencia su formación bilingüe (en el sentido del uso de lenguaje escrito) así como también puede ayudar a interiorizar con mayor claridad los conocimientos matemáticos trabajados. Sin embargo, como grupo metodológico reconocemos que resulta imposible ubicar siempre los objetos matemáticos en función de los ámbitos de la vida cotidiana.
- ✚ Las diversas situaciones de aprendizaje que se deben construir para los estudiantes sordos, deben garantizar que las matemáticas jueguen un rol fundamental en su solución, de tal forma que el esfuerzo realizado conlleve una mejora en su formación bilingüe.
- ✚ La anterior propuesta de enseñanza y su respectivo análisis a partir de la implementación, busca contribuir a las actividades y propuestas de enseñanza de docentes que tienen estudiantes sordos integrados a sus aulas de clase, dando una perspectiva de las posibles dificultades de esta población referentes al sistema decimal de numeración, pero también sus fortalezas.
- ✚ La investigación y planeación en una propuesta didáctica, permite delimitar el objeto matemático, elegir la metodología a emplear, anticipar posibles dificultades dentro del aula (ya sea de tipo didáctico, disciplinario, o referente al lenguaje de señas), conocer los recursos didácticos y pedagógicos, entre otros. permitiendo abordar cualquier tema matemático, de manera integral, es decir, brindar educación de calidad de los estudiantes sordos.
- ✚ Como grupo metodológico consideramos que la propuesta anteriormente descrita, tiene una característica fundamental la cual permite ser diferenciada frente a otras propuestas similares,

dicha característica radica en nuestra formación como profesionales licenciados en matemáticas y nuestra perspectiva particular acerca de cómo abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia matemática, este punto de vista lo confrontamos dentro del análisis preliminar en donde realizamos el estado del arte concerniente a la educación de estudiantes sordos y en donde nos fue posible evidenciar la presencia de profesionales médicos, psicólogos, fisioterapeutas y demás profesionales ligados ya sea a los ámbitos clínicos/médicos, a los ámbitos de estudios sociales o a los ámbitos de la docencia; en un gran porcentaje con la ausencia de profesionales capacitados en la educación matemática, así es posible evidenciar en esta propuesta y desde nuestra perspectiva, la necesidad de partir de objetos sencillos matemáticos como los fueron para nuestro caso, la simbología numérica desligada de significado e ir permitiendo que los estudiantes sordos realizaran construcciones razonadas, secuenciales y lógicas de los objetos matemáticos con el fin de confrontar y consolidar sus conocimientos matemáticos y al mismo tiempo generar nuevos interrogantes asociados a los tópicos matemáticos abordados, esencia fundamental de la ciencia matemática.

- ✚ La mejora en los procesos de enseñanza – aprendizaje en pro de una educación de calidad, es posible si continuamente los investigadores, docentes y para este caso particular, el grupo metodológico en conjunto con el asesor teórico-conceptual tratan de definir las acciones que permitan mejorar tales procesos, a fin de minimizar los obstáculos didácticos presentes en la labor diaria de los educadores, es por esto; que las estrategias y/o propuestas de enseñanza siempre permitirán realizar manipulaciones en los contenidos y las estructuras de los materiales de aprendizaje con el objeto de facilitar los procesos de aprendizaje, para ser usados y dispuestos de forma ingeniosa, creativa y más productiva.

✚ Podemos aseverar que mediante la implementación de nuestra propuesta metodológica se ha generado un aprendizaje colaborativo, como producto de la unión e intercambio de esfuerzos entre los integrantes que conforman un grupo metodológico, el asesor teórico-conceptual, la interprete y los estudiantes sordos; de tal manera que el objetivo común y grupal que se perseguía, generó, al final del proceso, un beneficio individual en todos y cada uno de los participantes. Entendemos que en el desarrollo de la fase de implementación se han generado diversas dificultades, pero; las estrategias cooperativas, siempre permitirán acercarse a los objetivos propuestos. ¡Si hay disposición y buen ánimo siempre es posible!

10. BIBLIOGRAFÍA

- Adriana, A. R., Andrea, C. O., & Fernanda, T. F. (2012). *Potenciando competencias matemáticas sumas y restas en estudiantes sordos a través de ayudas didácticas*. Trabajo de grado, Cali. Obtenido de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/812/TE-16059.pdf?sequence=1>
- Arévalo, D. M. (2014). *PONENCIA: ¿Cómo hacer de la clase de matemáticas, un escenario significativo para el aprendizaje del álgebra escolar en estudiantes sordos?* Bogotá. Obtenido de <http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/paginaimagenes/congreso/MemoriasXICongreso/diana%20milagros.pdf>
- Azcárate, A. A., Ríos, N. B., González, É. A., & Aguirre., A. T. (2012). Análisis de tareas matemáticas propuestas a niños sordos en los primeros años de escolaridad. *Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (págs. 92-98). Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.
- Bedoya, N. M., López, D. F., & Gallo, E. A. (2013). Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población sorda. *Pensamiento Psicológico, Vol 11(Nº 2)*, 39-52. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pepsi/v11n2/v11n2a03.pdf>
- Bravo, C. M. (1996). Desarrollo cognitivo y problemas escolares en sordos/as. *Revista pedagógica*, 213-221. Obtenido de

http://sid.usal.es/idocs/F8/ART11333/desarrollo_cognitivo_problemas_escolares_sordos.pdf

Brousseau, G. (1986). Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques.

Recherches en Didactique des Mathématiques, 7(2), 33-115.

Calderón, A. A. (2007). Las inteligencias múltiples en la educación para sordos. *Polis Revista de la universidad Bolivariana*, 1-12. Obtenido de

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30501715>

Calderón, D. I., & León, O. L. (2016). *Elementos para una didáctica del lenguaje y las*

matemáticas en estudiantes sordos de niveles iniciales. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Consejo Nacional de Fomento Educativo. (2010). Discapacidad auditiva, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica. México. Obtenido de

http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion_educativa/Auditiva/3discapacidad_auditiva.pdf

Córdova, I. D., & Dovala., I. G. (s.f.). Lenguaje y adquisición de nociones matemáticas de niños preescolares con audición diferenciada. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (págs. 293-301). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Delgado, M. A., & Plasencia, D. A. (1996). La adquisición de los conceptos lógico matemáticos en el niño sordo. 33-27. Obtenido de

<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/27/Articulo03.pdf>

Españargas, J. M., & Sala, N. R. (1992). La integración del niño sordo y la enseñanza de las matemáticas. Barcelona, España. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118952>

- Española, R. A. (s.f.). *RAE*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=9dZx6FB>
- Fernández, V. H. (2014). alfabetización y bilingüismo en aprendices visuales aportes desde la epistemología de sordos. *Educación y Educadores, Vol 17*(N° 1), Pág. 135-148. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/118427/Alfabetizacion-y-bilinguismo-en-aprendices-visuales.pdf?sequence=1>
- Giraldo, R. P., Maza, H., & Bermúdez, E. A. (s.f.). 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: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, 29-43*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/6810/1/Aldana2014Problema.pdf>
- Guilombo, D. M., & Hernández, L. A. (2011). La relevancia del lenguaje en el desarrollo de nociones matemáticas en la educación de los niños sordos. *Proyecto Investigación Colciencias, XIII CIAEM-IACME*, (págs. 10-1). Recife, Brasil. Obtenido de http://ciaem-redumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2289/957
- Herrera, O. V. (2013). Estrategias de acompañamiento Lasallista Profesor- Alumno. *Revista digital de investigación Lasallista, 100-117*. Obtenido de http://revista_roma.delasalle.edu.mx/numero_7/oscar_velazquez7.pdf
- INSOR, & MEN. (2012). Lineamientos para el desarrollo de competencias en estudiantes sordos. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.insor.gov.co/descargar/Documento_07_Lineamientos_Desarrollo.pdf
- INSOR, I. N., & MEN, M. d. (2006). *Fundación Universitaria Católica del Norte*. Obtenido de <http://www.ucn.edu.co/e-discapacidad/Documents/36317784-Diccionario-lengua-de-senas.pdf>

- INSOR, I. N., & MEN, M. d. (2008). *Instituto Nacional para Sordos*. Obtenido de http://www.insor.gov.co/historico/images/PUBLICACIONES/cartilla_guia_para_padres.pdf
- INSOR, I. N., & MEN, M. d. (2011). Orientaciones generales para el diseño de situaciones didácticas en matemáticas a estudiantes sordos. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.insor.gov.co/historico/images/PUBLICACIONES/cartilla_diseo_matematicas_parte1.pdf
- Ledesma, N. C. (2016). Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/51628/1/43277146.2016.pdf>
- León, O. L., Calderon, D. I., & Orijuela, M. (2009). la relación lenguaje-matemáticas en la didáctica de los sistemas de numeración: aplicación en educación sorda. *10° Encuentro colombiano de matemáticas educativa*. Pasto, Colombia: Asocolme. Obtenido de http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Leon_Calderon_Orjuela_Relacion_lenguaje_matematicas_didactica_sistemas_numeracion_aplicaciones_poblacion_sorda_2009.pdf
- López, D. F., Aguirre, A. T., & Azcárate, A. A. (2012). Utilización de conteo y demandas cognitivas en memoria de trabajo. *Memorias Del 13er Encuentro Colombiano De Matemáticas Educativa* (págs. 586-591). Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/2456/1/Utilizaci%C3%B3nGuerreroAsocolme2012.pdf>
- Mejía, S. X., Díaz, K. O., & Torres, L. A. (2013). Identificación de las competencias asociadas a la resolución de problemas en matemáticas en un grupo de estudiantes sordos. *Matemática Educativa 13° encuentro Colombiano*, 86-91. Obtenido de

http://asocolme.org/images/eventos/13/MATEMATICA_EDUCATIVA_13_Encuentro_Colombiano%20ECME.pdf

MEN, M. d. (s.f.). Estándares básicos de competencia en matemáticas. Obtenido de

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2014). Programa de Formación de Formadores de Acompañantes. Lima, Perú. Obtenido de

<http://www.minedu.gob.pe/opyc/files/Protocolodelacompanantepedagogico.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). <https://www.mineduacion.gov.co>.

Recuperado el 22 de 08 de 2017, de <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/339975:Lineamientos-curriculares>:

http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-339975_matematicas.pdf?binary_rand=6826

Ministerio de educación nacional de Colombia. (23 de marzo de 2017). Obtenido de

https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-360341.html?_noredirect=1

Ministerio de Educación Nacional del Perú. (2014). <http://www.minedu.gob.pe>. Recuperado el 09 de 08 de 2017, de

<http://www.minedu.gob.pe/opyc/files/Protocolodelacompanantepedagogico.pdf>

Nunes, T., & Moreno, C. (1998b). The Signed Algorithm and Its Bugs. Obtenido de

<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003061009907>

Núñez, P. P. (2012). Dificultad en la resolución de problemas matemáticos en sujetos sordos.


Revista Revista Premisa, Sociedad Argentina de Educación Matemática - SOAREM, 41-49.

- Ocares, G. M., & Valparaiso, P. U. (2012). Estudio de la función lineal en estudiantes con déficit auditivo: ¿un problema de tiempo o ritmo de aprendizaje? *Revista Iberoamericana de educación matemática*, 85-106. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/4326/1/MoraEstudioALME2012.pdf>
- Ojeda, P. P., & Patiño, C. M. (s.f.). Resolución de problemas aritméticos en deficientes auditivos. *Matemática educativa 9° encuentro colombiano*. Pasto.
- Peluso, L., & Lodi, A. C. (2015). La experiencia visual de los sordos. Consideraciones políticas, lingüísticas y epistemológicas. *Pro Posições*, 59-81. Obtenido de <http://www.scielo.br/pdf/pp/v26n3/0103-7307-pp-26-03-0059.pdf>
- Pulido, S. L., & Marulanda, L. P. (2013). Una secuencia didáctica para el aprendizaje de los conceptos de adición, sustracción y multiplicación de polinomios en estudiantes con limitación auditiva. *Revista Científica*, 777-780. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/6748/1/Ospina2013Secuencia.pdf>
- Ríos, N. M., Hurtado, J. M., & López, D. F. (2012). La enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos: retos y realidades. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/248701206_La_ensenanza_de_las_matematicas_a_estudiantes_sordos_retos_y_realidades
- Ríos, N. M., López, D. F., & Gallo, E. A. (2013). Representación de problemas matemáticos asociados al uso del algoritmo de signación en población sorda. *Pensamiento Psicológico*, 11(2), 39-52. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pepsi/v11n2/v11n2a03.pdf>
- Rivera, H. C., GarnicaDovala, I., & Salazar, A. M. (2010). Nociones matemáticas adquiridas y audición diferenciada: edades 18-24. *Comité Latinoamericana De Matemática Educativa*,

- (págs. 85- 94). México. Obtenido de
<http://funes.uniandes.edu.co/4527/1/Ch%C3%A1vezNocionesALME2010.pdf>
- Rodriguez, M. J. (1996/97). Obtenido de <ftp://tesis.bbt.k.uib.no/ccssyhum/cs188.pdf>
- Sánchez, U. J., & Caldera, G. A. (2013). El proceso de objetivación del concepto de área en estudiantes sordos desde el uso de artefactos. *Matemática Educativa 13° encuentro colombiano*, (págs. 598-605).
- Sandoval, C. Y., & Saenz, Y. A. (2013). Obtenido de
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4776/1/CB-0478868.pdf>
- Skliar, C. (1999). *Un analisis preliminar de las variables que intervienen en el proyecto de educacion bilingüe para los sordos*. Obtenido de http://www.cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/VSkliar_variables.pdf
- Tirado, C. A. (2013). Las matemáticas en silencio. *Educación científica y tecnológica*, 168-170.
- Valencia, K. C. (2015). Obtenido de
<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1913/1/JC0982Katerine.pdf>
- Vargas, S. B., & Castillo, S. A. (2013). El desarrollo de la noción de forma en estudiantes sordos de primer ciclo de Primaria mediante la aplicación de una trayectoria de aprendizaje. *Matemática educativa 13° encuentro colombiano*, (págs. 99-104).
- Vergnaud, G. (1990). La Théorie des Champs Conceptuaes. *Récherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23), 133-170.
- Viader, M. d., & Fuentes, M. (Agosto de 2007). Resolución de problemas de suma y resta en adolescentes sordos. *Revista electrónica universitaria de formación del profesorado*, 10(1), 1-11. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217017190007>

