

**LA INCLUSIÓN EDUCATIVA: APLICACIÓN EN EL AULA DE
MATEMÁTICAS MEDIANTE EL APOYO A ESTUDIANTES EN CONDICIÓN
DE DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL**

ÁLVARO ELIÉCER RAMÓN LOSADA

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
BOGOTÁ D.C. 2018**

**LA INCLUSIÓN EDUCATIVA: APLICACIÓN EN EL AULA DE
MATEMÁTICAS MEDIANTE EL APOYO A ESTUDIANTES EN CONDICIÓN
DE DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL**

INFORME DE PASANTÍA

ÁLVARO ELIÉCER RAMÓN LOSADA

**Pasantía de extensión para optar al título profesional de Licenciado en
Educación Básica con Énfasis en Matemáticas**

JAIME FONSECA GONZÁLEZ

DIRECTOR

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
BOGOTÁ D.C. 2018**

Nota de Aceptación

Director

Evaluador

Bogotá D.C. 2017

“La universidad Francisco José de Caldas no se hace responsable de las ideas, ni el contenido del presente trabajo, debido a que estas hacen parte única y exclusivamente de su autor”

Capítulo XV, artículo 117, acuerdo número 19 de 1998 del Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

DEDICATORIA

A mi madre, a mi padre y a mis hermanos quienes me ofrecieron siempre su apoyo y consejo a lo largo de este proceso.

A mis compañeros con quienes compartí momentos y experiencias que enriquecieron mi formación personal y profesional.

A la comunidad académica que intervino en mi proceso de formación y que por tanto hacen parte de este logro.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas quien me brindó la oportunidad para mi formación profesional.

Al profesor Jaime Fonseca por su acompañamiento y apoyo permanente en el desarrollo de la pasantía.

A los compañeros con quienes compartí momentos y experiencias que enriquecieron mi construcción personal, social y académica durante este proceso, especialmente a Alejandro Zambrano por el apoyo y confianza brindada.

A los estudiantes, mediadoras y docentes del aula de tiflogología del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. con quienes compartí momentos y experiencias que hicieron y hacen parte de mi formación personal y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

1	<i>INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1	Planteamiento del problema	1
1.2	Acuerdo voluntades entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.	9
1.3	DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO.	11
2	<i>FORMACIÓN DEL PASANTE.</i>	13
2.1	Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.	13
2.2	Formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.	15
2.3	Formación Autónoma	21
2.3.1	La diversidad funcional: Resignificación de la diversidad en los procesos de inclusión.	21
2.3.2	Resolución de problemas verbales de adición y sustracción.	22
3	<i>DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO</i>	25
3.1	Caracterización de la población atendida	25
3.2	Descripción general del acompañamiento.	25
3.2.1	Grado Quinto.	25
3.2.2	Grado Sexto	26
3.2.3	Grado Séptimo	26
3.2.4	Grado Octavo	27
3.2.5	Grado Noveno	27
3.2.6	Grado Décimo	28
3.2.7	Grado Undécimo	29
3.3	Estudio de Caso	29
3.3.1	Operaciones entre conjuntos	29
3.3.2	Proposiciones	31
3.3.3	Escritura de cifras según el valor posicional ocupado en un número	32
3.3.4	Representación polinómica de los números en base 10	33
3.3.5	Sumas reagrupando	35
3.3.6	Resolución de sustracciones, verificando la diferencia	36
3.3.7	Uso de propiedades de la adición	38
3.3.8	Propiedades de la adición y perímetro	39
3.3.9	Sustracción de números de más de 7 valores posicionales	40
3.4	Resolución de problemas verbales de adición y sustracción	43
3.4.1	Descripción del instrumento	43
3.4.2	Metodología de aplicación	44
3.4.3	Ánálisis del primer caso	44

4	<i>ADAPTACIÓN DE MATERIALES</i>	50
4.1	Adaptación para la recta numérica	50
4.2	Adaptación para funciones y objetos en el plano	51
4.3	Adaptación para funciones polinómicas	52
5	<i>REFLEXIONES FINALES</i>	54
6	<i>CONCLUSIONES</i>	58
7	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	60

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Escritura Braille, pizarra y signo generador	20
Ilustración 2 Trascripción actividad de valor posicional	33
Ilustración 3 Representación en braille del número (52)	34
Ilustración 4 Transcripción en tinta del desarrollo exponencial de números	35
Ilustración 5 Desarrollo de actividad suma de números reagrupando	36
Ilustración 6 Transcripción en tinta de ejercicios de reagrupación	36
Ilustración 7 Representación en el sorobán de sustracciones	37
Ilustración 8 Representación de la diferencia en el sorobán	37
Ilustración 9 Transcripción en tinta ejercicios de diferencia de números	38
Ilustración 10 Transcripción actividad de propiedades de la suma	38
Ilustración 11 Figura plana de la actividad de aplicación de las propiedades de la adición	39
Ilustración 12 Fotografía actividad propuesta del libro guía de trabajo	40
Ilustración 13 Representación de las cantidades de 7 cifras	41
Ilustración 14 Escritura en tinta de los resultados obtenidos por la estudiante al efectuar las sustracciones	41
Ilustración 15 Representación de las cantidades reducidas (sin las tres últimas cifras)	42
Ilustración 16 Adaptación en relieve de la Recta Numérica	50
Ilustración 17 Adaptación de Representaciones Visuales en el geoplano	52
Ilustración 18 Adaptación de funciones con relieve	53

1 INTRODUCCIÓN

La atención a la población diversa convoca a un proceso de reconocimiento, comprensión, análisis y reflexión de los factores involucrados en el marco de las prácticas escolares y que corresponden con las dinámicas, el diseño y las metodologías de clase, la evaluación y los instrumentos de valoración del aprendizaje. En ese sentido, mediante el presente informe producto del acompañamiento realizado a estudiantes con diversidad funcional visual se pretende mostrar la aproximación de las aulas integradoras a procesos inclusivos mediante el apoyo a los estudiantes en las condiciones aquí mencionadas desde la clase de matemáticas.

En ese orden de ideas, mediante el acompañamiento en el aula, se pretende que el estudiante con diversidad funcional visual sea partícipe de las actividades y demás dinámicas de la clase, potenciando el aprendizaje de las matemáticas desde las condiciones y habilidades particulares del alumno, mediante explicaciones y adaptaciones asertivas que promuevan la comprensión y significación del saber matemático con base en las capacidades individuales.

Por lo anterior, es prudente problematizar la diversidad funcional, los procesos y apuestas que convocan a la aproximación de la atención a la población diversa a la educación inclusiva, de manera que desde los elementos tanto teóricos como prácticos adquiridos en el desarrollo de la pasantía, se construyan reflexiones y consideraciones alrededor la inclusión como apuesta a la educación integradora de la población diversa.

1.1 Planteamiento del problema

La exclusión se concibe como uno de los principales problemas sociales (y por ende escolar), que de acuerdo con Parrilla (2002) representa uno de los elementos para posibilitar la democratización de todas las partes de la sociedad, en especial de los grupos con mayor riesgo de vulnerabilidad, entre los cuales se encuentran las personas con limitaciones físicas. Una primera estrategia de solución al problema de exclusión, correspondió a la “incorporación de sistemas segregados” (Parrilla; 2002, p. 16), la cual consistía en la creación de instituciones y espacios que formaran a la población discapacitada para su incorporación a las prácticas sociales. Sin embargo, con esta solución se continuó marginando estos grupos de la sociedad, en tanto se les brinda atención, pero alejados de la interacción con los demás grupos sociales y del entorno en general.

Ante este panorama, se promueve el derecho a la educación independientemente de las condiciones del estudiante, de manera que la población con diversidad empieza ser incorporada en las aulas regulares. Sin embargo desde este intento de democratización, la exclusión y la desigualdad perdura, dada la existencia de factores (los cuales requieren ser modificados) como:

- Ejercicio docente sin brindar atención a las necesidades educativas especiales.

- El gran número de estudiantes en un aula regular incide en el intento de generar prácticas escolares inclusivas.
- Ausencia de recursos, condiciones y de espacios apropiados para llevar a cabo prácticas escolares inclusivas.

Bajo este panorama, el logro de unas prácticas educativas inclusivas debe pasar por mediar y reconfigurar la organización escolar que impide atender a las necesidades educativas especiales, de manera que las intenciones y visiones educativas trasciendan de una educación integradora a una inclusiva, y por ende se promueva la participación y significación del aprendizaje para todos, en tanto es frecuente que el estudiante de condiciones diversas asiste a las clases regulares, pero no es incorporado a las prácticas sociales o de aprendizaje propuestas para el resto del grupo.

Con esto, y al respecto de la visión inclusiva de la educación, Echeita (2008) propone complementar la estrategia de inclusión con la intervención sobre factores propios de las prácticas escolares como el currículo, la formación de docentes, supervisión, la dirección escolar y la financiación.

Desde esta perspectiva, y de acuerdo con Valcarce (2011), la escuela desde su función social propende por un proceso de inclusión, que implica repensar y reconfigurar las prácticas educativas y la educación en general. Así, mientras la función de la escuela consistía en adaptar a los estudiantes al sistema escolar y a la sociedad, el reto actual es que la escuela llegue a los estudiantes y potencialice sus habilidades, en tanto se desapropie el concepto de discapacidad y se parta de la idea de diversidad funcional, de modo la escuela es la que termina por adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

Con esta mirada de la escuela y las prácticas educativas alrededor de esta, es importante reconocer y entender la diversidad funcional, en tanto elemento diferenciador y como una identidad para el estudiante, que le permitirá constituir sus prácticas sociales, siendo parte de las mismas y sin discriminación alguna. Si bien para Valcarce (2011), lo dicho anteriormente no sobrepasa un ideal y una concepción netamente formal, es posible afirmar que la inclusión desde la escuela y a nivel social se encuentra en proceso de planificación dentro de las prácticas educativas.

El panorama de la inclusión en la escuela supone además cambios en el papel del docente. En ese sentido, para Valcarce (2011, p. 1), se debe “[...] afrontar un cambio de valores que afecta a la concepción, la organización, la planificación, la impartición y la evaluación”, lo cual dará lugar a reconfigurar el papel de la escuela en la sociedad.

Dado este marco general sobre la exclusión, es importante reconocer que se deben repensar y reconfigurar las prácticas en el aula y los fines de inclusión planteados desde los establecimientos educativos, de manera que los grupos que requieren atención especial, tales como estudiantes con diversidad funcional visual, adquieran un papel significativo y activo tanto en el microcontexto como en el macrocontexto. Es en esta medida, que la labor de la escuela propenderá por un proceso de inclusión de los grupos diferenciados.

En este marco de referencia, el contexto histórico y cultural de la sociedad da lugar entre las diversas problemáticas de la exclusión y la segregación a elementos de tensión que se trasponen a las prácticas escolares en términos de la atención a los estudiantes. Para Echeita (2008, p. 3), la inclusión educativa “hace referencia a un concepto y a una práctica poliédrica [...] cada uno de los cuales tiene algo de la esencia de su significado, pero que no lo agota en su totalidad”.

Desde esta mirada poliédrica que propone Echeita (2008) al concepto de inclusión educativa, se incluyen:

- La aspiración y el deseo de los niños y adolescentes de sentirse reconocidos, tenidos en cuenta y valorados en los grupos de relaciones, entre los cuales se encuentran la familia y la escuela.
- El sentido de pertenencia está determinado según el grado de exclusión de los grupos diversos por parte del contexto en el cual se encuentra el estudiante.
- El reconocimiento de la preocupación por un aprendizaje y a su vez de rendimiento escolar de calidad y focalizado en las capacidades de cada estudiante.
- Pensar y trabajar en pro de las condiciones y de los procesos que velen por el aprendizaje significativo y con sentido.
- Un proceso de revisión del currículo escolar, en tanto proceso facilitador de aprendizaje y de rendimiento para todas y cada una de los partícipes en el aula.

Por otra parte y de acuerdo con Durán y Giné (2017), el concepto de educación inclusiva tiene que ver con:

- Una manera de pensar y entender la educación desde un proceso de sensibilización y constitución en valores en el marco de las prácticas escolares.
- El derecho de todas a participar en todos los contextos y situaciones.
- Reconocer y reducir las barreras que dadas las condiciones de los estudiantes, se le presentan en su proceso de aprendizaje.
- Reconocer el compromiso que tiene la escuela para que los estudiantes alcancen las competencias básicas establecidas en el currículo, independientemente de sus condiciones.
- Debe estar comprometida con el desarrollo integral de todos los estudiantes.

Para Paz (2014), el concepto de inclusión educativa parte del supuesto básico de reconfiguración del sistema educativo, en tanto pueda atender a todos los estudiantes. Esto en contraposición a que “son los alumnos quienes se tienen que adaptar al sistema integrándose en él” (p. 68). Asimismo reconoce el papel de los recursos como elemento de apoyo para el óptimo aprendizaje de todos los integrantes de la comunidad educativa.

En conclusión, este panorama de conceptualización de la educación inclusiva se puede asociar a la siguiente convicción que Echeita y Sandoval (2002) asocian a la labor de la educación:

La educación puede ser un factor de cohesión social si procura transformar la diversidad en un factor positivo de entendimiento mutuo entre los individuos y los grupos humanos y al mismo tiempo evita ser (ella misma) un factor de exclusión social (UNESCO, citado por Echeita y Sandoval, 2002, p. 33).

De esta manera, para el presente trabajo se entenderá la inclusión educativa como: Proceso de análisis, reconfiguración, transformación, reconocimiento, compromiso y de reflexión sobre y por parte de los sistemas educativos que propendan por un aprendizaje significativo, con sentido y que promueva la participación democrática de todos los integrantes del aula y los procesos a fin, en términos de enseñanza e igualdad, reconociendo las habilidades particulares, las formas individuales de comprender, entender y analizar el contexto. Este panorama bajo la responsabilidad de la escuela en la medida en que se fomente la formación integral sin discriminación alguna según las capacidades, condiciones y habilidades de los estudiantes.

En el contexto particular de Colombia, el sistema educativo también se mueve hacia una educación inclusiva, en un intento decidido por favorecer a inclusión y la equidad. De acuerdo con el MEN (2012), las condiciones de discapacidad y su atención desde las prácticas escolares, se deben pensar desde tres desplazamientos básicos, los cuales corresponden a:

- El sistema educativo requiere movilizarse con el ánimo de realizar las prácticas del aula en medio de la diversidad.
- Concebir la discapacidad como una forma de diversidad, y que por tanto cualquier ser humano es propenso a dichas condiciones.
- La igualdad pensada desde el concepto de equidad.

Es así, que desde las propuestas del MEN se reconocen las problemáticas tanto sociales como educativas de las personas con discapacidad. La comprensión de la discapacidad como una forma de diversidad permite atender sin discriminación a dicha población, proporcionando su acceso a la educación.

La necesidad de promover acciones para una Educación Inclusiva en Colombia es una urgencia ante la gran cantidad de personas en condición de diversidad que habitan el país y sus condiciones de exclusión. Aproximadamente 6 de cada 100 personas en Colombia presentan algún tipo de discapacidad, entre los cuales una cuarta parte de dicha población son jóvenes y niños. El DANE define la discapacidad (aquí entendida como diversidad funcional visual) como la limitación en la actividad cotidiana de la persona y sugiere una clasificación de limitaciones: aprendizaje y aplicaciones del conocimiento, tareas y demandas generales, comunicación, movilidad y autocuidado.

Desde estos parámetros, el censo realizado por el DANE en el 2005 sobre la población con diversidad funcional en Colombia dio como resultado que 2'624898 personas presentaban algún tipo de diversidad, representando un 6.3% de la población total. Además, de este el 19.8% representa la población con limitaciones menor de 20 años.

Ante la presentación de estos porcentajes y la preocupación de que los mismos sigan en aumento, se reconoce que los intentos por atender el derecho a la educación de la población con diversidad funcional no van más allá de vincularlos a un centro educativo, reduciéndose este proceso a una mera integración en las aulas regulares. Además esta forma de atención según la OMS (2011; citada por el MEN; 2012) da lugar a las pocas posibilidades de ingreso a la escuela, mayor riesgo de deserción escolar y por ende la imposibilidad para alcanzar las competencias básicas de aprendizaje que se proponen en el curso.

Es por esto que retomando las ideas de Valcarce (2011), se debe propender por la reestructuración de las escuelas y del sistema educativo en general, en donde además de comprometer a la sociedad en los procesos de inclusión, el Estado tiene un papel importante en este proceso en tanto interviene en la financiación y la promoción de la educación pública. Con esto se debe reconocer que la financiación representa un elemento a tener en cuenta en el marco de la modificación de la escuela y sus prácticas, en pro de la constitución de escuelas inclusivas.

Así, con base en el planteamiento de la *Política educativa de calidad del plan sectorial de educación 2010-2014*, el MEN (2012) plantea que Colombia como miembro activo en la ONU se ha acogido a diversas políticas educativas bajo el lema “Educación para todos”, desde su compromiso por garantizar el derecho a la educación. Dichas políticas corresponden a:

- Declaración Mundial sobre Educación para todos en 1990.
- Marco de Acción de Dakar en 2000.
- Participación en la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su Protocolo Facultativo para el año 2006.
- Ley 1346 de 2009.
- Adoptar la Conferencia Internacional sobre Educación (Ginebra, Suiza) denominada: Educación inclusiva, el camino hacia el futuro en el 2008.

En relación con lo anterior, se contemplan los intereses de Colombia en relación a la garantía para la consolidación de un sistema educativo inclusivo, partiendo de la conceptualización de la diversidad funcional y posteriormente realizando las atenciones educativas pertinentes. Con esto, para el DANE en el 2001, la diversidad funcional representa un problema social, en tanto es en el ambiente social donde se constituyen, clasifican y determinan las condiciones que dan lugar a la consideración de la diversidad.

Desde esta mirada, se estipula que es la sociedad en general quien debe reconocer y actuar ante la diversidad funcional desde la idea de discapacidad, lo cual implica la reconfiguración de la estructura social, de manera que la población concebida como discapacitada no tenga impedimentos de ser vinculada a la sociedad.

Así, de acuerdo con el DANE (2004, pág. 11) la discapacidad “[...] se entiende como un estado de funcionamiento que describe el ajuste entre las capacidades del individuo, la estructura y expectativas de su entorno personal y social”. Así, dentro de las maneras de reconocer la discapacidad, se plantean unos niveles en relación con las funciones corporales deficientes:

- Mentales.
- Sensoriales y dolor.
- Voz y habla.
- Piel y estructuras relacionadas.
- Estado grave de salud.

Articulando las intenciones por parte del Estado colombiano de atender (inclusión) a la población con diversidad funcional y la mirada o perspectiva conceptual sobre esta, es importante reconocer el protocolo de consolidación de las prácticas inclusivas en la educación. Con esto y de acuerdo con Blanco (2008), los procesos de inclusión dentro de las prácticas en el aula, deben ir encaminadas a brindar una educación de calidad que atienda a todas las partes, brindar igualdad de oportunidades según las condiciones y habilidades de cada estudiante mediante la participación activa de todos ellos, de manera que se eliminen las barreras impuestas a los estudiantes para acceder al aprendizaje y ser partícipe del mismo.

Desde la labor del docente en el aula (quien en ocasiones se convierte en barrera para el aprendizaje de los estudiantes), se debe reconocer su labor vinculante en las prácticas escolares desde el concepto Necesidades Educativas Especiales, pues como indica Blanco (2008), independientemente de las dificultades o necesidades del estudiante, este debe recibir apoyo y brindársele educación sin exclusión alguna y en aulas o espacios de formación normales. Esto además con las adaptaciones, recursos y ayudas que se requieran.

De este modo, el profesor visto no como el único actor en los procesos de inclusión en el aula, pero sí como un elemento clave para su desarrollo, debe escudarse con una serie de aspectos pedagógicos y humanos, en tanto según Escudero (1999) citado por Durán y Giné (2017, p. 157):

Los entornos inclusivos demandan, sin lugar a dudas, de la intensificación y diversificación del trabajo pedagógico; de una mayor implicación personal y moral; de una ampliación de los territorios de la profesión docente; y de la emergencia de nuevas responsabilidades para el profesorado.

De esta manera, las prácticas en la escuela y su desafío frente a la inclusión según Blanco (2008), implican procesos de innovación en gestión, en pedagogía y en general la configuración de la escuela, de manera que propicie y respete la diversidad funcional.

Por otra parte, es importante generar espacios de relación entre las diferentes comunidades académicas, de manera que tanto la escuela como la universidad se vinculen a los procesos de atención a la diversidad funcional, como responsabilidad dentro de las prácticas en las aulas. Con esto, la escuela y la universidad adquieren un papel importante en tanto se piensen, propongan y ejecuten mecanismos de inclusión en las aulas.

La universidad adquiere responsabilidad en relación con las prácticas en el aula con enfoque inclusivo y de atención a la diversidad funcional, en tanto se debe pensar y promover la reflexión sobre dicho tipo de prácticas desde las facultades de Educación y en general desde los procesos de formación docente. Además, es importante reconocer que la investigación y la producción de conocimiento sobre la inclusión en las aulas adquieren valor, pues amplía el radio de conceptualización, experiencias y perspectivas sobre las prácticas inclusivas en el aula.

La labor de la escuela frente a los procesos de inclusión en el aula, se encuentra determinada en cierta medida por la formación de profesores, pues son el ente directo de interacción con los estudiantes. En ese sentido, para Durán y Giné (2017) la educación inclusiva comprende una serie de procesos con respecto a formación, transformación de los sistemas educativos y formación del profesorado, que permitan atender la diversidad funcional del alumnado. Para Durán y Giné (2017, p. 156), este proceso se comprende como: “un verdadero reto de formación del profesorado, no como tarea individual, sino como un proceso de desarrollo profesional y de mejora de los centros y los sistemas educativos”. En esta última, la Universidad ha de aportar conocimiento sobre Educación Inclusiva que impacte a la escuela y esta última sea el campo de investigación para producir conocimiento.