11. ANEXOS

Anexo A. Actividad 1.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Introducción a la construcción del concepto de número natural		I Periodo Académico De 2017
ACTIVIDAD 1: Interacción con el número sin significado.		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

1.1 Decide si es número o no y marca con una X al frente tu respuesta:

3434569805	SI _____ NO _____
SOLIDARIDAD	SI _____ NO _____
9485H935	SI _____ NO _____
984274 ^a	SI _____ NO _____
432-938	SI _____ NO _____
4392.32,230	SI _____ NO _____
6547/3455	SI _____ NO _____
4578_356N	SI _____ NO _____
0	SI _____ NO _____
CA34507FHD90128	SI _____ NO _____
2 343 98 870 1 212	SI _____ NO _____
Av.32- AN55	SI _____ NO _____
11 1 11 1 11	SI _____ NO _____

1.2 Cuál de los siguientes números en el recuadro es de mayor valor:

345	345
-----	-----

1.3 Decide si es número o no y marca con una X al frente tu respuesta:

Ɔ	SI _____ NO _____
4217309	SI _____ NO _____
3428759	SI _____ NO _____
8	SI _____ NO _____
0	SI _____ NO _____
35	SI _____ NO _____
123456789	SI _____ NO _____

1.4

Escribe el número de mayor valor que se te ocurra

Escribe el número de menor valor que se te ocurra

Escribe un número de seis cifras con todas sus cifras iguales

Escribe un número de cinco cifras con todas sus cifras distintas


Escribe un número de nueve cifras con tres cifras iguales y seis cifras distintas

Escribe un número de ocho cifras con dos cifras distintas, tres cifras iguales y tres cifras distintas

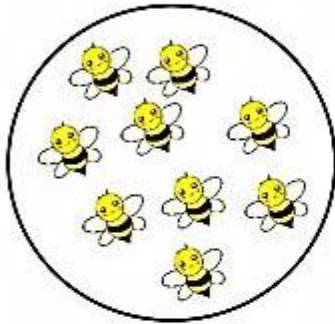
Escribe algo que sea número

Escribe algo que no sea número

Anexo B. Actividad 2.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Cuantificación del número		I Periodo Académico De 2017
ACTIVIDAD 2: Significado del número.		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

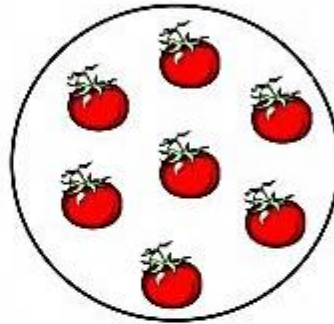
2.1 Marca con una X el número de elementos en cada colección



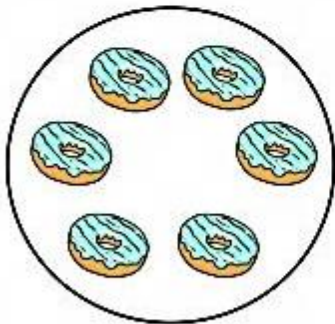
4 5 6 7 8 9



4 5 6 7 8 9



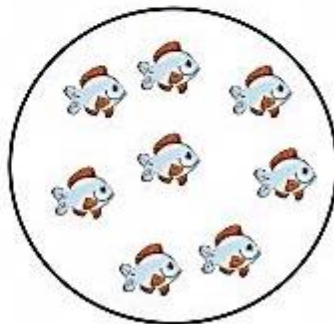
4 5 6 7 8 9



4 5 6 7 8 9

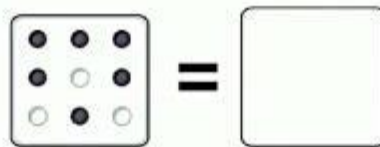
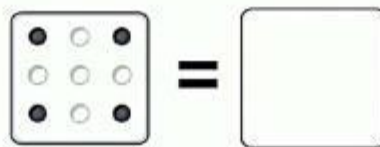
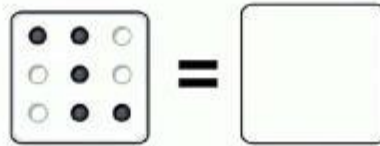
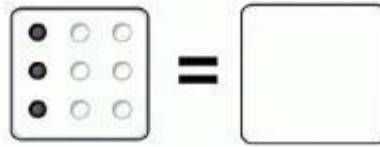


4 5 6 7 8 9

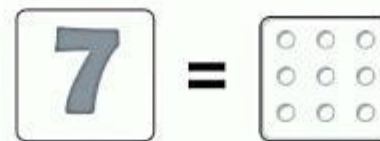
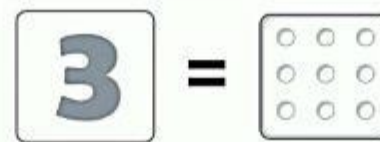


4 5 6 7 8 9

2.2 ¿Cuántos puntos de color negro hay?

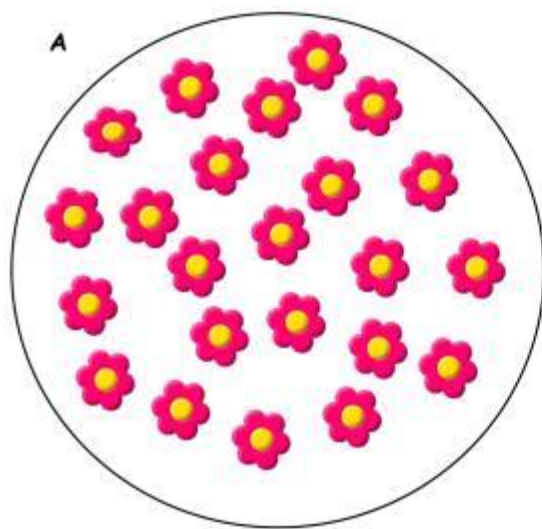


2.3 Pinta el número de puntos indicado

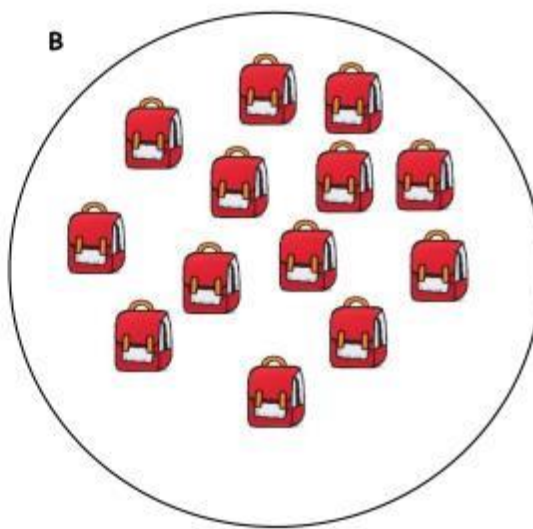


2.4 Observa las colecciones, cuenta y escribe el número de elementos en el

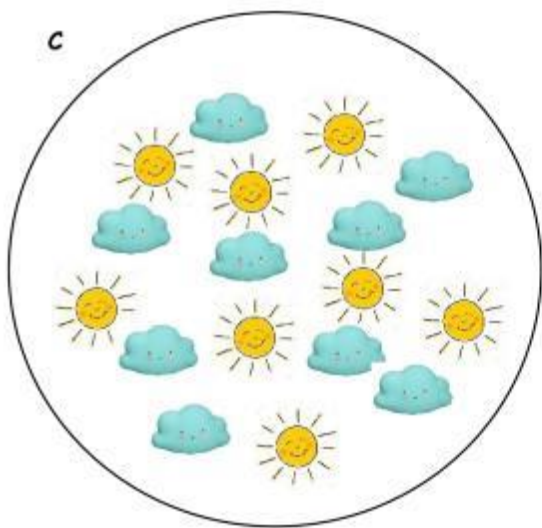
A



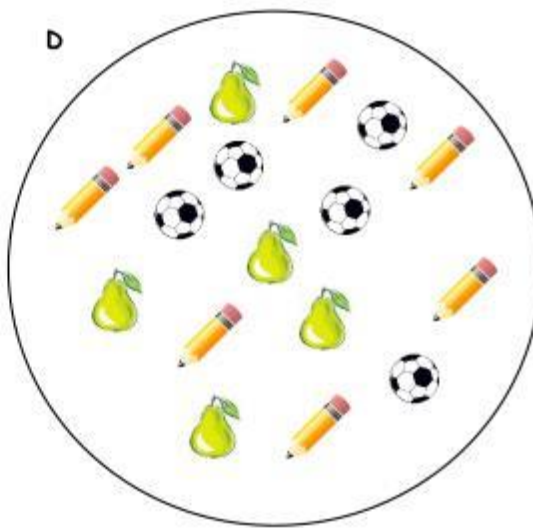
B



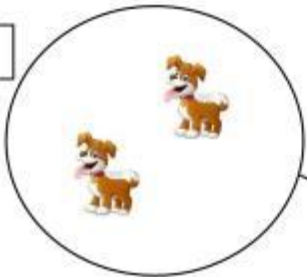
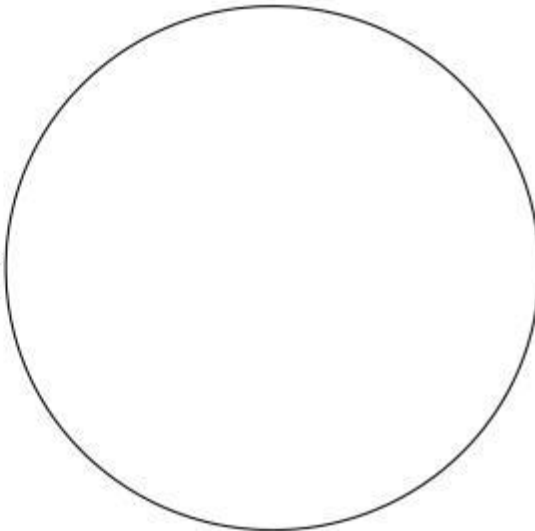
C

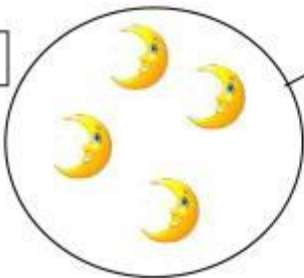
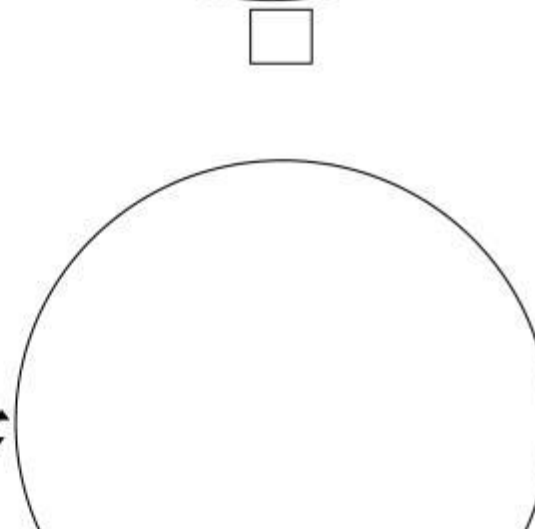


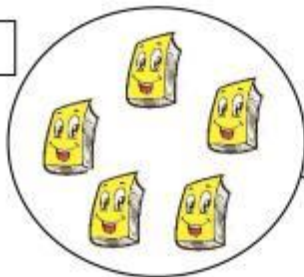
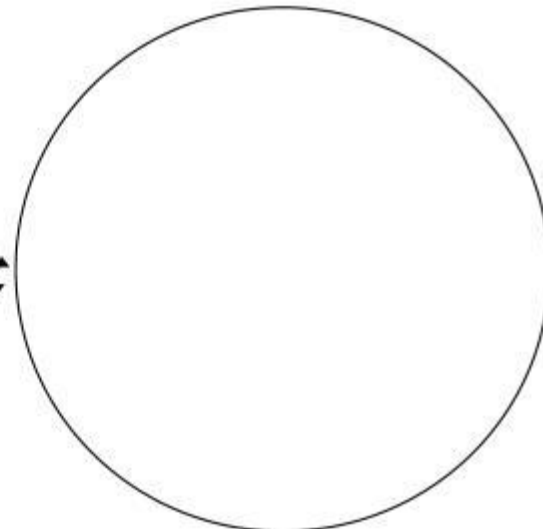
D

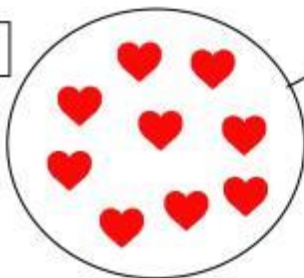
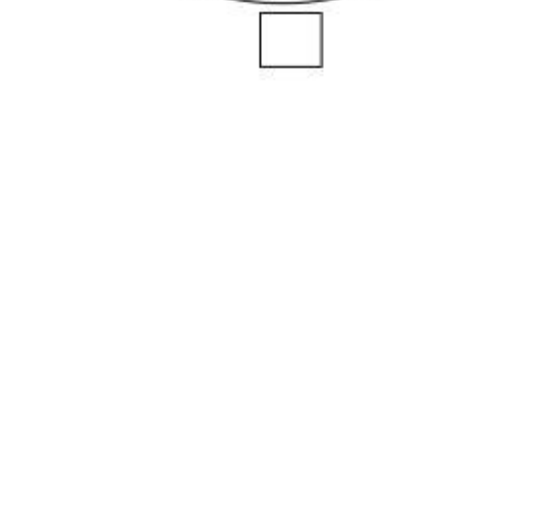


2.5 Observa las siguientes colecciones, reúne los elementos de las colecciones pequeñas en la grande, cuenta y escribe en cada una de las colecciones el número de elementos que hay.