Así, aterrizando la práctica inclusiva a las escuelas y focalizando la atención en la población con limitación o diversidad funcional visual, se pretende de esa manera y mediante el trabajo a realizar en el aula y fuera de ella, potenciar la participación de los estudiantes con diversidad funcional visual en el aula de matemáticas, propendiendo por su reconocimiento en el entorno mediante la aplicación de sus habilidades en actividades y problemas propuestos desde los diferentes espacios del establecimiento educativo. Por lo anterior, la intención del trabajo a desarrollar como pasante es una aproximación a las prácticas educativas desde la perspectiva de la educación inclusiva; esto en tanto eje articulador de lo que se espera alcanzar con la población con limitaciones visuales del colegio José Félix Restrepo I.E.D.

En esta articulación entre escuela y universidad, el proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM), adquiere una serie de responsabilidades y a su vez retos, que propendan por un aula de matemáticas inclusiva

y dispuesta a generar aprendizaje para todos los estudiantes, sin limitaciones a consecuencia de las condiciones físicas de los estudiantes. De esta manera:

- Es importante generar espacios de reflexión y sensibilización frente a la inclusión en el aula, discutiendo además los retos y demandas que implica aproximar las prácticas educativas a un aula inclusiva.
- Mostrar y reconocer el papel significativo que adquiere la adaptación de materiales, en tanto permite equidad en el aula, y especialmente participación activa de los grupos que usualmente son segregados o se segregan en el aula, debido a que no se les presta atención.
- Mostrar la importancia de la participación activa de los estudiantes con diversidad funcional frente a la clase, en tanto da lugar a la adquisición de un papel protagónico dentro del aula de matemáticas.
- Ampliación en recursos que hagan sus veces de base para el trabajo que desarrollen los estudiantes del proyecto en las prácticas escolares, de manera que enriquezca tanto las experiencias como las reflexiones frente al trabajo con recursos (especialmente manipulativos tangibles).

Por otra parte, y en relación con la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, el desarrollo de espacios en los cuales se discuta y reflexione sobre las prácticas educativas inclusivas juega un papel fundamental en la formación de profesores, pues se reconocen las problemáticas y los retos de la labor docente y de la educación en general frente a la equidad en el aula y la participación de todos los estudiantes sin discriminación alguna.

De esa manera, para la Facultad en general la propuesta de educación inclusiva en las aulas representa un factor problémico, y propende por la discusión y reflexión sobre los procesos de la educación inclusiva, donde los saberes obtenidos luego se aplicarán en el marco de las prácticas escolares.

Es así como desde diferentes procesos va dando lugar al estudio de la inclusión desde la Universidad para espacios como: las prácticas escolares de los docentes en formación, las experiencias y reflexiones desde las prácticas escolares, y en los productos y procesos de investigación que se generan con la intención de profundizar sobre el concepto de inclusión en el marco de las prácticas escolares.

Con lo dicho, la pasantía da lugar a la creación de vínculos entre el Colegio y la Universidad, en tanto las prácticas de apoyo y los aprendizajes obtenidos ampliarán el radio de discusión y reflexión desde la academia. Ahora esto dará lugar a repensar y en lo posible, mejorar las prácticas dentro de las aulas inclusivas. De esa manera, el reto en la formación de profesores estará dado por el reconocimiento de los procesos de inclusión en las prácticas escolares.

Más explícitamente los objetivos propuestos para el desarrollo de la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D., se presenta un acuerdo de voluntades firmado por la Universidad y la Institución Educativa, en donde se presenta la organización de la

pasantía, lo que se pretende realizar y la organización de las actividades que se aplicarán.

1.2 Acuerdo voluntades entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.

El acuerdo de voluntades, entre otras cosas, define la presente actividad como un elemento orientador de la labor de cada una de las partes implicadas en el desarrollo de la presente pasantía. En este se plantea una serie de responsabilidades de orden académico y escolar entre el pasante y las instituciones educativas, de manera que se defina claramente el trabajo y la práctica inclusiva del pasante. Esto bajo las intenciones de atender a la población con diversidad visual en los espacios de matemáticas (clase y extraclasses) en la sede A de bachillerato del Colegio José Félix Restrepo.

En ese sentido, para el desarrollo de trabajos de grado en modalidad de pasantía para estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, el coordinador del Proyecto, Luis Ángel Bohórquez, y el Psicólogo del Colegio José Félix Restrepo IED, Misael Zea: acordaron las siguientes voluntades respecto al carácter de la pasantía:

- Determinar mediante la atención a la población con diversidad funcional visual (en términos de su formación matemática) del Colegio José Félix Restrepo I.E.D., un acuerdo a modo de pasantía entre esta institución y la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, que orienten el apoyo escolar en matemáticas por parte de los pasantes.
- Brindar elementos educativos acordes a las necesidades educativas especiales que permitan fortalecer el trabajo relacionado con el apoyo a estudiantes con diversidad funcional visual, generando empatía con dicha práctica mediante elementos asociados a la tifología.
- Proponer e incentivar con los estudiantes pasantes el trabajo de la educación matemática inclusiva desde la atención a la población con diversidad funcional visual.
- Orientar las prácticas y las reflexiones pedagógicas a la atención y apoyo desde el aprendizaje de las matemáticas a la población con diversidad funcional visual.

Con esto, las partes implicadas reconocen el Acuerdo 038 del 2015 de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en el cual se reglamenta el trabajo de grado para los estudiantes de pregrado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. En dicho acuerdo se determina que:

La pasantía es una modalidad de trabajo de grado que realiza el estudiante en una entidad, nacional o internacional, (entiéndase: empresa, organización, comunidad, institución pública o privada, organismo especializado en regiones o localidades o dependencia de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas), asumiendo el carácter de práctica social, cultural, empresarial o de introducción a su quehacer profesional, mediante la elaboración de un trabajo teórico-

práctico, relacionado con el área del conocimiento, del proyecto curricular en el cual está inscrito

De esa manera, el trabajo a elaborar por parte de los pasantes, se desarrollará en el tiempo relativo a un semestre con una intensidad promedio de 18 horas semanales, en el cual se llevarán a cabo las siguientes actividades de orden académico:

- Acompañamiento en el aula: Apoyo en clase de matemáticas en el horario correspondiente a los estudiantes con diversidad visual del Colegio José Félix Restrepo.
- Adaptación de recursos: Elaboración de material de carácter manipulativo tangible que flexibilicen el proceso de enseñanza-aprendizaje entre el pasante y los estudiantes con diversidad visual.
- Resolución de problemas: Aplicación de un instrumento de resolución de problemas verbales de adición y sustracción en estudiantes de grados quinto, sexto y séptimo mediante estudio de caso, atendiendo a las características de la población objeto de estudio.

Las partes acuerdan que:

Las responsabilidades asignadas al Proyecto Curricular son:

1. El presente acuerdo es exclusivo de compromisos y actividades académicas, sin ningún fin de remuneración económica.
2. El informe de pasantía se desarrollará con base en las actividades o elementos mencionados anteriormente.
3. Brindar herramientas a los pasantes para la atención a la población diversa mediante espacios de formación, como electivas y prácticas pedagógicas que componen o hacen parte del programa.
4. Las responsabilidades asignadas al Proyecto Curricular LEBEM hacer referencia a: Asignar un docente del Proyecto Curricular que haga sus veces de director de la pasantía y quien orientará al pasante en aspectos didácticos, pedagógicos y conceptuales propios de la educación matemática y asociados a la vinculación y atención de la diversidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las responsabilidades asignadas al colegio corresponden a:

1. Designar un profesional de la Institución encargado de acompañar el desarrollo de la pasantía, quien hará sus veces de evaluador del informe de pasantía entregado por los pasantes (artículo 6 del Acuerdo 038 de 2015).
2. Realizar el proceso de capacitación de los pasantes, orientada a la atención a estudiantes con diversidad visual.
3. Asegurar el acompañamiento, y disponer de los espacios físicos y horarios para llevar a cabo la pasantía.
4. Garantizar el espacio semanal de 18 horas durante el semestre de ejecución de la pasantía.

5. Informar al director de la pasantía y de manera oportuna todo tipo de irregularidad que se presente durante el desarrollo de la misma.

1.3 DEFINICIÓN DEL PLAN DE TRABAJO.

De acuerdo con las intenciones presentadas para el desarrollo de la pasantía, a continuación se propone un plan de trabajo que orientará la actividad del pasante durante la pasantía.

El objetivo de la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo es apoyar los procesos de aprendizaje de los estudiantes en condición de diversidad funcional visual del colegio José Félix Restrepo desde el acompañamiento en las clases de matemáticas, en pro de potenciar su comprensión, participación en clase e interacción significativa con los demás y con el contexto.

Los objetivos específicos para esta pasantía son:

- Potenciar la comprensión de los objetos matemáticos desde el acompañamiento en el aula para los estudiantes en condición de diversidad funcional visual del Colegio José Félix Restrepo.
- Generar en la comunidad educativa procesos de sensibilización que permitan el reconocimiento y vinculación de los estudiantes con diversidad funcional visual del colegio José Félix Restrepo en las prácticas escolares mediante la comprensión de la diversidad como otra forma de ser en el mundo.
- Diseñar actividades, materiales y recursos que faciliten y generen aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos abordados en el aula de clase en los estudiantes en condición de diversidad funcional visual del colegio José Félix Restrepo.
- Reflexionar sobre los procesos de inclusión en el aula de matemáticas, con el ánimo de proponer prácticas educativas que den lugar a la formación y desarrollo integral de los estudiantes en condición de diversidad funcional visual.

Actividades a desarrollar. De acuerdo con los objetivos propuestos, a continuación se determinarán y definirán las actividades que comprenden el trabajo práctico que se va a llevar a cabo en el colegio José Félix Restrepo I.E.D., desde la atención a la diversidad funcional, específicamente con estudiantes en condición de diversidad funcional visual.

- Apoyo en el aula: Corresponde al trabajo que se lleva a cabo en el aula con los estudiantes en condición de diversidad funcional visual, de manera que la labor refiere al acompañamiento en clase de matemáticas; esto en pro de la participación y aprendizaje de la población con diversidad visual.
- Adaptación de materiales: Hace referencia al diseño de recursos que se requieran en la relación académica estudiante-pasante, y que permitan mayor comprensión y aprendizaje de los conceptos matemáticos por parte del estudiante en condición de diversidad funcional visual.

- Apoyo extraescolar: Corresponde al acompañamiento del aprendizaje por parte del pasante en lugares ajenos a la clase de matemáticas. Aquí se hace referencia por ejemplo al apoyo en el salón de tiflogología.
- Apoyo al proceso de educación inclusiva: Corresponden al diseño de materiales y acciones que den lugar a un proceso de sensibilización y que se encamine a la reflexión y reconfiguración de las concepciones de inclusión educativa en el colegio José Félix Restrepo I.E.D.