2.6 Observa las siguientes colecciones, reparte los elementos de la colección grande en las dos pequeñas de tal forma que tenga el número de elementos indicados en el

8

5

3

13

7

5

2.7 Con ayuda del material que se te entrega (palitos de helado), realiza las siguientes tareas:

- a) ¿Cuántos palitos hay? _____
- b) ¿Cuántos palitos de color rojo hay? _____
- c) ¿Cuántos palitos de color verde hay? _____
- d) ¿Cuántos palitos de color azul hay? _____
- e) ¿Cuántos palitos de color naranja hay? _____
- f) Agrupa una colección de 5 palitos.
- g) Agrupa una colección de 8 palitos rojos.
- h) Agrupa una colección de 10 palitos verdes.
- i) Agrupa los palitos de tal forma que obtengas 2 colecciones con 2 palitos
- j) Agrupa los palitos de tal forma que obtengas 7 colecciones con 7 palitos
- k) Agrupa los palitos de tal forma que obtengas 3 colecciones con 10 palitos
- l) Agrupa colecciones de 7 palitos ¿Cuántas colecciones de 7 palitos puedes hacer?,
¿Cuántos sobran?

- m) Agrupa colecciones de 8 palitos ¿Cuántas colecciones de 8 palitos puedes hacer?,
¿Cuántos sobran?

- n) Agrupa colecciones de 5 palitos ¿Cuántas colecciones de 5 palitos puedes hacer?,
¿Cuántos sobran?

- o) Agrupa colecciones de 10 palitos ¿Cuántas colecciones de 10 palitos puedes hacer?,
¿Cuántos sobran?

2.8 Escribe tantos palitos como el número:

2 _____	11 _____	19 _____
1 _____	9 _____	25 _____
17 _____	19 _____	38 _____
10 _____	7 _____	26 _____

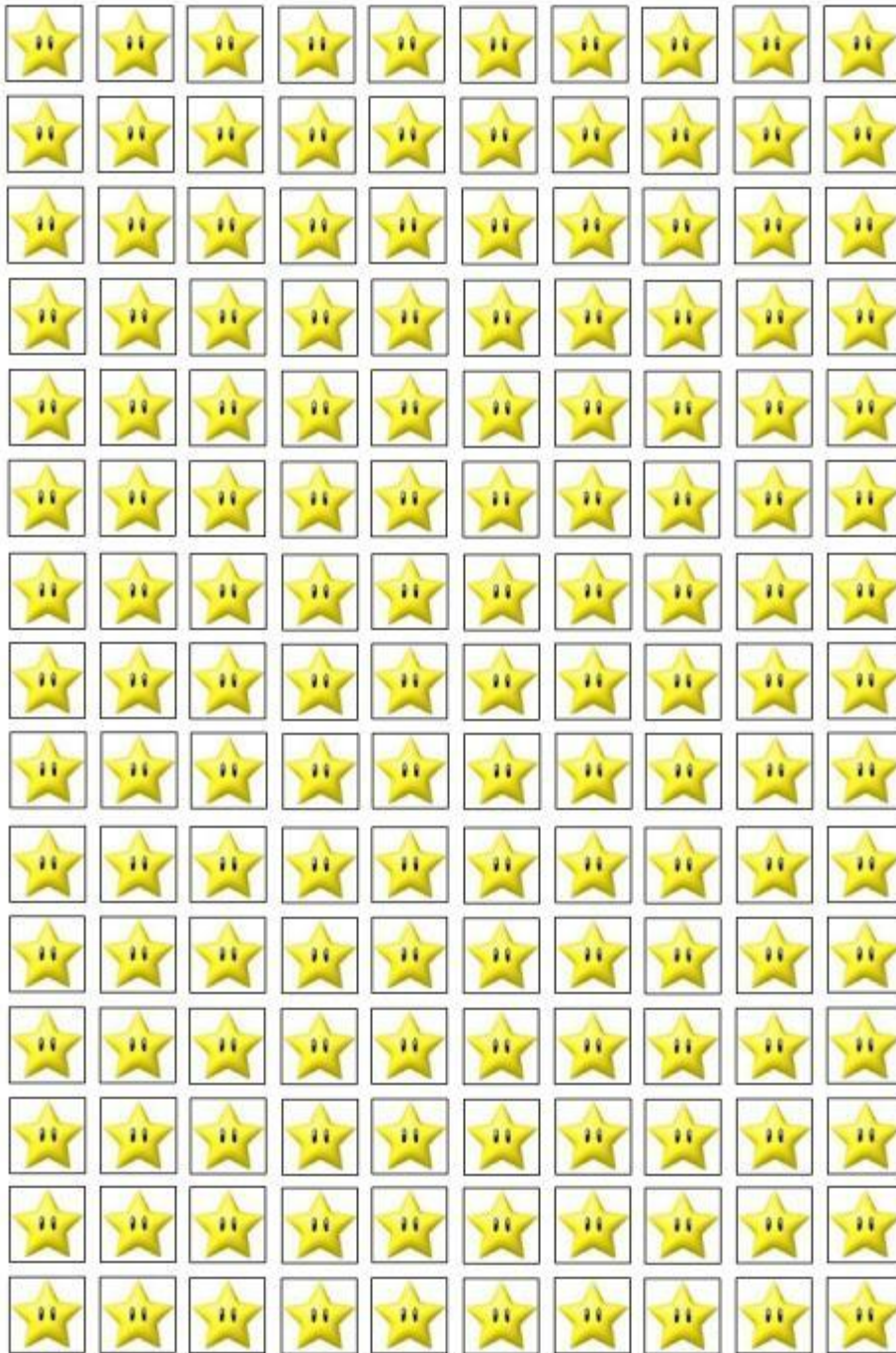
2.9 Escribe el número de estrellas:

	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

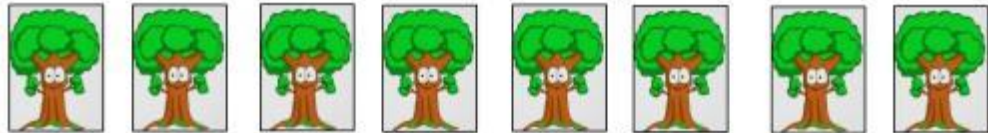
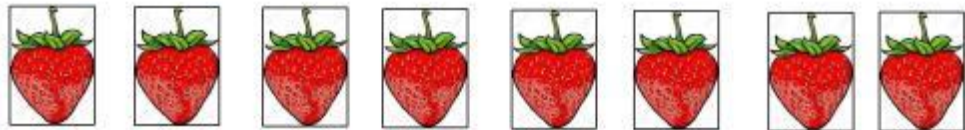
2.10 Pega tantas estrellas como el número:

4 _____	11 _____
7 _____	18 _____
13 _____	10 _____
4 _____	9 _____

RECORTA



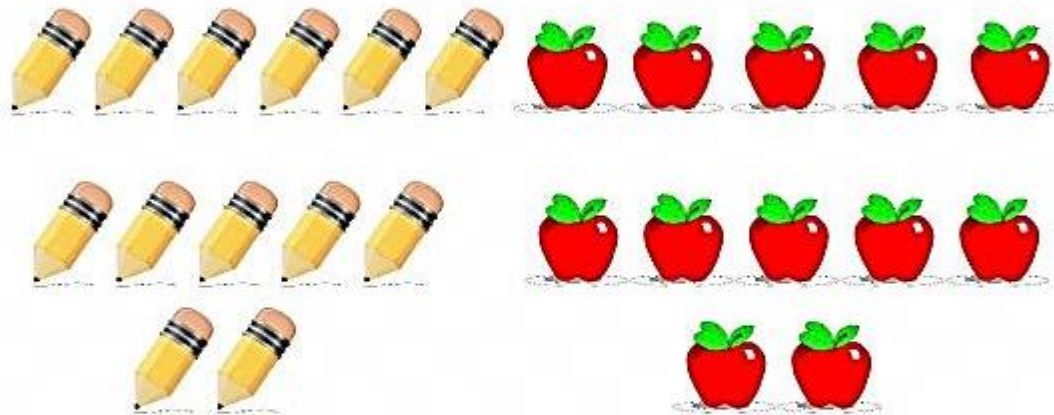
RECORTA



Anexo C. Actividad 3.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Concepto de orden números naturales.		I Periodo Académico De 2017
ACTIVIDAD 3: Organizar números, de menor a mayor y viceversa; comparar números; dado un número escribir uno mayor y uno menor; escribir un número entre dos números dados.		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

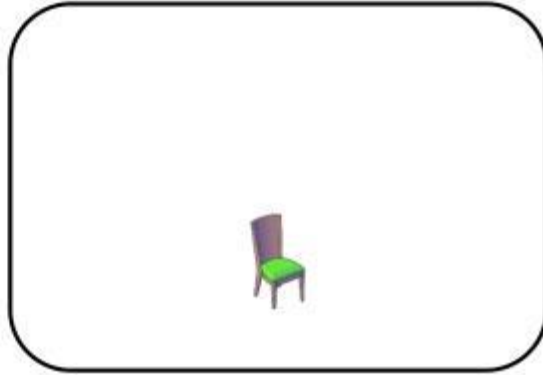
3.1 Observa las imágenes y compara cantidades. Escribe SI o NO



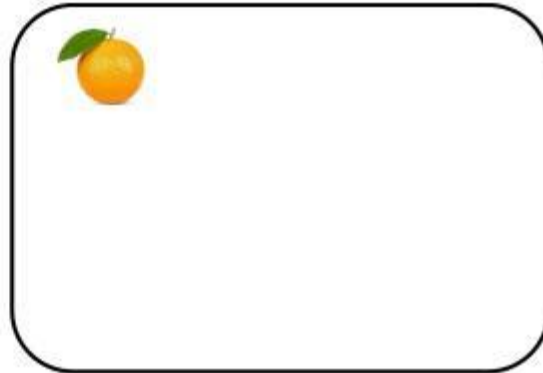
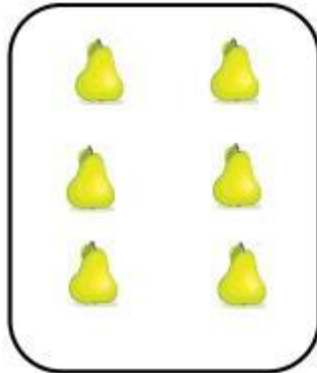
- a. Hay menos manzanas que lápices _____
- b. Hay tantos lápices como manzanas. _____
- c. Hay más lápices que manzanas. _____
- d. Hay menos lápices que manzanas. _____
- e. Hay más lápices que manzanas. _____
- f. Hay tantas manzanas como lápices. _____

3.2 Observa, cuenta y pega los objetos indicados.

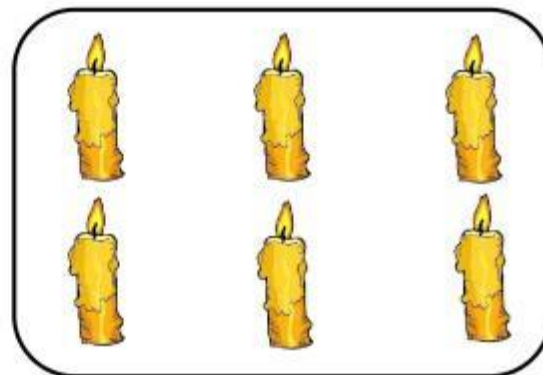
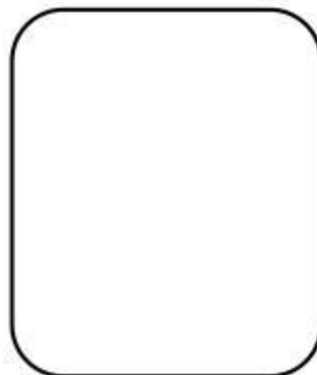
a. Tantas sillas como balones.



b. Más naranjas que peras.



c. Menos barcos que velas.



3.3 Observa los dibujos, cuenta y establece las relaciones.

a.



Hay más piñas que aguacates. Porque 7 es mayor que 5

b.



Hay _____ bananas que dulces. Porque 4 _____ 5

c.



Hay _____ carros que palmeras. Porque _____

d.