Productos. De acuerdo con el planteamiento y propuesta presentada anteriormente para llevar a cabo la pasantía en el Colegio José Félix Restrepo, se pretenden como productos de dicha pasantía lo siguiente:

1. Diseñar materiales adaptados para la institución educativa, de manera que los estudiantes en condición de diversidad funcional visual puedan acceder a ellos para la comprensión de conceptos matemáticos.
2. Mediante el acompañamiento en el aula, se pretende generar un proceso de sensibilización entre las partes del colegio, en pro de brindar mayor atención a dicha comunidad dentro del aula, de manera que ellos sean partícipes de sus aprendizajes y en ese sentido sean significativos.
3. Crear espacios de para apoyar y reforzar los contenidos y aprendizajes obtenidos en clase.

2 FORMACIÓN DEL PASANTE.

Como marco de formación para la atención a las personas tanto con diversidad funcional visual como con necesidades educativas especiales en general, se requiere de un cuerpo de conocimiento necesario para la atención a estudiantes con tales necesidades. A continuación se describe el proceso de formación llevado a cabo en tres entes académicos, los cuales permiten concebir un marco de referencia en pro de una realización consciente y reflexiva de la práctica docente desde el apoyo en clase de matemáticas a estudiantes del Colegio José Félix Restrepo en condición de diversidad visual:

1. Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tiene su origen en los espacios académicos con enfoque en la atención a la diversidad funcional ofrecidos por la Universidad Francisco José de Caldas.
2. Formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D. Es alcanzada por una fase de capacitación en la institución, sobre aspectos y elementos propios de la tiflogología.
3. Formación Autónoma. Involucra las actividades realizadas por el pasante para la documentación sobre asuntos y problemas involucrados con su actividad en la pasantía.

A continuación se describirá el proceso de formación llevado a cabo desde cada uno de los tipos de formación mencionados anteriormente.

2.1 Formación en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La formación académica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se da desde dos espacios académicos realizados por el pasante: *lenguaje de señas colombiana I* y *Necesidades Educativas especiales*.

Lengua de señas colombiana I: Uno de los principales componentes de la asignatura fue la sensibilización, en tanto medio para comprender y problematizar la equidad, igualdad de oportunidades y aceptación a la diversidad funcional.

Desde el concepto de sensibilización, el docente planteaba (mediante señas) las problemáticas y el contexto en el que se mueven las personas sordas y diversas en general. Proponía actividades asociadas a dinámicas y situaciones de carácter social y escolar en las que se evidente la desigualdad y no se reconoce la diferencia. Con esto, la diversidad funcional de condiciones se convierte en un problema de discriminación. Dentro de tales elementos problemáticos se reconocía que:

1. Muchas personas sordas no conocen la lengua de señas colombiana, convirtiéndose de esta manera en analfabetas.
2. La condición económica es uno de las causas de analfabetismo en las personas sordas.
3. Muchas personas sordas tienen inconvenientes, ya sean económicos o de aceptación para poder acceder a la educación.
4. Tienden a ser objeto de discriminación y de exclusión escolar y social.

Por otra parte, la clase se centró en el aprendizaje de las señas como lenguaje y forma de comunicación. En ese sentido se organizaron exposiciones, de manera que en cada sesión un grupo de estudiantes presentaba señas de acuerdo al tema asignado. Por ejemplo: frutas, verduras, bebidas, etc.

En el curso también se presentaron sesiones en donde se compartían experiencias con estudiantes (sordos) de colegios o con personas que adquirieron la sordera a causa de un accidente u otro inconveniente, de manera que se debieron adaptar al lenguaje de señas colombiana.. Estos ejercicios permitían poner en práctica las señas aprendidas en clase, de manera que se lograba compartir y charlar con ellos a través de la lengua de señas colombiana.

En conclusión, el espacio generó una serie de reflexiones en cuanto a las condiciones y aceptación social de las personas sordas. Además permite analizar la situación desde la atención a dicha población en el marco de las prácticas escolares. Esto desde la búsqueda de recursos y uso de estrategias que den lugar a un proceso de inclusión de las personas sordas en la escuela.

Necesidades Educativas Especiales (NEE's): La asignatura se centró en un trabajo teórico-práctico en el cual se conceptualizaron algunos términos asociados a aspectos clínicos y síndromes determinados en la población diversa. En ese sentido, se realizaba en primer lugar una consulta individual (a modo de tarea), para luego hacer socializaciones y debatir sobre tales conceptos.

A partir de tales debates y mediante la caracterización clínica y pedagógica de los conceptos abordados, se proponían actividades asociadas a la mediación de las necesidades educativas especiales. Con esto, por ejemplo se ponía en juego hacerse a una ubicación espacial mediante los ojos vendados, explicar un tema o un dibujo a otra persona con los ojos vendados, identificar a la otra persona mediante el diálogo y el tacto, entre otras actividades.

Por otra parte, a lo largo del desarrollo del curso se invitaron expertos en alguna discapacidad, personas con discapacidad y familiares de personas con discapacidad para profundizar en algunos aspectos relacionados con la atención a la diversidad funcional, la sensibilización y el reto detrás de las Necesidades Educativas Especiales. De igual manera se compartieron experiencias con docentes y padres de estudiantes en condiciones de diversidad funcional.

Una de las conclusiones alcanzadas y de mayor relevancia a lo largo de la asignatura es que todos tenemos Necesidad Educativas Especiales, partiendo de la idea de que todas somos diferentes. El contexto en el cual cada quien se forma da lugar a un campo de necesidades únicas para cada persona.

Otro elemento a tener en cuenta es la reflexión con respecto al reto que tiene llevar a cabo un proceso de inclusión desde la diversidad funcional en general, lo que implica la reestructuración de la manera en que está constituida la sociedad con todos los elementos y factores detrás de ésta. Esto da lugar a la configuración y re-conceptualización de las prácticas de vinculación y atención a las Necesidades

Educativas Especiales en grupos como la familia, la escuela, la comunidad, la ciudad y el Estado en general.

Finalmente se propuso un trabajo de adaptación de material con el objetivo de que todo tipo de población desde sus capacidades y habilidades pudiera estudiarlo y comprenderlo. En el caso personal (junto con otros compañeros), se desarrolló un animalario, en donde la textura fue el potencial de reconocimiento y comprensión del tema abordado.

2.2 Formación en el Colegio José Félix Restrepo I.E.D.

La formación en la institución educativa se generó a partir de dos jornadas de capacitación, las cuales se describirán a continuación:

Capacitación 1: Siguiendo a Sánchez (2008), se presenta un conjunto de recursos didácticos que pueden ser empleados en el aprendizaje de las matemáticas para población con diversidad visual. Entre otras cosas, el texto presenta el material, su funcionamiento, componentes y fabricación. Algunos de los recursos presentados son:

1. Lotería de figuras geométricas: Se compone de un tablero dividida en cuatro partes, en cada una de las cuales hay representadas figuras geométricas en alto relieve. Por otra parte hay cuatro fichas con las mismas figuras geométricas en alto relieve y una actividad consiste en encontrar y nombrar fichas con figuras geométricas iguales a las que se encuentran en el tablero.
2. Ábaco abierto: Consta de unas barras verticales ubicadas sobre una base de madera, en las cuales se insertan máximo 10 fichas (cuentas) por barra. Este recurso permite la representación de cantidades y efectuar operaciones como suma y resta, ya sea agregando o quitando fichas a una cantidad inicialmente representada.
3. Ábaco Japonés: Es un ábaco cerrado que consta de 21 barras (o valores posicionales), que representa un grado de mayor comprensión y agilidad mental. En este se pueden representar número naturales y decimales positivos, permitiendo así mismo el desarrollo y ejercitación de las cuatro operaciones básicas.
4. Tabla de dibujo negativo: Es un plano suave de forma cuadrada que permite realizar dibujos mediante relieve. Sobre la tabla se ubica una hoja, en la cual se realizará el dibujo. Con una rodachina se traza el relieve de la figura, la cual se genera de forma invertida. Al terminar, se da media vuelta a la hoja y allí se encontrará el trazo (relieve) de la figura realizada.
5. Compás: Este recurso consta por un lado de una punta metálica y por otro de una rodachina. Se usa en la tabla de dibujo negativo, en tanto la rodachina genera el relieve del trazo realizado.
6. Tabla negativa: Consta de una base o plano corrugado. Ubicando una hoja sobre dicho plano y con una crayola, se podrá generar relieve al dibujo o figura que se pretenda realizar.

En un segundo momento se expone el proceso histórico de la Educación Inclusiva, el cual se puede expresar desde tres períodos, los cuales representan unas formas particulares de concepción de la discapacidad, sumado a las acciones tanto del sistema educativo como de la sociedad en cada uno de dichos momentos.

Segregación: Con base en las ideas de Arnaiz (2002), las prácticas sociales y su repercusión en el sistema educativo dieron lugar a la construcción de un sistema de educación especial, en el cual se ubicaban a las personas diagnosticadas con déficit, representando así una forma de exclusión social. La educación especial constituyó el ente encargado de atender a las poblaciones con discapacidad o talentos especiales en instituciones no ordinarias.

Esta concepción alrededor de la persona con déficit según Arnaiz (2002; p. 1) “...ha promovido una visión tradicional y médica de la discapacidad centrada en un enfoque individual de la persona y en su supuesta falta de adecuación mental y física”. La mirada individualizada de la persona y su discapacidad, resultaron ser producto de los sistemas de creencias y de juicios creados por la sociedad, de manera que es concebida como una diferencia socialmente construida (Carrington, 1999. Citado por Arnaiz 2002, p. 1).

Además, como producto de esta concepción marginal de la diferencia y desde una mirada médica-psicológica, la discapacidad es reconocida y aceptada a nivel social como una enfermedad y la diferencia es identificada como una desviación social.

Integración: De acuerdo con Madrid & Otros (2011), este periodo representa corresponde a la concepción de la Pedagogía Diferencial, en la cual el sistema educativo reconoce las diferencias humanas individuales y busca adaptarse a las mismas, de manera que se empiezan a crear grupos e instituciones de formación en relación con las características particulares. Este momento se reconoce como individualización educativa y de acuerdo con el MEN (2013, p. 8), la integración se define como:

Paradigma educativo que antecede al de la educación inclusiva. Se trata de la visión propia de los años 80 y 90, la cual estaba enfocada en atender a las personas en situación de discapacidad bajo el término “Necesidades Educativas Especiales (NEEs).

Madrid & Otros (2011) presentan una serie de aspectos propios de este segundo periodo en el marco de las prácticas escolares y de las concepciones a nivel educativo sobre los procesos de atención a la diversidad, de manera que desde el enfoque integrador:

- Se identificaron y clasificaron los procesos educativos, de manera que se educara con base en las diferencias y características individuales.
- Se determina la promoción de los estudiantes de acuerdo con las capacidades, condiciones y características de cada estudiante.