Hay más _____ que _____. Porque _____

3.4 Ordena de mayor a menor estos números:

8	5	7	4	6	3	_____
---	---	---	---	---	---	-------

54	45	78	26	7	45	_____
----	----	----	----	---	----	-------

55	0	100	65	40	8	_____
----	---	-----	----	----	---	-------

180	117	174	210	189	123	_____
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

489	1056	218	374	633	1870	_____
-----	------	-----	-----	-----	------	-------

3.5 Ordena de menor a mayor estos números:

3	10	7	2	9	1	_____
---	----	---	---	---	---	-------

14	47	25	64	34	50	_____
----	----	----	----	----	----	-------

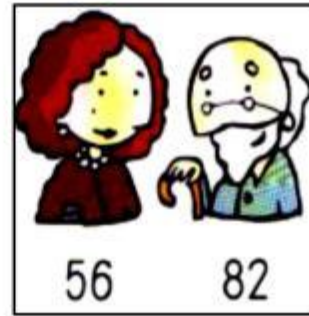
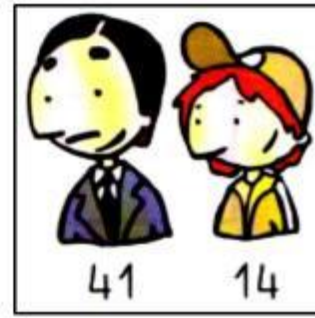
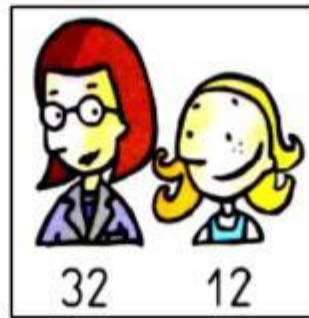
146	116	174	168	135	106	_____
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

468	201	765	123	999	111	_____
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

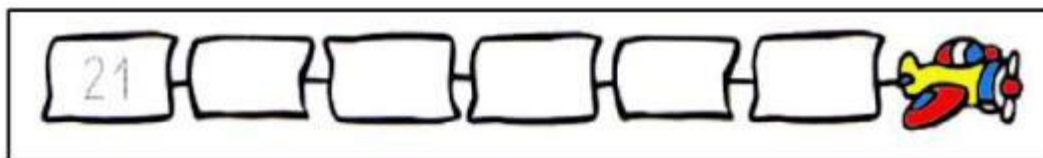
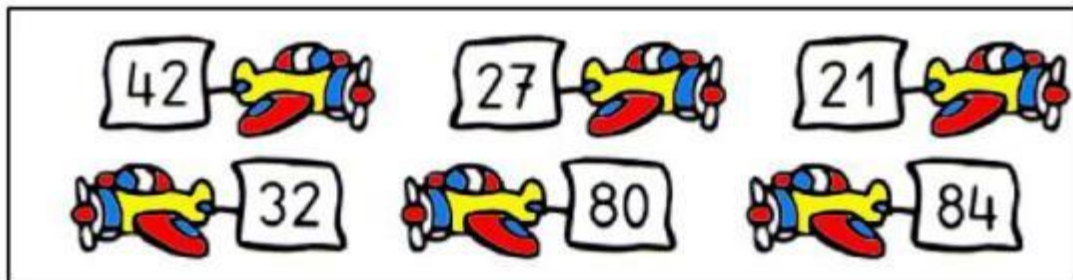
1461	1005	1479	1889	1900	1214	_____
------	------	------	------	------	------	-------

5010	5009	5012	5017	5015	5050	_____
------	------	------	------	------	------	-------

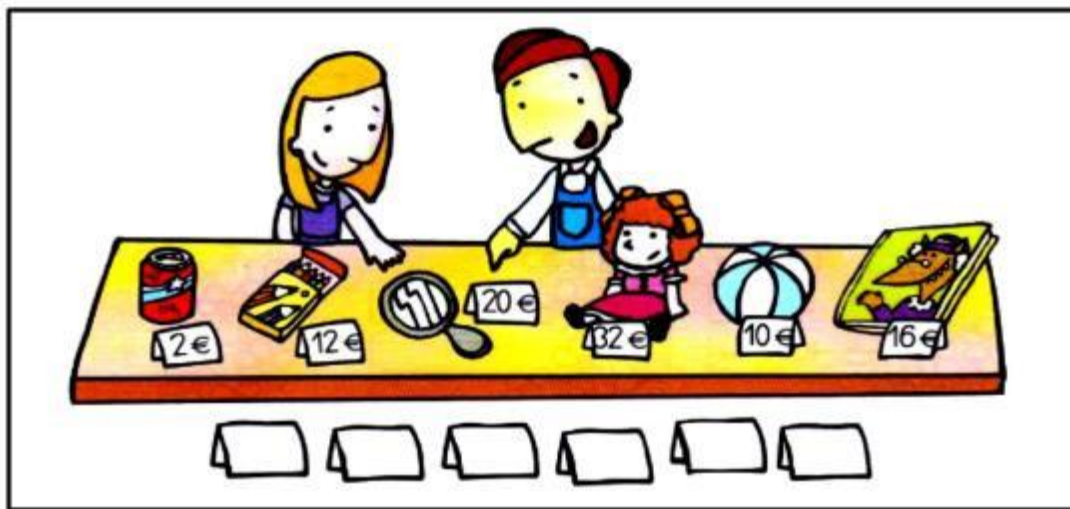
3.6 Observa las edades de las personas y decide quién de ellos es mayor. Marca con una X la edad de la persona mayor.



3.7 Observa los números que llevan los aviones y ordénalos de menor a mayor en los espacios en blanco.



3.8 Ordena los precios de la siguiente imagen de mayor a menor



3.9 Coloca < (Menor que), = (Igual), > (Mayor que), según corresponda.

$2 _ 1$

$9 _ 3$

$4 _ 7$

$7 _ 13$

$15 _ 15$

$21 _ 22$

$8 _ 64$

$24 _ 24$

$64 _ 46$

$79 _ 97$

$109 _ 111$

$122 _ 212$

$279 _ 297$

$543 _ 345$

$678 _ 344$

$798 _ 978$

$1456 _ 2555$

$1456 _ 1654$

$4789 _ 4987$

$5799 _ 5800$

$6598 _ 6589$

$6512 _ 6712$

$8999 _ 9000$

$7429 _ 7430$

3.10 Escribe el número anterior y el número siguiente

_____ 8 _____

_____ 11 _____

_____ 19 _____

_____ 25 _____

_____ 27 _____

_____ 31 _____

_____ 46 _____

_____ 79 _____

_____ 92 _____

_____ 99 _____

_____ 157 _____

_____ 201 _____

_____ 656 _____

_____ 999 _____

_____ 1463 _____

_____ 2981 _____

_____ 3499 _____

_____ 5010 _____

3.11 Escribe un número que esté entre los dos números

6 _____ 2

12 _____ 19

21 _____ 27

66 _____ 69

77 _____ 79

99 _____ 101

464 _____ 466

629 _____ 641

754 _____ 756

999 _____ 1005

1344 _____ 1354

2456 _____ 2465

2333 _____ 2343

4101 _____ 4201

6879 _____ 6881

8798 _____ 8800

9999 _____ 10002

10411 _____ 10511

3.12 Escribe números 10 menores que los siguientes números:

11	_____
----	-------

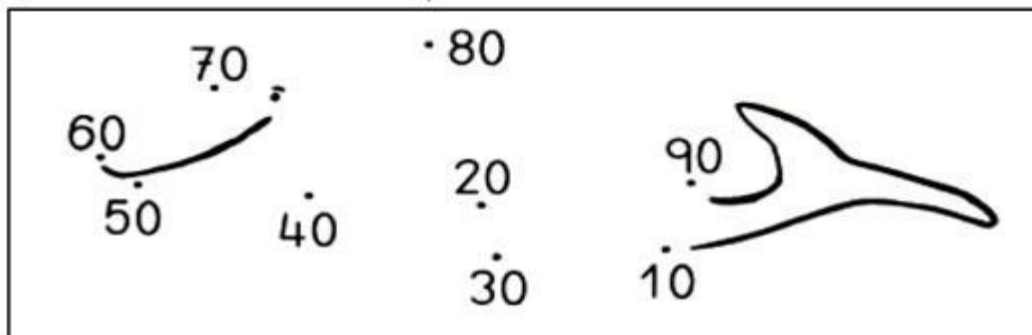
35	_____
----	-------

6	_____
---	-------

560	_____
-----	-------

3.13

- a) ¿Cuál es el número más grande entre 28 y 36? _____
- b) ¿Cuál es el número más grande entre 52 y 76? _____
- c) ¿Cuál es el número más grande entre 105 y 110? _____
- d) ¿Cuál es el número más grande entre 199 y 200? _____
- e) ¿Cuál es el número más grande entre 479 y 344? _____
- f) ¿Cuál es el número más pequeño entre 8 y 25? _____
- g) ¿Cuál es el número más pequeño entre 68 y 67? _____
- h) ¿Cuál es el número más pequeño entre 121 y 212? _____
- i) ¿Cuál es el número más pequeño entre 454 y 545? _____
- j) ¿Cuál es el número más pequeño entre 4688 y 4687? _____
- k) Escribe un número que este entre el 54 y 67. _____
- l) Escribe un número que este entre el 88 y 94. _____
- m) Escribe un número que este entre el 98 y 101. _____
- n) Escribe un número que este entre el 468 y 789. _____
- o) Escribe un número que este entre el 1489 y 5798. _____

3.14 Descubre el animal uniendo los puntos de la secuencia

3.15 Completa las secuencias.

a) 1, ____, 3, ____, 5, ____, 7, ____, 9, ____, 11, ____, 13, ____, 15, ____, 17, ____, 19, ____.

b) 2, 4, 6, ____, ____, 12, ____, ____, ____, 20, 22, ____, ____, 28, ____, ____, ____, ____.

c) ____, 6, 9, ____, 15, ____, ____, ____, 27, ____, 33, 36, ____, ____, ____, 48.

d) 5, ____, 15, ____, 25, ____, ____, ____, 45, 50, 55, ____, ____, ____, ____, ____, 85, 90.

e) 200, 190, 180, ____, ____, ____, 140, 130, ____, 110, ____, ____, 80, ____, 60, 50.

f) 350, ____, ____, 500, 550, 600, ____, ____, ____, ____, ____, 900, ____, ____.

g) 100, 200, 300, ____, ____, ____, ____, ____, ____, ____, ____, 1200.

h) 67, 78, 89, ____, 111, 122, ____, ____, 155, ____, 177, ____, 199, ____, ____, ____.

i) 1055, 1051, 1047, ____, 1039, ____, ____, 1027, ____, ____, 1015.

j) ____, ____, ____, 6500, 6000, 5500, ____, ____, ____, ____, ____, ____.

k) ____, ____, 4168, 4368, 4568, ____, ____, 5168, 5368.

3.16 Escribe los números siguiendo la secuencia.

Observa y concéntrate



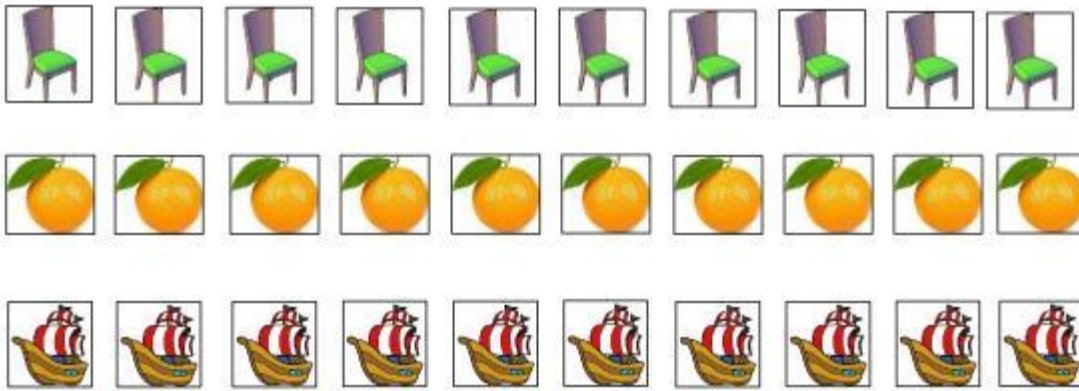
a)

Inicio	0		4			10			16
									20
					50				
								62	


b)

		28							
			7						1
									Inicio


RECORTA




Anexo D. Actividad 4.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Sistema decimal de numeración.		I Periodo Académico De 2017
ACTIVIDAD 4: Introducción al sistema decimal de numeración, decena, centena, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil, ubicación de cifras en el sistema.		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

LA DECENA

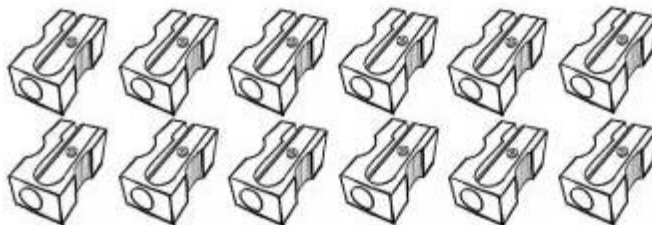
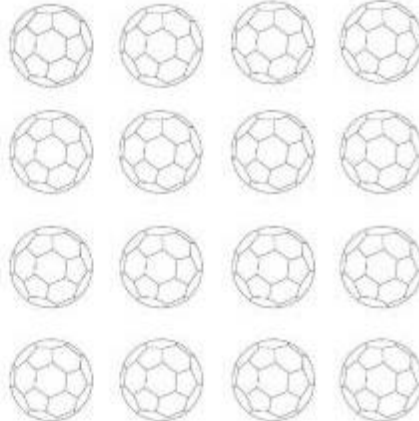
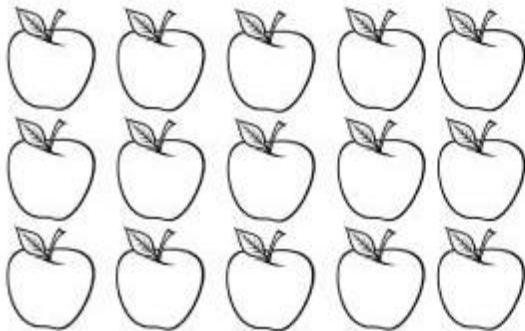


Esto es una Decena

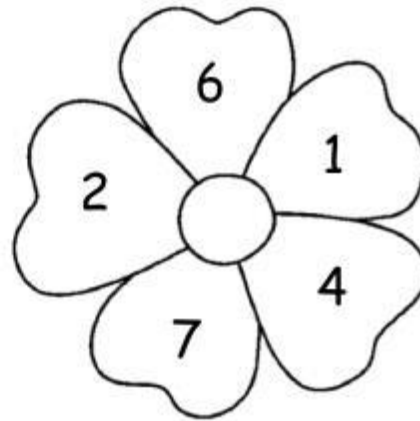
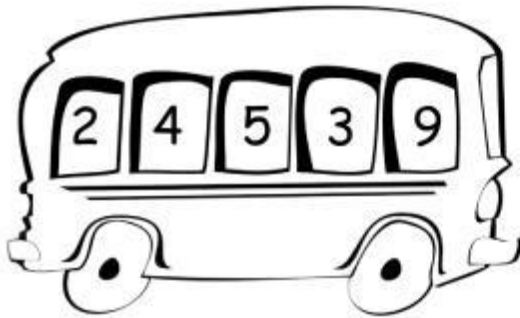
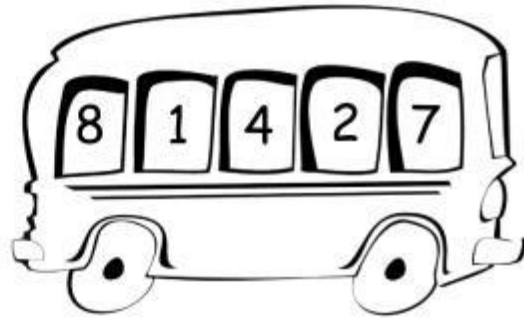
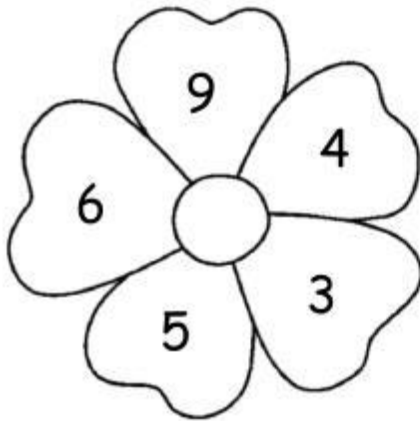


Recuerda: Una Decena son diez unidades

4.1 Colorea una decena de cada tipo



4.2 Colorea los pétalos de la flor y las ventanas del bus de manera que al sumarlos el resultado sea 10



4.3 Realiza estas sumas. ¿En que se parecen?

$5+5 =$

$8+2 =$

$1+9 =$

$7+3 =$

$6+4 =$

$2+8 =$

$9+1 =$

$3+7 =$

$4+6 =$

4.4 Observa lo que dicen los niños. ¿Cuántos lápices tienen?



Tiene lápices



Tiene lápices



Tiene lápices



Tiene lápices



Tiene lápices

4.5 Observa lo que dicen los niños. ¿Cuántos lápices tienen?



Tengo 7 Decenas y 2 unidades

Tiene lápices



Tengo 4 Decenas y 1 unidad

Tiene lápices



Tengo 2 Decenas y 6 unidades

Tiene lápices



Tengo 1 Decena y 4 unidades

Tiene lápices



Tengo 7 Decenas y 9 unidades

Tiene lápices

4.6

¿Cuál de estas cifras tiene 2 **decenas**?

20 15 72 98 35

¿Cuál de estas cifras tiene 8 **decenas**?

70 65 87 18 63

¿Cuál de estas cifras tiene 6 **decenas**?

36 42 13 65 48

¿Cuál de estas cifras tiene 1 **decena**?

70 61 87 18 63

¿Cuál de estas cifras tiene 3 **decenas**?

23 15 72 98 35

¿Cuál de estas cifras tiene 2 **unidades**?

20 15 72 98 35

¿Cuál de estas cifras tiene 8 **unidades**?

70 65 87 18 63

¿Cuál de estas cifras tiene 6 **unidades**?

36 42 13 65 48

¿Cuál de estas cifras tiene 1 **unidad**?

70 61 87 18 63

¿Cuál de estas cifras tiene 3 **unidades**?

23 15 72 98 35

4.7 Marca con una X los números que tienen 7 decenas y subraya los números que tienen 7 unidades

27 37 75 48 17 71
77 7 87 26 67 70

Marca con una X los números que tienen 3 decenas y subraya los números que tienen 3 unidades

13 93 31 71 53 35
33 3 43 26 63 30

4.8 Escribe 5 números que tengan:

a) 3 decenas

--	--	--	--	--

b) 5 decenas

--	--	--	--	--

c) 7 decenas

--	--	--	--	--

d) 1 decena

--	--	--	--	--

e) 4 decenas

--	--	--	--	--

f) 1 unidad

--	--	--	--	--

g) 9 unidades

--	--	--	--	--

h) 0 unidades

--	--	--	--	--

i) 6 unidades

--	--	--	--	--

j) 2 unidades

--	--	--	--	--

k) 8 unidades

--	--	--	--	--

LA CENTENA

Centenas	Decenas	Unidades
6	4	1
C	D	U
600	+ 40	+ 1 = 641

Recuerda:

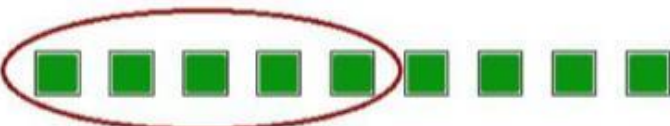
Una Centena son cien unidades


Una Centena son diez Decenas


4.9 Escribe el valor de la cifra de color, observa el ejemplo:


	536	500			
845		219		413	
101		347		950	
	536	30			
845		219		413	
101		347		950	
	536	6			
845		219		413	
101		347		950	


4.10 Encierra


5 centenas 


3 centenas 


2 centenas 


8 centenas 

4 centenas 







1 centena 

9 centenas 

7 centenas 

6 centenas 

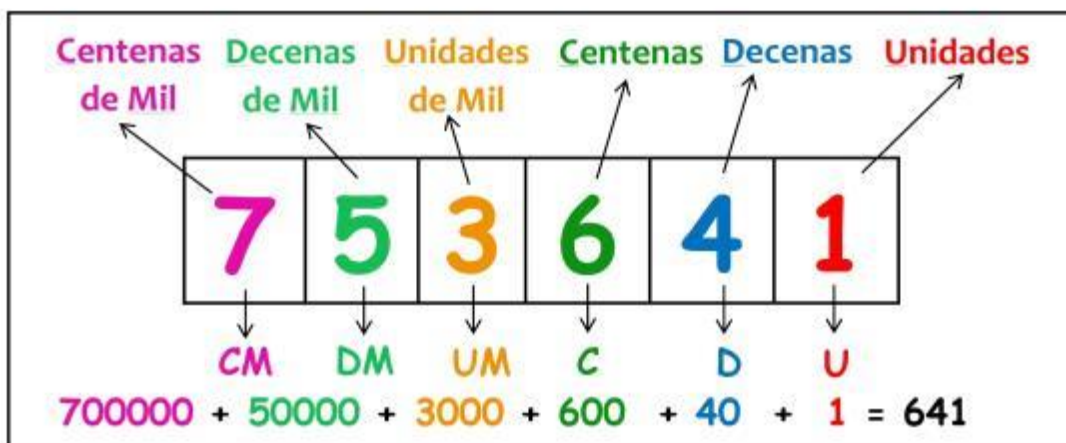
4.11 Cuenta y completa

	<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table>	c	D	U	7	0	0		<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	c	D	U			
c	D	U													
7	0	0													
c	D	U													
	<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	c	D	U					<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	c	D	U			
c	D	U													
c	D	U													
	<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	c	D	U					<table border="1"><thead><tr><th>c</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	c	D	U			
c	D	U													
c	D	U													

4.12 Observa y completa

487	=	<input type="text" value="400"/>	C +	<input type="text" value="80"/>	D +	<input type="text" value="7"/>	U
_____	=	<input type="text" value="100"/>	C +	<input type="text" value="50"/>	D +	<input type="text" value="3"/>	U
149	=	<input type="text"/>	C +	<input type="text"/>	D +	<input type="text" value="9"/>	U
_____	=	<input type="text" value="0"/>	C +	<input type="text" value="20"/>	D +	<input type="text" value="2"/>	U
206	=	<input type="text" value="200"/>	C +	<input type="text"/>	D +	<input type="text" value="6"/>	U
_____	=	<input type="text" value="100"/>	C +	<input type="text" value="50"/>	D +	<input type="text" value="0"/>	U
__2	=	<input type="text"/>	C +	<input type="text"/>	D +	<input type="text"/>	U
_____	=	<input type="text" value="700"/>	C +	<input type="text" value="10"/>	D +	<input type="text" value="8"/>	U
9	=	<input type="text" value="300"/>	C +	<input type="text"/>	D +	<input type="text" value="1"/>	U
4_	=	<input type="text"/>	C +	<input type="text" value="80"/>	D +	<input type="text" value="7"/>	U

UNIDADES, DECENAS Y CENTENAS DE MIL



Recuerda:

Una **Unidad de Mil** son mil **unidades**
Una **Unidad de Mil** son son cien **decenas**
Una **Unidad de Mil** son son diez **centenas**

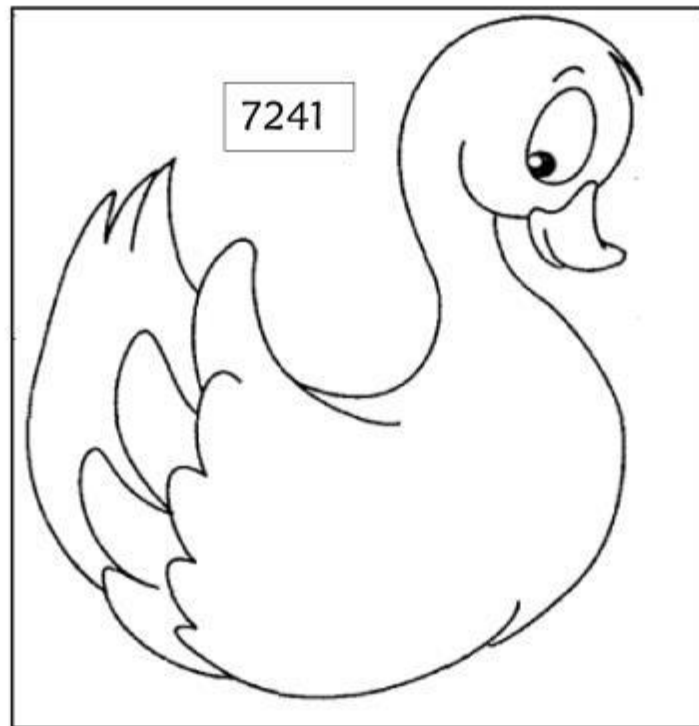
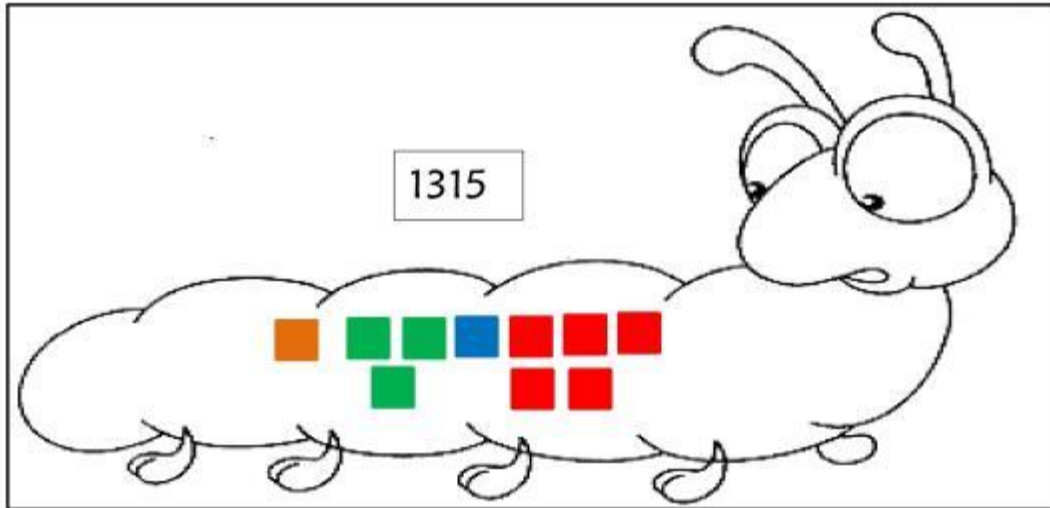
Una **Decena de Mil** son diez mil **unidades**
Una **Decena de Mil** son son mil **decenas**
Una **Decena de Mil** son son cien **centenas**