- Se reconoce que el sistema debe adaptarse a las condiciones del estudiante, “...con el fin de compensar sus carencias de capacidad” Madrid y Otros (2011, p. 5).

Por otra parte, Madrid & Otros (2011) proponen sustituir el término discapacidad por el de diversidad funcional, en tanto este último no es restrictivo y permite caracterizar a la persona desde la idea de diferencia. Así, la diversidad funcional para Madrid & Otros (2011, p. 3) refiere a “[...] la capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, pudiendo darse estas diferencias tanto a nivel cognitivo, como a nivel comunicativo, socioafectivo, sensorial y/o motórico”.

Desde esta perspectiva, en el enfoque integrador se reconocen otros factores y perspectivas alrededor de la diversidad a nivel social, médico y psicológico, lo cual hace referencia a:

- La normalidad corresponde a una construcción producto del reflejo de la sociedad heterogénea.
- Los estudiantes normales representan aquellos grupos o individuos que no tienen una definición y determinación de un estado psicopedagógico.
- Las desventajas a nivel educativo permiten concebir la diversidad desde la existencia de grupos que han sido excluidos a nivel social.
- Se clasifican las condiciones de diversidad de acuerdo con las necesidades educativas de cada caso o cada situación.
- Las necesidades corresponden a un problema centrado en el estudiante (individuo).

De lo anterior, se puede entender que el reconocimiento de la diversidad se desarrolló desde la idea de identificar las dificultades individuales y su tratamiento, mientras que no hubo mayor esfuerzo en reconocer los potenciales y habilidades de las poblaciones diversas.

Inclusión: Desde la evolución de la Pedagogía Diferencial presentada por Madrid & Otros (2011), la inclusión representa un periodo centrado en la atención a la diferencia y cuya bandera constituye la idea de brindar y velar por la educación de calidad y para todos. Con esto, se propende por el diseño de “contextos e intervenciones adecuadas a todos los sujetos atendiendo a sus procesos cognitivos-actitudinales, intereses o expectativas; niveles de acceso, etc.”. Madrid & Otros (2011, p. 4). De esta manera y a nivel general, en el periodo de la inclusión la adaptación pedagógica se enfatiza en las diferencias.

Desde la inclusión y la comprensión de la diversidad funcional, se da lugar a unas nuevas formas de entender y atender a la población antes concebida como discapacitada, de manera que desde la escuela:

- Se parte de la idea que todos los estudiantes son diferentes y que presentan múltiples capacidades que los hace diversos.

- Debe velar porque todos logren sus objetivos, brindando y adecuando lo que se requiera.
- Flexibilizar el currículo, de acuerdo con los ritmos y formas de aprendizaje individual y/o grupal.
- Se adapten tanto los métodos como las estrategias de orden educativo, para la vinculación de todos los estudiantes en los procesos de formación escolar.
- De determinen y delimiten los progresos y el rendimiento de cada estudiante, en función de sus capacidades individuales.

Ante este panorama se plantea y reconoce que la *Educación Inclusiva* según Arnaiz (2002 p. 2) empata con la idea de que “... todos los alumnos reciban una educación de calidad centrada en la atención a sus necesidades individuales”, posibilitándose así crear espacios (aulas) acorde con las características de sus integrantes; es decir, propendiendo por una educación para todos. Arnaiz (2002) reconoce que la constitución de una educación inclusiva “Se trata de establecer los cimientos para que la escuela pueda educar con éxito a la diversidad de su alumnado y colaborar en la erradicación de la amplia desigualdad e injusticia social” (p. 3).

En términos generales, mediante el ajuste de las prácticas escolares aproximadas a la educación inclusiva se propende por: reconfigurar la estructura escolar y curricular, de manera que sea asequible para todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones y formas de interpretar y comprender; avanzar hacia otras formas de comprender la educación, en tanto esta sea igualitaria y evolucione de la integración escolar.

Desde este marco de comprensión, integrando la idea de la diversidad funcional, la inclusión educativa propende por reconfigurar las prácticas tradicionales en la escuela y apostar por un proceso de enseñanza alternativo (Arnaiz, 2002), si de educar desde la diversidad y la diferencia se trata.

En los procesos al interior de la educación inclusiva aparecen los *ajustes racionales*. Estos se conciben como un proceso sistémico, en donde el problema se focaliza en la relación de la persona con la sociedad. Este tipo de ajuste parte de la idea de que todo ser humano tiene un potencial. Con esto se reconoce la importancia de visibilizar y tener en cuenta las capacidades de cada persona, que posiblemente pueden ser ajena al aula y a las prácticas escolares. Desde esta mirada, la educación inclusiva cobra relevancia, en tanto la escuela y sus prácticas se constituyen en un elemento de crítica en los procesos de inclusión, descentralizando así los problemas de formación y de acceso a la sociedad.

Para un tercer momento se destacan y desarrollan dos estrategias de aprendizaje y de trabajo en el aula:

1. El Aprendizaje Cooperativo se destaca por la constitución de equipos de trabajo, en donde las relaciones se dan entre los mismos estudiantes y de éstos con el docente. Sin embargo, en este tipo de estrategia los equipos de trabajo se van

- autorregulando, de manera que el docente va dejando de ser protagonista en el trabajo de los estudiantes, propendiendo así por un aprendizaje significativo.
2. El Diseño Universal para el Aprendizaje, adquiere gran relevancia además de los proceso de aprendizaje, la cognición de los estudiantes. En ese sentido, esta estrategia presenta tres pautas:
- Múltiples formas de representación. Esto refiere a la variedad a la hora de enseñar.
 - Diferentes formas de evaluar, de manera que no solo se rija por las pruebas escritas o convencionales.
 - Motivación. Representa un reto para el docente, en tanto busca disminuir las barreras para aprender. En esto adquiere importancia el uso de materiales no desde la perspectiva de la igualdad, sino desde procesos de equiparación. Se reconoce la diversidad funcional y su respectiva atención, al ser comprendida como elemento de impacto y relevancia en el marco de las prácticas escolares. Con esto surgen interrogantes de análisis y reflexión asociados a: ¿Con qué voy a medir? ¿Cómo trabajar desde el reconocimiento de la diferencia? y ¿Cómo potenciar las habilidades individuales? De esta manera, cobra importancia reconocer que el docente debe ser flexible, respetar las diferencias y valorar la diversidad.

Capacitación 2: El desarrollo de esta segunda jornada se abordó el uso de recursos de tiflogología y se desarrolló en tres momentos.

En el primer momento se estudió el ábaco japonés y los materiales para escritura Braille. Se hace entrega a cada pasante un ábaco japonés, reconociendo que es un recurso ya utilizado anteriormente. El trabajo realizado en el marco de la capacitación consistió en la representación de números, cantidades y los procedimientos para efectuar las operaciones aritméticas. Cabe destacar que de manera trasversal se debían explicar los procedimientos al efectuar las operaciones, reconociendo que una cosa es operar y otra es describir lo que se está haciendo. Esto último es fundamental para la enseñanza de las matemáticas a la población con diversidad visual, en tanto ellos comprenden principalmente mediante lo que se les comunica.

En un segundo momento, y con la orientación de una de las mediadoras de estudiantes con diversidad visual, se da lugar al trabajo con la escritura en Braille. Se hace la explicación que para realizar escritura en Braille se requiere de una hoja de papel bond, ya que su calibre permite una escritura adecuada y resistente, de un punzón y de una pizarra. Esta última consta de unos cajetines en las cuales se presenta el signo generador, con seis espacios.

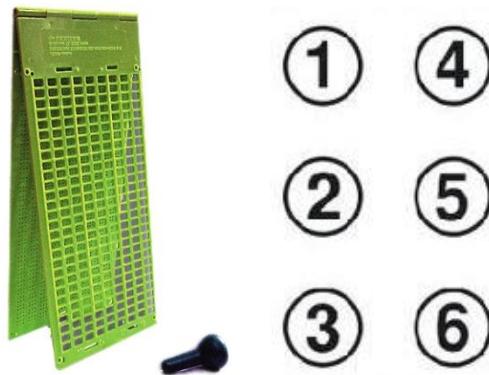


Ilustración 1 Escritura Braille, pizarra y signo generador

Fuente:

<http://www.didacticospinocho.com/producto/828http://viviendoparacontar.blogspot.com.co/2011/05/braille.html>

Con esto se explica la forma de ubicar el papel sobre la pizarra y el uso del punzón sobre el papel para poder generar la escritura. De esta manera se procede a escribir, describir y caracterizar cada una de las letras del abecedario en signografía Braille. Se explicó que es importante colocar el signo previo que le indica a la persona invidente si va a leer una palabra o un número.

Otro aspecto a tener en cuenta es que mediante el punzón se genera profundidad y se forman los puntos que constituyen los símbolos, letras o números. Por ello, se debe escribir de derecha a izquierda y de manera inversa a como se lee cada letra, número o símbolo según los espacios (o puntos) que le correspondan en el signo generador. De esa manera al voltear la hoja, se podrá leer de izquierda a derecha y las letras, números y símbolos estarán escritos en su respectiva forma.

Un tercer momento corresponde a una capacitación por parte del docente encargado del aula de tiflogología. En dicha capacitación se encuentran mediadoras de estudiantes con diversidad visual de las diferentes sedes de la institución educativa. Este momento tenía como fin la presentación y aplicación de algunos recursos tecnológicos que se encuentran a disposición en el aula de tiflogología, y que sirven de apoyo en el trabajo de apoyo y mediación con estudiantes que presentan diversidad visual.

- 1) La máquina All Rider: Esta máquina es un scanner que además de digitalizar textos, hace lectura y traducción de los mismos (en caso de que sean textos en inglés). Se hizo la explicación y repaso de cómo usar esta máquina. Además los archivos escaneados se pueden pasar a medios como memorias USB.
- 2) La impresora en Braille: Teniendo los archivos en el monitor del computador y la impresora conectada al computador, un programa reescribe el texto a escritura Braille e imprime la lectura con su respectivo relieve para que los estudiantes ciegos puedan hacer lectura de actividades y textos solicitados en clase. Al igual que con la All Rider se explicó su funcionamiento y se puso a prueba.

Con esto se da por finalizada la jornada de capacitación por parte de la institución educativa José Félix Restrepo.

2.3 Formación Autónoma

Para el desarrollo de esta formación, se puntuiza y enfatiza en algunos aspectos ya presentados en torno a los procesos alrededor de la inclusión y su impacto en la transformación de las prácticas escolares. Además, se conceptualizarán los problemas verbales como fundamento del énfasis investigativo del presente informe de pasantía.

2.3.1 *La diversidad funcional: Resignificación de la diversidad en los procesos de inclusión.*

El origen del término diversidad funcional surge de la idea de reconfigurar lo que se conocía como discapacidad, en tanto este último no concibe la individuo como un ser diferente. La discapacidad se focaliza en caracterizar la persona desde sus dificultades y limitaciones. Para hablar del término, es importante reconocer tres categorías que propuso la OMS en 1980 (Madrid & Otros, 2011), las cuales corresponden a:

- **Deficiencia:** Se denomina así al hecho de pérdida o anormalidad de alguna parte o función de carácter psicológico, anatómico y/o fisiológico.
- **Discapacidad:** Representa la falta de capacidad para realizar una actividad de manera normal, o en el marco de lo considerado normal.
- **Minusvalía:** Corresponde a una situación de desventaja para una persona, quien presenta deficiencias en el desempeño normal de una actividad.