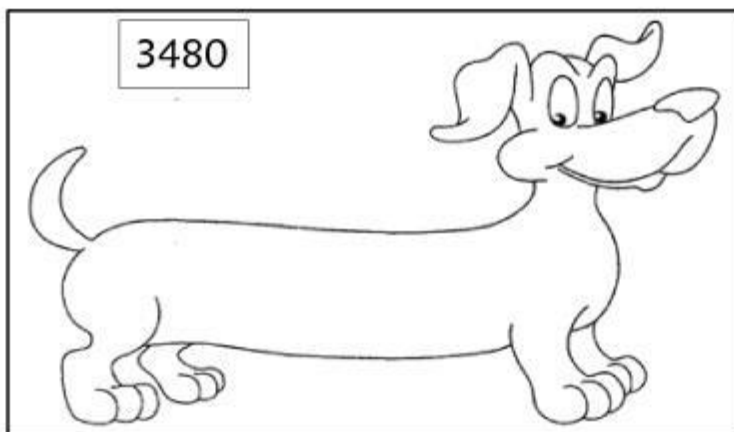
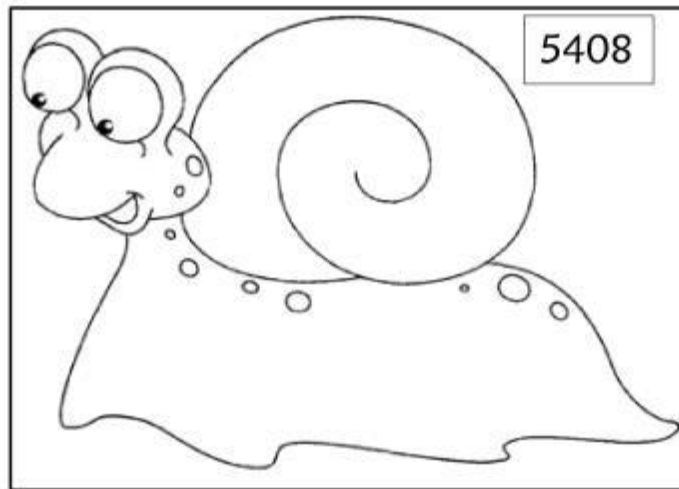
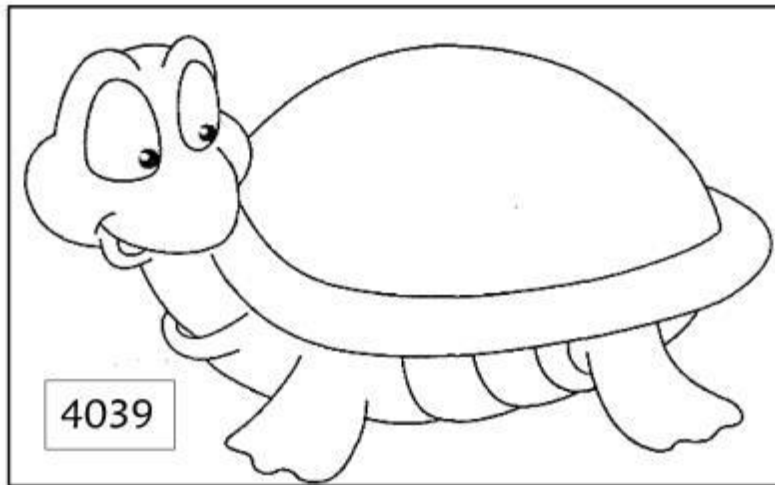
Una **Cetena de Mil** son cien mil **unidades**
Una **Cetena de Mil** son son diez mil **decenas**
Una **Cetena de Mil** son son mil **centenas**

4.13 Construye 6 números de 4 cifras con los siguientes números encierra con un círculo el más grande y marca con una X el más pequeño:

4	7	0	1	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____
3	9	5	8	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____
6	3	4	7	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____
3	0	8	2	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____
8	6	5	4	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____
2	3	4	5	_____	_____
				_____	_____
				_____	_____

4.14 Pega dentro de los animales los bloques correspondientes a las cantidades que se indican. Observa el ejemplo.





4.15 Escribe el valor de la cifra de color, observa el ejemplo:

		7831	7000		
1641		3107		4320	
2691		8651		6340	
9105		5479		9340	
		83164	50000		
62746		31078		20461	
91324		17435		40456	
31279		54179		87340	
		783116	700000		
163241		310478		438201	
269170		865371		635402	
269011		860541		632740	

4.16 Observa y completa

$$269487 = 200000 \text{ CM} + 60000 \text{ DM} + 9000 \text{ UM} + 400 \text{ C} + 80 \text{ D} + 7 \text{ U}$$

$$= 300000 \text{ CM} + 40000 \text{ DM} + 0 \text{ UM} + 700 \text{ C} + 30 \text{ D} + 1 \text{ U}$$

$$471 \text{ ---} = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + 900 \text{ C} + 20 \text{ D} + 0 \text{ U}$$

$$\text{---} \text{---} 501 = 100000 \text{ CM} + 40000 \text{ DM} + 0 \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$30 \text{---} 91 \text{ ---} = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + 2000 \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + 5 \text{ U}$$

$$= 0 \text{ CM} + 10000 \text{ DM} + 4000 \text{ UM} + 0 \text{ C} + 10 \text{ D} + 6 \text{ U}$$

$$7 \text{ ---} \text{---} = \text{---} \text{ CM} + 40000 \text{ DM} + 7000 \text{ UM} + 300 \text{ C} + 90 \text{ D} + 2 \text{ U}$$

$$453706 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$269487 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$2456 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$125 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$0 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$405791 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

$$1000 = \text{---} \text{ CM} + \text{---} \text{ DM} + \text{---} \text{ UM} + \text{---} \text{ C} + \text{---} \text{ D} + \text{---} \text{ U}$$

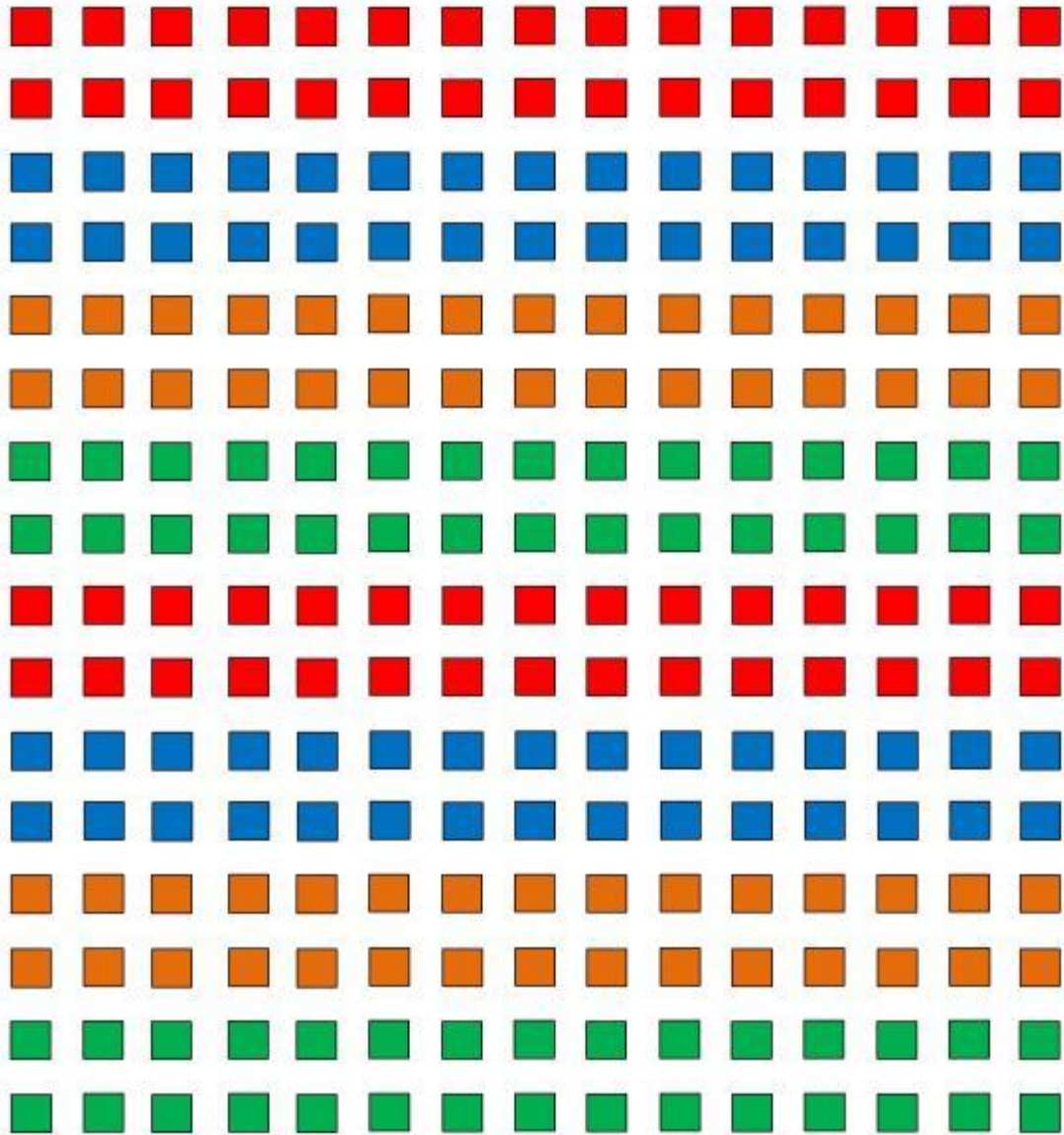
$$= 400000 \text{ CM} + 70000 \text{ DM} + 0 \text{ UM} + 500 \text{ C} + 10 \text{ D} + 3 \text{ U}$$

$$= 0 \text{ CM} + 10000 \text{ DM} + 2000 \text{ UM} + 900 \text{ C} + 60 \text{ D} + 3 \text{ U}$$


4.17 Separa los números en las diferentes unidades

	CM	DM	UM	C	D	U
2						
16						
456						
1946						
65017						
568975						
456						
0						
40456						
468913						
731						
87564						
120489						
78						
305						
4987						
5						
87956						
652103						
2015						
64						
9						
10						
4598						
1721035						

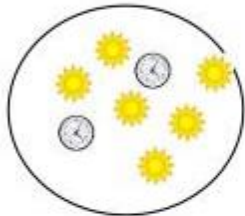
RECORTA

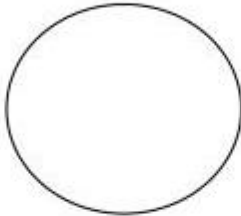


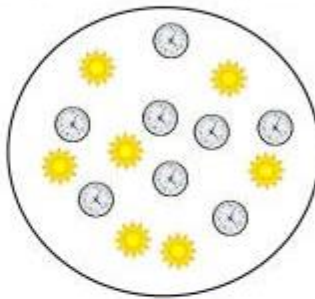
Anexo E. Actividad 5.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Operaciones con números naturales.		
ACTIVIDAD 5: Sumas y Restas.		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

5.1 Dibuja o pega los objetos que faltan en las colecciones pequeñas para que al reunir sus elementos obtengas la colección grande.








8

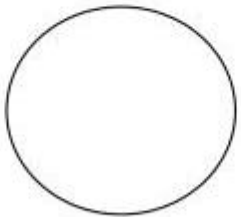
+

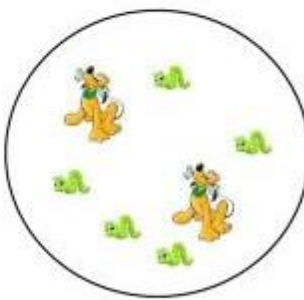
7

=

15





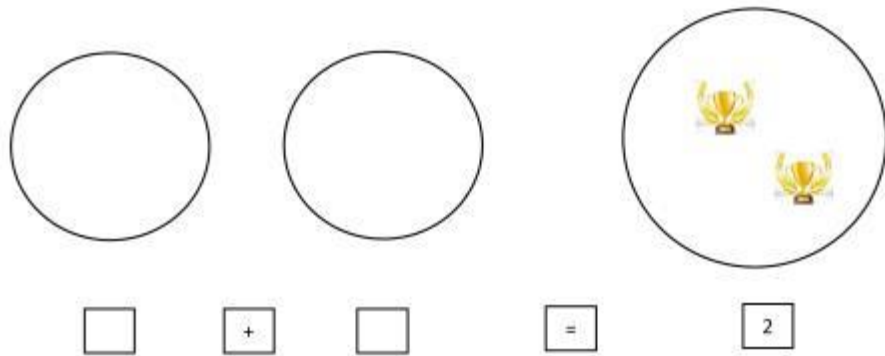


2

+

=

7



5.2 Organiza los números en las figuras de la izquierda como quieras y realiza la suma. Haz lo mismo con las figuras de la derecha pero con un orden diferente y súmalos. ¿Qué tienen en común los resultados de ambas figuras?