Con esto, la discapacidad pasa a ser un término global para hacer referencia a las categorías anteriores y que representan limitaciones a nivel corporal, individual y social.

De acuerdo con lo anterior, es posible afirmar que la discapacidad comprende una descripción psicológica y fisiológica de las limitaciones de la persona, de manera que el término caracteriza las condiciones y las imposibilidades del individuo. Es por esto que Madrid & Otros (2011) por medio del Foro de Vida Independiente (2005), rescatan la redefinición de la discapacidad y propenden por un término que no sea restrictivo, ni mucho menos de carácter negativo ni médico a las formas de vida diferentes de cada persona.

La diversidad funcional, pone en énfasis la diferencia, de manera que promueve como perspectiva la capacidad de la persona para actuar propiamente. Esta forma de entender lo que en el común se reconoce como discapacidad da lugar a comprender la diferencia desde diversas dimensiones: cognitivo, comunicativo, socioafectivo, sensorial, motor, etc. (Madrid & Otros, 2011).

Esta mirada conceptual alternativa permite otras maneras de comprensión sobre la realidad humana, poniendo énfasis en las diferencias más que en las deficiencias, generando formas de enriquecimiento como humanos al reconocer que cada persona percibe, entiende, es y crea una perspectiva y visión de mundo que difiere de la de los demás y de las sociedad en general.

Desde las prácticas educativas, la diversidad funcional en su derecho a la educación adquiere un significado que de acuerdo con Arnaiz (2000), (Citada por Madrid & Otros, 2011) está asociado a “ejercer los principios de igualdad y equidad a los que todo ser humano tiene derecho, lo que conlleva desarrollar unas estrategias de enseñanza-aprendizaje que personalicen la enseñanza en un marco y dinámica de trabajo para todos” (p. 4).

Bajo este panorama es que actualmente se propende por hablar de la escuela inclusiva, entendida como un sistema que busca generar un ambiente de colaboración y en general la constitución de un sistema escolar que persiga el beneficio común.

Con esto se reconoce que la inclusión parte de la idea de generar identidad en los diferentes contextos de la persona, de manera que esto le implique sentir que es parte de algo y que a pasar de las condiciones, capacidades o formas de pensar, es aceptado por las demás. En términos generales, la inclusión da lugar a entender y valorar la persona como ser individual y diferente.

Desde la perspectiva educativa, para Muntaner (2000) (Citado por Madrid & Otros, 2011, p. 7), la atención educativa a la diversidad “[...] supone ofrecer igualdad de oportunidades a todos/as alumnos/as, sin distinguir entre alumnos «normales» y alumnos «diversos», sino ofreciendo una enseñanza de calidad ajustada a las necesidades y peculiaridades de cada sujeto”.

Como elemento teórico y de formación asociado al énfasis del presente informe de pasantía, se pretende a continuación hacer un desarrollo asociado a los problemas verbales de adición y sustracción. Este elemento teórico orientará el trabajo que busca identificar y analizar las estrategias de resolución de problemas verbales por parte de estudiantes con diversidad funcional visual, específicamente aquellos con ceguera de nacimiento.

2.3.2 Resolución de problemas verbales de adición y sustracción.

Comprender la resolución de problemas como una actividad cotidiana y extraescolar de los estudiantes, adquiere importancia en la medida en que permite abordar y dotar de significado la estructura aditiva, de manera que el niño logre asociar los contenidos matemáticos escolares a situaciones que se presentan en su contexto. Los problemas verbales de adición y sustracción según Bermejo, Lago & Rodríguez (1998, p. 2) “son situaciones matemáticas con un alto grado de significación, que el niño se ha planteado frecuentemente en su vida cotidiana extra-escolar”.

Con esto, el aprendizaje de las matemáticas adquiere significado en tanto la resolución de problemas trasciende a las actividades reducidas a la memoria y el cálculo, convirtiéndose éstas últimas en métodos de solución y no como el elemento exclusivo de comprensión de las matemáticas. De esta manera, adquiere importancia y privilegio aprender mediante la resolución de problemas verbales para comprender la suma como un objeto que integra o adquiere sentido en las situaciones de adición y sustracción, y la enseñanza no solo se reduce al algoritmo de suma.

En relación con los problemas verbales de adición y sustracción, existe una tipología dentro de la cual se reconocen los de: cambio; combinación; comparación; igualación; y relacional. Estos se describen a continuación:

- Problemas de Cambio: Son situaciones dinámicas que implican una acción la cual modifica una cantidad inicial. Los problemas de cambio posibilitan y en general facilitan comprender que la respuesta que se obtiene al resolver un problema de cambio es el resultado ya sea de un aumento (suma) o de una decremento (resta); es decir, este tipo de problemas tienen relación con aquellas situaciones en las que “[...] algunos eventos aumentan o disminuyen el valor de una cantidad” (Díaz, 2004, p. 33).
- Problemas de Combinación: Refieren a situaciones estáticas, las cuales representan cantidades comprendidas como conjuntos aislados o como partes de un todo. En ese sentido, las cantidades estáticas se combinan para dar lugar a una categoría más grande, de manera que no implica un evento. Para Díaz (2004, p. 32) las situaciones asociadas a la combinación de medidas “[...] requieren que un subconjunto o el conjunto final sea calculado a partir de la información dada acerca de los otros dos conjuntos”.
- Problemas de Comparación: Son situaciones estáticas en donde se comparan dos cantidades entre sí, de manera que la tercera corresponde a la diferencia entre las dos iniciales. Este tipo de Problemas corresponden a la comparación de dos cantidades, en tanto se debe encontrar la diferencia entre ellas. Una de las dificultades asociadas a este tipo de situaciones y que presentan muchos niños, hace referencia a la determinación exacta de la diferencia entre las dos medidas comparadas. Para Díaz (2004, p. 34) “Esto se debe a que la diferencia describe una relación entre las otras dos cantidades antes que una cuantificación directa”. Por otra parte, hay problemas de comparación en donde el procedimiento implica calcular un conjunto cardinal, lo cual conlleva a comparar la información dada con respecto al tamaño de los otros conjuntos o medidas.
- Problemas de Igualación: Representan situaciones estáticas en las que se dan dos cantidades y una tercera cantidad representa lo que le falta a una para ser igual que la otra. Este tipo de problemas implican una acción implícita, que está basada en comparar dos conjuntos disjuntos.
- Problemas Relacionales: Corresponden a situaciones dinámicas en las que se da una cantidad que expresa la relación entre otras dos desconocidas, una de estas últimas se modifica según un segundo dato, de manera que el resultado expresa la nueva relación entre las dos cantidades.

Carpenter & Moser (1984) (citados por Bermejo, Lago & Rodríguez, 1998) establecen cuatro estrategias de resolución de problemas verbales, las cuales corresponden a:

- Modelado directo: Se representan las cantidades mediante objetos para luego juntarlas o contarlas.

- Transición modelado directo-estrategia de conteo: Se reconocen actividades asociadas a añadir y añadir hasta (en el caso de la adición) y quitar, quitar de, o emparejamiento (en el caso de la sustracción).
- Estrategias de conteo: No requieren de la representación física de los conjuntos.
- Hechos numéricos: Implican aplicar reglas que los estudiantes conocen de memoria o reglas que infieren mediante otras reglas ya conocidas.

Por otra parte, en el marco de aplicación y comprensión de los problemas verbales y la tipología alrededor de dicha clasificación, es posible determinar que emplear medidas pequeñas en los problemas influye en el hecho de que el estudiante comprenda el problema y de la respuesta correcta. Caso contrario a lo que ocurre cuando se emplean cantidades grandes, las cuales implican dificultades y disminución en la comprensión del problema, además que se desarrollan limitaciones para elaborar la estrategia adecuada de resolución (Díaz, 2004).

En términos generales, se reconoce y comprende que los problemas verbales de adición y sustracción se clasifican de acuerdo con la estructura semántica, y que de igual manera cada tipo de problema se distingue de acuerdo con la ubicación de la incógnita. Además, el nivel de comprensión de los problemas está desarrollado gradualmente, de manera que se pasa de los problemas más fáciles hacia los que presentan mayor dificultad; esto de acuerdo con tres elementos:

- Estructura semántica del problema.
- Si implica relaciones estáticas y/o dinámicas.
- La ubicación de la incógnita.

Transversal a esto, la modificación de las cantidades o medidas aumentará la dificultad para resolver problemas tanto en los procesos de comprensión como de resolución, según lo ya dicho y planteado por Díaz (2004).

3 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

En el presente apartado se describe el desarrollo de las actividades programadas para esta pasantía, como el apoyo en aula y extraclase, la adaptación de materiales y la construcción de conocimiento didáctico sobre el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes en condición de diversidad funcional visual. Dada la intensidad horaria del apoyo realizado y la cantidad de estudiantes, es imposible describir ampliamente la actividad realizada con cada uno; por ello, en primer lugar se describe de manera general el apoyo realizado a todos los estudiantes. Luego se presenta un estudio de caso que ejemplifica la actividad realizada con cada uno. Finalmente, se hace la presentación descriptiva y analítica de una entrevista semi-estructurada de problemas verbales aplicada con una estudiante de grado sexto con ceguera de nacimiento para informar sobre estrategias empleadas y desarrolladas por los estudiantes en condición de diversidad visual para interpretar, comprender y resolver problemas verbales de adición.

3.1 Caracterización de la población atendida

Las actividades de apoyo en clase y extraclase descritas en el plan de trabajo de la pasantía se desarrollaron en jornadas semanales de 18 horas. Estas se logran en tres jornadas de seis horas cada una. El acompañamiento se realizó mayoritariamente en clase, aunque se realizan algunos acompañamientos extraclase en períodos de descansos y bloques de clase libres. De cierta manera, el acompañamiento brindado dependió a los contenidos abordados en la clase y en general a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Por las dinámicas de la Institución y la disponibilidad horaria del pasante, no fue posible dar el mismo apoyo a cada estudiante, y fue mayor con algunos.

La población atendida fueron 15 estudiantes: uno de quinto grado, uno de sexto, tres de séptimo, tres de octavo, uno de noveno, tres de décimo y tres de undécimo. Sus edades oscilan entre los 10 y los 22 años. Seis estudiantes están diagnosticados con baja visión y los 9 restantes con ceguera total.

3.2 Descripción general del acompañamiento.

A continuación se describe de manera general el acompañamiento realizado por grados, los alcances obtenidos y las recomendaciones respecto al trabajo en el aula de matemáticas.

3.2.1 Grado Quinto.

Se realiza el acompañamiento a una estudiante con baja visión para reforzar algoritmos en las operaciones aritméticas básicas. En un primer momento se evidencian dificultades para representar números en el sistema indoarábigo, errores en la ubicación de sumandos al realizar sumas de dos o más números y errores al realizar sustracciones, en tanto se resta a conveniencia y no se tiene en cuenta la desagrupación de cifras. También se presentaron dificultades en la representación de la potencia y en su comprensión como el producto de factores iguales.

Dado que el acompañamiento se realizó en dos sesiones de una hora cada una, la mediación consistió fundamentalmente en reforzar algorítmicamente las operaciones y conceptos ya mencionados. En ese sentido se explica que:

- En una suma, los sumandos se ubican uno debajo del otro de tal manera que cada valor posicional quede en correspondencia, y así se pueda sumar por columnas: unidades con unidades, decenas con decenas, etc.
- Cuando en una sustracción la cifra del minuendo es menor a la del sustraendo, se debe desagrupar el siguiente valor posicional en el minuendo. De esa manera, se podrá operar adecuadamente quitando al minuendo tanto como indica el sustraendo.
- En una potencia, la base es el número que se multiplica y el exponente corresponde al número de veces que se multiplica la base por sí misma.
- El 10 elevado a cualquier potencia equivale a colocar el 1 y agregar tanto ceros como indique el exponente. Por ejemplo, para 10^5 se coloca el 1 y cinco ceros, de manera que $10^5 = 100000$. También se realizaron las verificaciones aplicando el concepto de potencia.

Con lo anterior se logra comprender algorítmicamente los conceptos abordados desde el acompañamiento, lo cual se verifica mediante la ejercitación de procedimientos. Sin embargo considero importante contextualizar dichos conceptos matemáticos, de manera que estos adquieran importancia y significado para la estudiante en la resolución de problemas.

3.2.2 *Grado Sexto*

El acompañamiento se realiza con una estudiante que presenta ceguera total de nacimiento. Es importante reconocer las habilidades en la estudiante para el cálculo mental y para la comprensión de los contenidos propuestos en clase de matemáticas. En ese sentido, las explicaciones se hacen desde los temas abordados en clase, correspondientes a proposiciones simples, compuestas y sus valores de verdad; relaciones entre conjuntos; sumas agrupando; propiedades de la adición; representaciones polinómicas en base 10 y sustracciones desagrupando.

Los materiales adaptados correspondieron principalmente al trazado con relieve y a las representaciones en el geoplano para comprender elementos visuales presentados en las actividades en clase. Con esto, y en términos generales se logra avanzar en la comprensión de los temas antes citados. El acompañamiento realizado a esta estudiante se presenta detalladamente en el estudio de caso.

3.2.3 *Grado Séptimo*

La mediación se realiza con dos estudiantes con ceguera total de nacimiento diagnosticadas con déficit cognitivo leve y un estudiante con ceguera parcial que emplea el sistema braille. Con ellos se estudia principalmente la adición y sustracción de números enteros, mediante el diseño de una recta numérica. Desde el

acompañamiento se estudia la fracción en su interpretación parte-todo, cociente y decimal, así como los cambios de interpretación.

Se hace la aplicación del mínimo común múltiplo para homogenizar fracciones. Asimismo se hace la notación mixta de fracción y su reescritura como parte-todo.

Se logran comprender parcialmente los temas y procesos algorítmicos abordados en clase. En ese sentido considero importante flexibilizar el currículo para los estudiantes, de manera que la comprensión de los objetos matemáticos se antice a la mecanización y ejercitación de procedimientos. También considero relevante evitar la saturación de información, pues esto se traduce en dificultades para el aprendizaje, principalmente por parte de las dos estudiantes con déficit cognitivo leve.

3.2.4 Grado Octavo

Se realiza el acompañamiento con tres estudiantes que presentan baja visión. Las dificultades presentadas por los estudiantes corresponden principalmente a la accesibilidad al tablero para poder leer los ejercicios presentados en clase, y en ese sentido poder comprender y realizar las actividades presentadas en clase.

En el marco del acompañamiento se abordó: homogenización y operación de fracciones; divisiones con cociente decimal; interpretación de la letra como valor específico; reducción de términos semejantes; jerarquía de operaciones desde los signos de agrupación. Con respecto a la clase de geometría se estudian los poliedros, sus componentes y la fórmula de Euler para poliedros.

Dado que el desarrollo en clase fue principalmente algorítmico, el acompañamiento consistía en hacer las explicaciones procedimentales y validar los desarrollos algorítmicos de los estudiantes. En ese sentido, no se requirió de adaptación de materiales.

Dado que en geometría solo se hizo el acompañamiento en una sesión de clase, las comprensiones se hicieron desde las imágenes presentes en el libro de texto y desde elementos del entorno y su asociación con poliedros para la identificación del número de caras, aristas y vértices.

Se recomienda desde la clase de matemáticas flexibilizar el currículo en relación con la cantidad de términos operados, de manera que se evalúe en calidad de la comprensión más que de la memorización de procedimientos. De igual forma se recomienda evitar la saturación de información y en ese sentido se pierda el interés en la clase por parte de los estudiantes. Asimismo se recomienda incentivar en los estudiantes interés por la clase y responsabilidad en las actividades extraclasses que se proponen.

3.2.5 Grado Noveno

El acompañamiento es realizado con un estudiante que presenta baja visión. El estudiante presenta dificultades para comprender los contenidos de la clase de

matemáticas principalmente por su accesibilidad al tablero mediante la visión, en tanto la clase se desarrolla desde lo algorítmico.

Durante el acompañamiento se abordan y desarrollan algunos métodos de factorización, tales como: Factor común, diferencia de cuadrados, suma o diferencia de cubos, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ y producto notable. Finalmente se procede al estudio y representación simbólica, tabular y gráfica de las funciones lineales.

De esa manera, el apoyo realizado en clase correspondió a la explicación de los métodos de factorización y de esa manera validar su comprensión mediante la ejercitación de procedimientos desde los talleres propuestos por la docente titular. Con respecto al estudio de las funciones lineales se hizo el acompañamiento desde el apoyo en las representaciones y la verificación de las imágenes del dominio para cada ejercicio.

Se recomienda el acompañamiento constante en la clase de matemáticas para promover la comprensión por parte del estudiante. De igual manera, el estudiante requiere de apoyo para el desarrollo de los talleres propuestos, no dejando de lado incentivar en el estudiante interés y responsabilidad por las tareas propuestas en clase.

3.2.6 *Grado Décimo*

Se realiza el acompañamiento con tres estudiantes, de los cuales dos presentan ceguera total de nacimiento y el tercero adquirió la ceguera. Es importante reconocer el razonamiento y las habilidades desarrolladas por los estudiantes para comprender un tema, realizar cálculos y para la ejercitación de procedimientos.

El apoyo en clase se hizo principalmente desde el estudio y comprensión de las propiedades de la potenciación, la factorización, el teorema de Pitágoras de manera gráfica y simbólica, así como la aplicación de las razones trigonométricas desde la construcción de triángulos en el plano.

Por otra parte se estudia la probabilidad como la razón entre el conjunto de soluciones y el total de posibilidades. De igual manera se estudia como cociente para determinar qué tan probable es el evento y el porcentaje de posibilidad de que ocurra el evento. Además, se hace el estudio de los diagramas de árbol para la determinación del conjunto de posibilidades de un evento.

Con dos de los estudiantes se logra entender y desarrollar las actividades en clase. En ese sentido, se potencia de igual manera la comprensión de los conceptos involucrados en tales actividades. Sin embargo considero importante hacer la flexibilización curricular en el sentido de que se estudien todos los contenidos propuestos, pero con la información necesaria y suficiente para comprender, evitando así la saturación de información. Con el tercer estudiante que presenta ceguera total de nacimiento, considero relevante generar un proceso de aprendizaje diferente, en tanto el estudiante presenta otros ritmos, capacidades y otras formas de comprensión en

relación con los otros dos estudiantes con quienes se realiza el acompañamiento en el aula.

3.2.7 *Grado Undécimo*

Se hace el acompañamiento a dos estudiantes con ceguera total de nacimiento y una estudiante que presenta baja visión. Se presentan dificultades para la representación y comprensión de funciones de segundo, tercer y cuarto grado a través del geoplano.

Con base en libro de texto, en clase se abordan contenidos asociados con el desarrollo algorítmico de inecuaciones; la determinación del dominio, rango e intervalos de funciones; la construcción de funciones, determinación de los puntos de corte de una función con los ejes y la determinación de funciones simétricas.

En términos generales los alcances obtenidos corresponden a la comprensión y desarrollo de actividades propuestas en clase asociadas a la tabulación, simbolización y representación en el geoplano de funciones polinómicas y su comportamiento en el plano cartesiano. Sin embargo es importante tener una previa adaptación de los objetos matemáticos presentes en el libro de texto, como por ejemplo la representación en relieve de las funciones polinómicas en pro de una mejor comprensión e interpretación del comportamiento en el sistema de coordenadas. Esto en tanto el geoplano no permite representar ni definir líneas curvas

3.3 Estudio de Caso

El estudio de caso que se presenta a continuación muestra el apoyo realizado a una estudiante de 12 años de grado sexto, con ceguera total de nacimiento. A ella se le realiza el acompañamiento de 2 a 4 horas semanales. Es importante señalar que dicho acompañamiento se hizo con mayor intensidad horaria desde inicios de segundo semestre académico.

3.3.1 *Operaciones entre conjuntos*

Respecto a la noción de conjunto y las operaciones entre conjuntos, la enseñanza del profesor titular emplea diagramas de Venn que son esquemas visuales, por lo que la estudiante comprende de manera parcial las operaciones entre conjuntos y las definiciones por extensión y comprensión de los mismos. Específicamente, se reconocen los elementos de un conjunto cuando este es definido por extensión y se comprende que la unión de conjuntos implica reunir todos los elementos de los conjuntos a unir. También se detectan dificultades en la comprensión de los conjuntos definidos por comprensión y la identificación de elementos de la intersección entre conjuntos; tiene dificultad para comprender la contenencia entre conjuntos, en tanto no hay comprensión sobre la implicación de dicha relación.

Para realizar el acompañamiento se acuerda con el docente titular de matemáticas realizar una flexibilización curricular: considerar conjuntos de no más de diez elementos; por ejemplo, las vocales. Se propende por abordar el tema desde lo verbal,

de manera que dados los conjuntos y las operaciones sobre éstos, la estudiante defina los elementos correspondientes.