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 12 \\
 + \\
 \hline
 67
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 12 \\
 + \\
 \hline

 \end{array}$$


$$\begin{array}{r}
 24 \\
 42 \\
 3 \\
 + \\
 \hline

 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 24 \\
 42 \\
 3 \\
 + \\
 \hline


 \end{array}$$

6 13
70 +




+

6 13
70 +




+

41 40
13 +




+

41 40
13 +




+

2 34
53 +



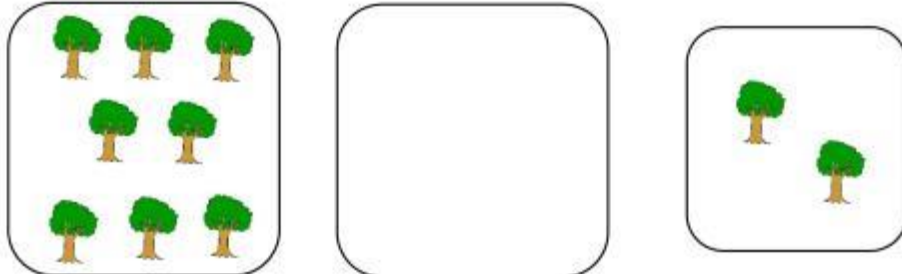
+

2 34
53 +

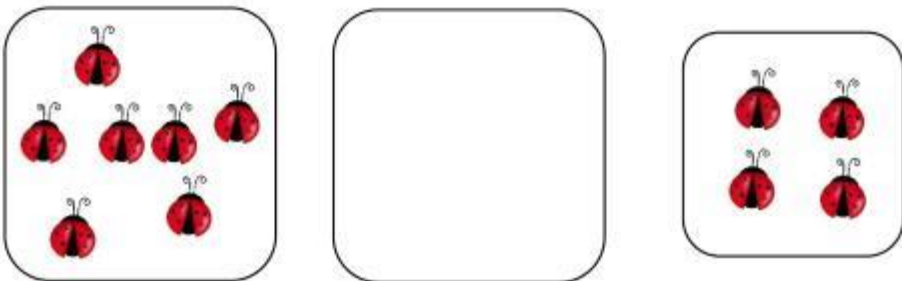


+

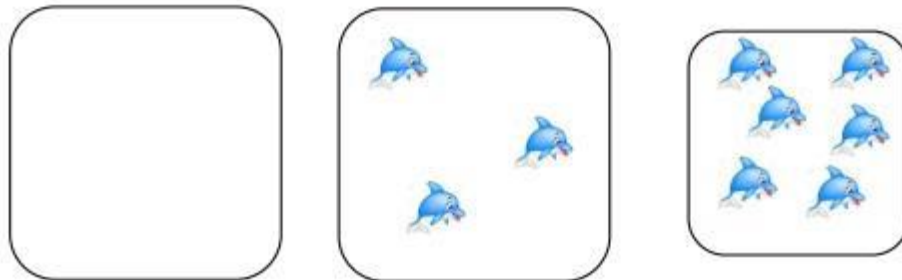
5.3 Dibuja o pega los objetos que necesitas quitar en las colecciones grandes, para que al terminar obtengas la colección pequeña.



8 - 6 = 2




7 - = 4




- 3 = 6

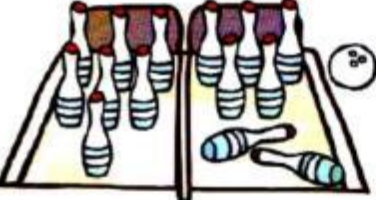
5.4 Realiza la resta en cada dibujo teniendo en cuenta los objetos que la bola hizo caer.



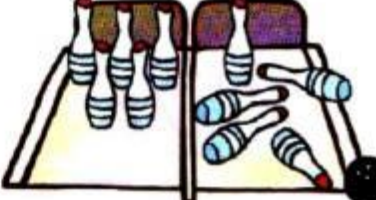
A bowling ball is shown on the left, having just struck three pins on the right side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the left side.

$$\boxed{6} - \boxed{3} = \boxed{3}$$


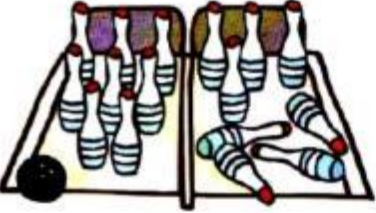
A bowling ball is shown on the right, having just struck three pins on the left side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the right side.

$$\boxed{} - \boxed{} = \boxed{}$$



A bowling ball is shown on the right, having just struck three pins on the left side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the right side.

$$\boxed{} - \boxed{} = \boxed{}$$


A bowling ball is shown on the left, having just struck three pins on the right side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the left side.

$$\boxed{} - \boxed{} = \boxed{}$$


A bowling ball is shown on the left, having just struck three pins on the right side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the left side.

$$\boxed{} - \boxed{} = \boxed{}$$


A bowling ball is shown on the right, having just struck three pins on the left side of the lane. There are 6 pins remaining standing on the right side.

$$\boxed{} - \boxed{} = \boxed{}$$

5.5 Observa y dibuja el número de aros que quedan. Escribe tu respuesta en los espacios en blanco.



ME VOY A LLEVAR 5 AROS.

- =



Me voy a llevar 11 pasteles

- =

5.6 Realiza las restas y pinta los sombreros según las instrucciones.

Rojo si el resultado es menor que 50


Azul si el resultado es 50

Verde si el resultado es mayor que 50

$\begin{array}{r} 63 \\ -20 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 58 \\ -8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 75 \\ -15 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 46 \\ -13 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 88 \\ -31 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 67 \\ -17 \\ \hline \end{array}$

5.7 Resta de a 5 y completa

95	90	85					



5.8 Escribe el signo + o - para saber qué operación es:

$$\begin{array}{r} 35 \\ \oplus 31 \\ \hline 66 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ \ominus 20 \\ \hline 92 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \ominus 14 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ \ominus 63 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \ominus 32 \\ \hline 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ \ominus 23 \\ \hline 53 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ \ominus 12 \\ \hline 98 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \ominus 25 \\ \hline 50 \end{array}$$

5.9 Une con un camino el resultado de cada operación con un pez

The image contains three rows of mathematical problems and fish. The top row has four addition problems in fishbowl-like containers. The middle row has seven fish with numbers on them. The bottom row has four subtraction problems in similar containers. A red arrow points from the empty result box of the fourth addition problem (83 + 7) to the fish with the number 83.

Row 1 (Addition Problems):

- $$\begin{array}{r} 64 \\ +27 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 35 \\ +48 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 29 \\ +55 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 83 \\ +7 \\ \hline \square \end{array}$$

Row 2 (Fish with Numbers):

- 84 (pink fish)
- 91 (purple fish)
- 90 (pink fish)
- 83 (red fish)
- 80 (light blue fish)
- 33 (dark purple fish)
- 32 (purple fish)
- 34 (white fish)

Row 3 (Subtraction Problems):

- $$\begin{array}{r} 64 \\ -32 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 95 \\ -15 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 77 \\ -44 \\ \hline \square \end{array}$$
- $$\begin{array}{r} 86 \\ -52 \\ \hline \square \end{array}$$

5.10 ¿Qué número va en el espacio en blanco?

$$\begin{array}{r} 20 \\ + \square \\ \hline 55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ + \square \\ \hline 55 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ + \square \\ \hline 82 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ + \square \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ + \square \\ \hline 35 \end{array}$$

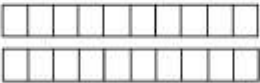

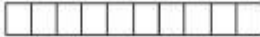
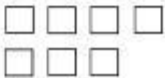
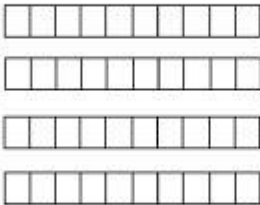

$$\begin{array}{r} 50 \\ + \square \\ \hline 62 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ + \square \\ \hline 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ + \square \\ \hline 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ + \square \\ \hline 40 \end{array}$$

5.11 Observa y analiza la siguiente representación, para luego completar las sumas o restas según las indicaciones.

	D	U	Decenas (D)	Unidades (U)
	2	4		
+	1	7		
=	4	1		

a) Completa y suma

	D	U	Decenas (D)	Unidades (U)
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>
+			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>
=				

b) Completa la resta

	D	U	Decenas (D)	Unidades (U)
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>
-			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> </div>
=				

5.12 Realiza las siguientes sumas de manera vertical en tu cuaderno:

$25 + 68$

$451 + 723$

$8946 + 4790$

$68 + 97$

$648 + 174$

$11456 + 90698$

$27 + 44$

$364 + 493$

$27649 + 41056$

$78 + 87$

$4050 + 2014$

$90524 + 11570$

$126 + 148$

$1289 + 5479$

$108795 + 470468$

5.13

Juan tiene 15 años. ¿Qué edad tendrá Juan dentro de 14 años?

Carlos nació en el año 1990, cuando tenía 25 años se graduó de la universidad y dos años después se casó con su novia. ¿En qué año se graduó Carlos y en qué año se casó?

5.14 Realiza las siguientes restas de manera vertical en tu cuaderno: $25 + 68$

$97 - 45$

$648 - 174$

$81456 - 10698$

$44 - 39$

$964 - 493$

$47649 - 41056$

$87 - 11$

$4050 - 2014$

$90524 - 11570$

$148 - 88$

$5289 - 1479$

$808795 - 470468$

$451 - 327$

$8946 - 4790$

5.15 En una fiesta se inflaron 59 globos y se reventaron 37. ¿Cuántos globos inflados quedan?

En un lago hay 27 pelotas. Si un niño saca 13 pelotas, ¿Cuántas pelotas quedan en el lago? Escribe tu respuesta.

En una carrera de motos hay 19 motos. ¿Cuántas motos llegan a la meta si 5 se retiraron? Escribe tu respuesta.

5.16 Responde sí o no, si crees que son iguales las siguientes expresiones:

$$(-8) + (3) = -8 + 3$$


$$(8) - 4 = -4 + 8$$

$$(1+2) + 3 = 1 + (2 + 3)$$

$$5 + 0 = 5$$

$$10 - 10 = 0$$

Anexo F. Actividad 6.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA PAMBA AULA BÁSICA PARA SORDOS		
Docente de Aula: Luz del Sol Vesga Parra Modelo Lingüística: Carolina Rubiano Docente en Formación:		
TEMA: Operaciones con números naturales.	I Periodo Académico De 2017	
ACTIVIDAD 6: Producto y cociente		
RECOMENDACIONES:		
NOMBRE:	FECHA:	NOTA:

6.1 Repasa las tablas de multiplicar

$0 \times 0 = 0$
$0 \times 1 = 0$
$0 \times 2 = 0$
$0 \times 3 = 0$
$0 \times 4 = 0$
$0 \times 5 = 0$
$0 \times 6 = 0$
$0 \times 7 = 0$
$0 \times 8 = 0$
$0 \times 9 = 0$
$0 \times 10 = 0$

$1 \times 0 = 0$
$1 \times 1 = 1$
$1 \times 2 = 2$
$1 \times 3 = 3$
$1 \times 4 = 4$
$1 \times 5 = 5$
$1 \times 6 = 6$
$1 \times 7 = 7$
$1 \times 8 = 8$
$1 \times 9 = 9$
$1 \times 10 = 10$

$2 \times 0 = 0$
$2 \times 1 = 2$
$2 \times 2 = 4$
$2 \times 3 = 6$
$2 \times 4 = 8$
$2 \times 5 = 10$
$2 \times 6 = 12$
$2 \times 7 = 14$
$2 \times 8 = 16$
$2 \times 9 = 18$
$2 \times 10 = 20$

$3 \times 0 = 0$
$3 \times 1 = 3$
$3 \times 2 = 6$
$3 \times 3 = 9$
$3 \times 4 = 12$
$3 \times 5 = 15$
$3 \times 6 = 18$
$3 \times 7 = 21$
$3 \times 8 = 24$
$3 \times 9 = 27$
$3 \times 10 = 30$

$4 \times 0 = 0$
$4 \times 1 = 4$
$4 \times 2 = 8$
$4 \times 3 = 12$
$4 \times 4 = 16$
$4 \times 5 = 20$
$4 \times 6 = 24$
$4 \times 7 = 28$
$4 \times 8 = 32$
$4 \times 9 = 36$
$4 \times 10 = 40$

$5 \times 0 = 0$
$5 \times 1 = 5$
$5 \times 2 = 10$
$5 \times 3 = 15$
$5 \times 4 = 20$
$5 \times 5 = 25$
$5 \times 6 = 30$
$5 \times 7 = 35$
$5 \times 8 = 40$
$5 \times 9 = 45$
$5 \times 10 = 50$

$6 \times 0 = 0$
 $6 \times 1 = 6$
 $6 \times 2 = 12$
 $6 \times 3 = 18$
 $6 \times 4 = 24$
 $6 \times 5 = 30$
 $6 \times 6 = 36$
 $6 \times 7 = 42$
 $6 \times 8 = 48$
 $6 \times 9 = 54$
 $6 \times 10 = 60$

$7 \times 0 = 0$
 $7 \times 1 = 7$
 $7 \times 2 = 14$
 $7 \times 3 = 21$
 $7 \times 4 = 28$
 $7 \times 5 = 35$
 $7 \times 6 = 42$
 $7 \times 7 = 49$
 $7 \times 8 = 56$
 $7 \times 9 = 63$
 $7 \times 10 = 70$

$8 \times 0 = 0$
 $8 \times 1 = 8$
 $8 \times 2 = 16$
 $8 \times 3 = 24$
 $8 \times 4 = 32$
 $8 \times 5 = 40$
 $8 \times 6 = 48$
 $8 \times 7 = 56$
 $8 \times 8 = 64$
 $8 \times 9 = 72$
 $8 \times 10 = 80$

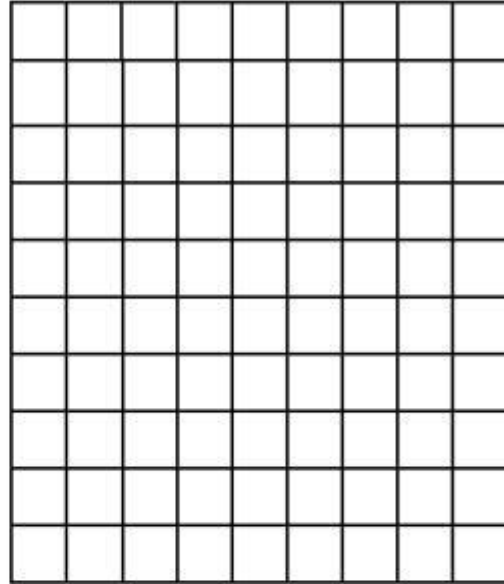
$9 \times 0 = 0$
 $9 \times 1 = 9$
 $9 \times 2 = 18$
 $9 \times 3 = 27$
 $9 \times 4 = 36$
 $9 \times 5 = 45$
 $9 \times 6 = 54$
 $9 \times 7 = 63$
 $9 \times 8 = 72$
 $9 \times 9 = 81$
 $9 \times 10 = 90$

$10 \times 0 = 0$
 $10 \times 1 = 10$
 $10 \times 2 = 20$
 $10 \times 3 = 30$
 $10 \times 4 = 40$
 $10 \times 5 = 50$
 $10 \times 6 = 60$
 $10 \times 7 = 70$
 $10 \times 8 = 80$
 $10 \times 9 = 90$
 $10 \times 10 = 100$

6.2 Pintar la cantidad de cuadritos que indica el número. Escribir con una multiplicación el número de cuadritos que pintaron.

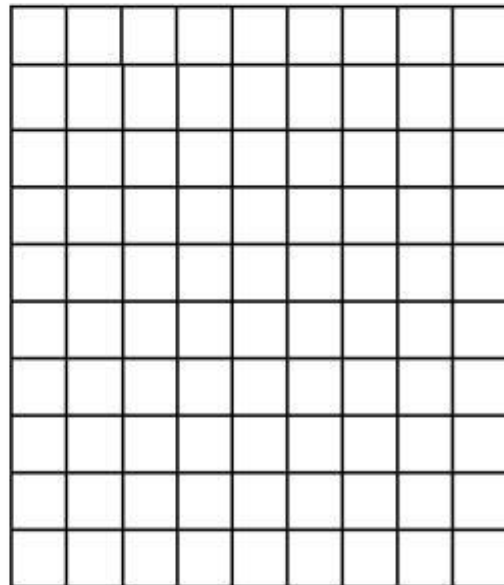
a)

$$21 = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$$



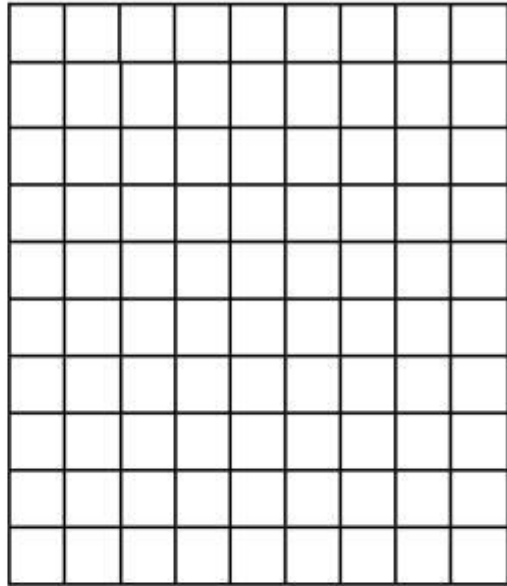
b)

$$42 = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$$



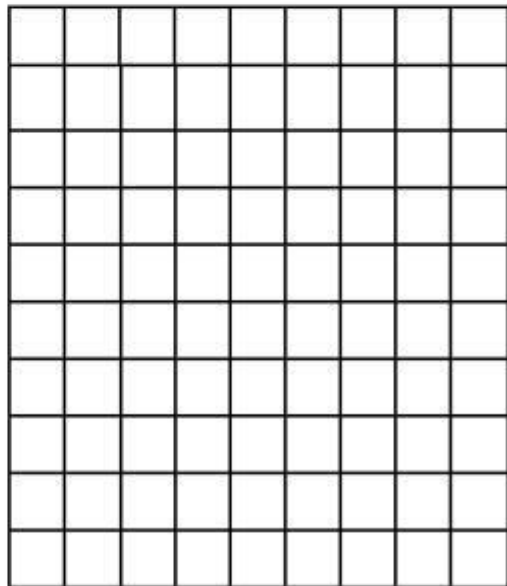
c)

$$56 = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$$

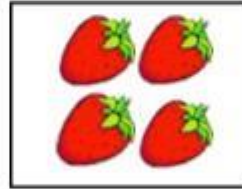
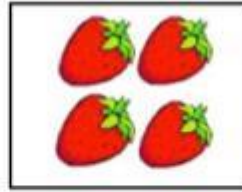


d)

$$72 = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$$



6.3 ¿Tengo 3 amigos y cada uno tiene 4 fresas, si se reúnen todas cuantas fresas tengo en total? _____

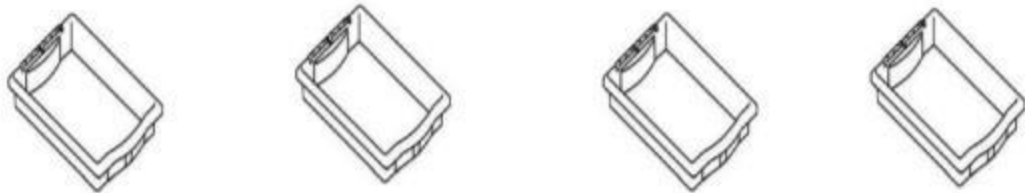


6.4 Encierra 5 grupos con la misma cantidad de balones cada uno.



¿Cuántos grupos hay? _____

Encierra los dulces, de tal forma que puedas poner la misma cantidad de dulces en cada caja.



6.5 Observa la siguiente figura y encierra los círculos azules con un rectángulo, teniendo en cuenta el ejemplo y completa de ser necesario.

$2 \times 6 = 12$	$6 \times 3 = \underline{\quad}$	$4 \times 5 = \underline{\quad}$	$5 \times 3 = \underline{\quad}$	$3 \times 3 = \underline{\quad}$

6.6 Realiza las siguientes multiplicaciones de manera vertical en tu cuaderno:

a. 23×5

g. 143×5

b. 38×6

h. 287×9

c. 43×7

i. 607×4

d. 19×6

j. 614×5

e. 82×15

k. 478×7

f. 12×9

l. 316×31

6.7 Decide si las siguientes expresiones son iguales y escribe Verdadero o Falso:

$4 \times 3 = 4 + 4 + 4$ _____

$4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3$ _____

$(10 + 8) \times 5 = 10 + (8 \times 5)$ _____

$10 \times 2 = 2 \times 10$ _____

$5 \times (6 \times 3) = (5 \times 6) \times 3$ _____

6.8 Problemas

Si en una caja hay 12 botellas, ¿Cuántas botellas hay en 9 cajas? _____




¿Cuántos libros hay en 11 mesas si cada mesa tiene 14 libros? _____

Si camilo gana 12 pesos al mes, ¿Cuánto gana en el año? _____


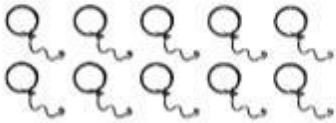


6.9 División

Qué división harías para repartir estos caramelos, resuélvela:

Reparte los siguientes objetos entre los niños:

 BEA	<input type="text"/>	
 POL	<input type="text"/>	

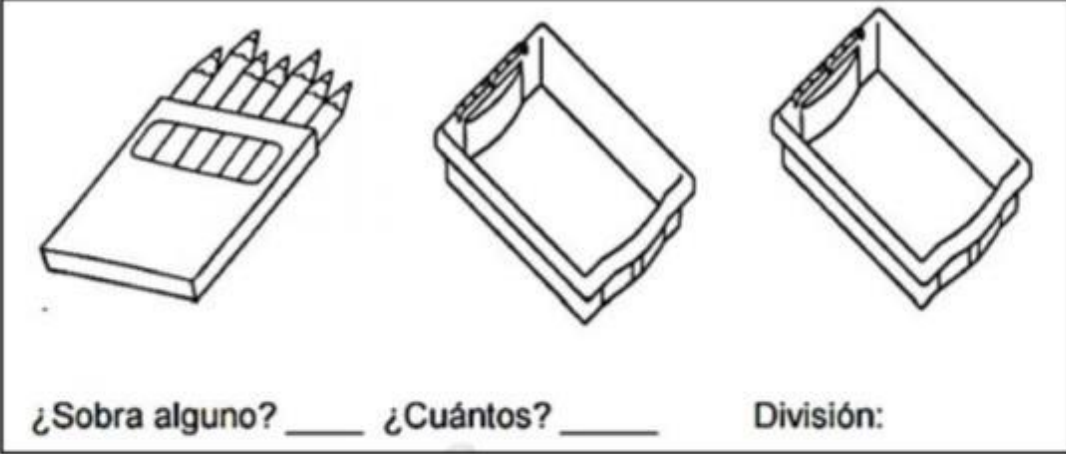
¿Sobra algún caramelo? _____ ¿Cuántos? _____

 ELENA	<input type="text"/>	
 JUAN	<input type="text"/>	
 SERGIO	<input type="text"/>	

¿Sobra algún globo? _____ ¿Cuántos? _____

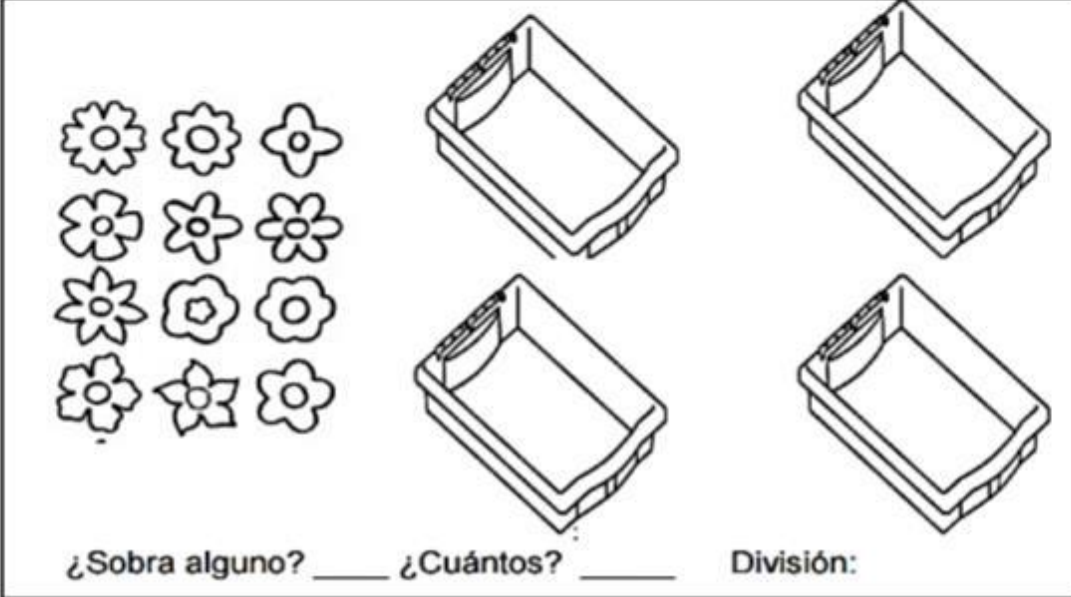
Haz la división que harías para repartir estos globos:

6.10 Reparte los siguientes objetos en las cajas, de tal manera que queden igual cantidad en cada caja, Indica si sobra alguno.



¿Sobra alguno? ____ ¿Cuántos? ____ División:

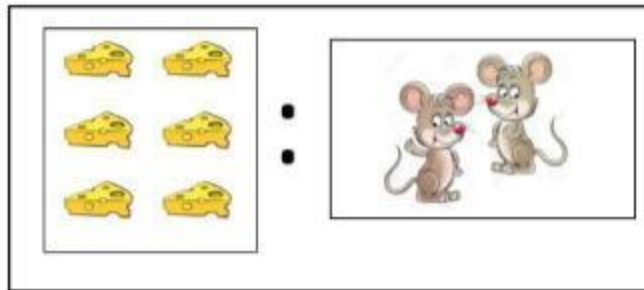
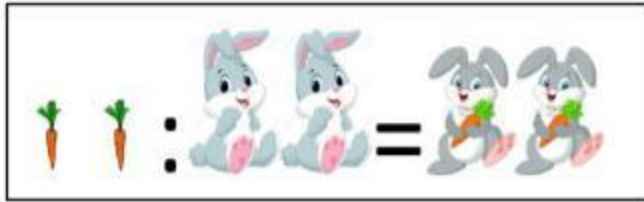
This block contains a box with 10 pencils and two empty boxes. Below the boxes are the questions: '¿Sobra alguno? ____ ¿Cuántos? ____' and 'División:'. The pencils are arranged in two rows of five.



¿Sobra alguno? ____ ¿Cuántos? ____ División:

This block contains a box with 12 flowers and four empty boxes. Below the boxes are the questions: '¿Sobra alguno? ____ ¿Cuántos? ____' and 'División:'. The flowers are arranged in a 4x3 grid.

6.11 Observa las siguientes imágenes y escribe en el rectángulo la división a realizar:



6.12 Realiza las siguientes divisiones en tu cuaderno.

a. $6 \div 2 =$

b. $10 \div 5 =$

c. $4 \div 4 =$

d. $48 \div 4 =$

e. $789 \div 3 =$

f. $482 \div 2$

g. $984 \div 8$

h. $3192 \div 7$

6.13 Llena los espacios en blanco:

a) $25 \div \underline{\quad} = 5$

d) $81 \div \underline{\quad} = 9$

b) $30 \div 6 = \underline{\quad}$

e) $\underline{\quad} \div 4 = 10$

c) $\underline{\quad} \div 3 = 4$

6.14 Problemas

- Las clases de guitarra de Luis duran 85 días. ¿Cuántas semanas duran las clases?
- Un carro transportó 64 sacos de patatas. En cada viaje llevaba 8 sacos. ¿Cuántos viajes hizo?
- Se han llenado 432 sacos de trigo. Cada uno pesa 92 kg, y sobran 20 kg. ¿Cuánto kilos de trigo había para llenar los sacos inicialmente?
- Cuatro hermanos decidieron repartirse sus ahorros. A cada uno le correspondieron 658 pesos. ¿Cuánto dinero habían ahorrado entre los cuatro?