Bajo este lineamiento y dado que el tiempo destinado al apoyo en clase fue corto, no se realizó adaptación de material. En ese sentido se realiza una aproximación mental a la comprensión gráfica mediante la descripción de las figuras (círculos y cuadrados) en las cuales se encuentran los elementos. En el acompañamiento realizado en clase, se realizan algunas explicaciones bajo la idea de generar la compresión sobre el tema y mediar las dificultades identificadas, se:

- Explica que la unión de conjuntos implica juntar los elementos de los conjuntos.
- Define la intersección de conjuntos como los elementos que tienen en común los conjuntos operados. La explicación gráfica se realiza en términos de dos círculos que tienen contacto de manera que se genera un espacio entre las dos. Este espacio representa los elementos en común que tienen los dos conjuntos.
- Explica la contenencia en términos de que un conjunto está dentro de otro o son iguales entre sí. En ese sentido el conjunto contenido está en una figura geométrica más pequeña al conjunto de lo contiene.
- Explica la no contenencia en términos de que los elementos (al menos un elemento) de un conjunto **A** no pertenecen a otro conjunto **B**. En ese sentido el conjunto **A** no está contenido en el conjunto **B**. Con esto, las representaciones e ideas mentales de las explicaciones se dieron con respecto a figuras geométricas sin ningún tipo de contacto, de manera que todos los elementos de un conjunto no estaban contenidos en otro.

Luego de hacer el repaso y con el acompañamiento indicado, se logran evidenciar las siguientes capacidades en la estudiante:

- Reconoce un conjunto definido por comprensión y lo puede definir por extensión, haciendo el nombramiento de cada uno de los elementos de dicho conjunto.
- Realiza operaciones de unión y de intersección entre conjuntos tales como vocales, letras, números, cosas, etc.
- Reconoce que cuando no hay elementos en la intersección de dos conjuntos, esta se define como conjunto vacío.
- Comprende la contenencia como la representación de que un conjunto está dentro de otro.
- Comprende la no contenencia como la representación de que un conjunto que está parcial o totalmente fuera del otro.

Dado que el acompañamiento y tratamiento realizado fue más de tipo verbal, se consideró importante y necesario desarrollar y potenciar las representaciones en Braille y por ende simbólicas tanto de las definiciones de conjuntos como de las operaciones entre conjuntos, en pro de la ejercitación de procedimientos. Además, cabe destacar que

desde el acompañamiento y tratamiento verbal, la estudiante avanza en la comprensión de los conjuntos y sus operaciones.

3.3.2 *Proposiciones*

Desde el acompañamiento realizado, la estudiante comprende las proposiciones y la composición entre las mismas, estableciendo así mismo un valor de verdad, principalmente desde la lógica y las tablas de verdad. Sin embargo presenta dificultades para el tratamiento sintáctico y semántico de la negación de proposiciones. Desde las actividades en clase se proponen ejercicios de operaciones entre proposiciones: disyunción, conjunción, implicación y doble implicación, además de la estructura de la negación de éstas. Ante esto, la mediación y acompañamiento se da en términos de comprender la negación de una proposición.

Se plantean proposiciones como: “*Bogotá es una ciudad*”. Para la negación de esta proposición, la estudiante reestructuraba la proposición como ‘*No Bogotá es una ciudad*’.

Aunque la negación es válida, ésta le presentaba dificultades incluso para definir el valor de verdad de la proposición simple y por ende de la proposición compuesta. Es por ello, que se realiza un ejercicio de análisis y reflexión sobre una reestructuración más comprensible de la proposición. Con esto se reconocen dificultades de estructuración de oraciones con sentido completo para definir proposiciones y se identifica que es más asequible plantear la negación como “*Bogotá no es una ciudad*”.

Dado que el acompañamiento a la enseñanza de las proposiciones compuestas con sus operaciones lógicas y sus respectivos valores de verdad fue en dos sesiones de clase, no fue posible profundizar en la reestructuración de proposiciones negadas para facilitar su comprensión.

Sin embargo, de manera general se logra evidenciar en actividades de evaluación que la estudiante logra comprender una proposición compuesta, su relación y el valor de verdad respectivo. En ese sentido:

- Reconoce la negación como la frase opuesta a la frase dada, aunque hay una comprensión parcial de las mismas para asignarle su valor de verdad.
- Reconoce que el valor de verdad de la disyunción en una proposición compuesta está determinada porque las dos, al menos una o ninguna de las proposiciones simples son verdaderas según la lógica.
- Para la conjunción de proposiciones compuestas reconoce que solo pueden ser verdaderas cuando las proposiciones simples son verdaderas.
- En el condicionante reconoce que una proposición compuesta es falsa solo cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso.
- Reconoce que en el bicondicionalante (si y solo si), el valor de verdad de la proposición compuesta es verdadero cuando las proposiciones simples que la componen son ambas del mismo valor de verdad.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, es importante potenciar desde el acompañamiento en la reestructuración semántica de la negación de las proposiciones para favorecer la comprensión de la relación entre el valor de verdad de las proposiciones simples y de la compuesta. También se recomienda potenciar la escritura en Braille de las representaciones simbólicas de las relaciones entre proposiciones, dado que el acompañamiento se realizó principalmente desde lo verbal y la escritura no matemática.

Para el segundo trimestre académico, el acompañamiento se realizó principalmente desde un libro texto guía de matemáticas suministrado por el Ministerio de Educación. Los contenidos objeto de estudio son:

- Valor posicional.
- Valores posicionales expresados como el producto entre éste y las potencias de 10.
- Suma y resta de cantidades de 5 y más cifras.

3.3.3 Escritura de cifras según el valor posicional ocupado en un número

Al presentar la actividad, la estudiante muestra desconocimiento sobre el tema, para lo cual se debió proceder de manera inmediata a la explicación tanto del tema como de lo que se debía realizar en la actividad. Cabe destacar que no se consideró relevante adaptar materiales, en tanto es importante reconocer las habilidades numéricas en la estudiante para: componer y descomponer números; leer cantidades; sumar y restar cantidades. En ese sentido, se comprendió fácilmente la actividad a realizar.

La actividad propuesta en clase consiste en escribir el valor relativo (en letras) de las cifras que están resaltadas en cada número. Puesto que no es posible escribir un número resaltado en Braille, se optó por escribir dicha cifra entre paréntesis, para indicar que esa es la que se debe escribir de acuerdo con su valor relativo.

Para realizar la actividad se hace la explicación en términos del valor posicional de las cifras que componen un número y de la escritura correspondiente a dicha cifra de acuerdo con su posición en el número. Por ejemplo, el número 509, se expresa como (5)09 para indicar que ha de tratarse la cifra de las centenas en su valor posicional, de modo que el valor relativo en letras de la cifra 5 es *quinientos*.

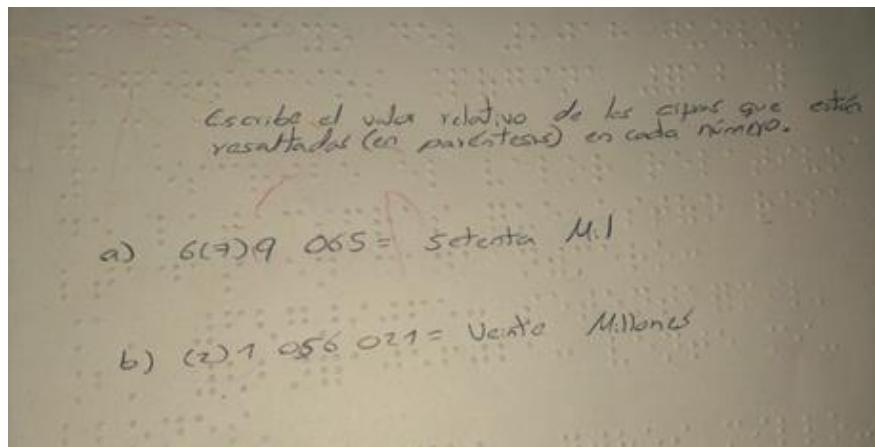


Ilustración 2 Trascipción actividad de valor posicional

Fuente propia

Luego del desarrollo de la actividad se evidencia que:

- La estudiante comprende la ubicación y definición de cada uno de los valores posicionales en números de hasta 7 cifras.
- Realiza la lectura y escritura de la cifra indicada de acuerdo con su valor posicional dentro del número.

Se considera que la estudiante mejora su comprensión del valor posicional de cada cifra de un número dado en base 10. Además logra representar cada cifra mediante su escritura en letras. En ese sentido no se requiere un tratamiento o profundización con respecto al tema en específico.

3.3.4 Representación polinómica de los números en base 10

Al presentarse el tema y ser copiado en el cuaderno, las preguntas realizadas por la estudiante reflejan su desconocimiento sobre algunos términos relacionados con el tema; por ejemplo los términos representaciones polinómicas, en tanto pregunta *¿Qué es eso?* Ante esto se plantean algunas preguntas como *¿Sabes qué es una potencia?* *¿Cuáles son los elementos de una potencia?*, a lo cual no se encuentran respuestas en la estudiante.

La actividad propuesta es esta sesión de clase corresponde a determinar el desarrollo exponencial de cada número. El estado inicial de la estudiante llevó a realizar brevemente toda la explicación procedural de lo que solicitaba la actividad. Cabe destacar que la actividad fue en clase, y por lo tanto el acompañamiento se dio principalmente desde la explicación algorítmica de dicha actividad.

Para comprender simbólicamente la potenciación, se hizo uso del manual de signografía en Braille para matemáticas, de manera que la estudiante escribiera correctamente los ejercicios en su cuaderno. En ese sentido, la representación en braille de un número como exponente debe hacerse marcando los puntos {1,6} del signo generador, luego el símbolo de número ({3,4,5,6}) y el número según corresponda. En ese sentido la escritura en braille 5^2 corresponde a:

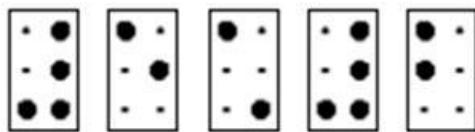


Ilustración 3 Representación en braille del número (5^2)

Fuente: Braille y Matemática; Fernández (2004).

Para realizar la respectiva explicación del tema, se desarrolla el acompañamiento en términos de:

- La relación entre el valor posicional de cada cifra y la representación polinómica del número
- La representación polinómica de cada cifra de un número como exponente de la potencia de 10, que es su factor.
- Se comprende la potencia de 10 asociada a cada cifra del número como el 10 elevado a la cantidad de valores posicionales que se encuentran a la derecha de dicha cifra.
- La representación polinómica de un número corresponde a la suma de los productos de las cifras con su potencia de 10 correspondiente, según el valor posicional de cada cifra.
- La cifra ubicada en el último valor posicional de un número (las unidades), se puede expresar sin representación polinómica o como el producto de la cifra por 10^0 , puesto que $10^0 = 1$ y todo número multiplicado por 1 da el mismo resultado.
- La cifra ubicada en el penúltimo valor posicional de un número (las decenas), se puede multiplicar por 10 o bien por 10^1 , puesto que $10^1 = 10$.
- Cuando una de las cifras del número es cero, su representación polinómica es el producto de 0 por la potencia de 10 según su valor posicional. También se reconoce que se puede no colocar el producto puesto que todo número multiplicado por 0 es igual a 0.

En un principio se observaron algunas dificultades para determinar el exponente de la potencia de 10, que multiplica a cada cifra del número. Este para comprender la relación entre el valor posicional de la cifra y la representación polinómica del número. Sin embargo, se identifica en las respuestas de la estudiante, una comprensión de esta relación.

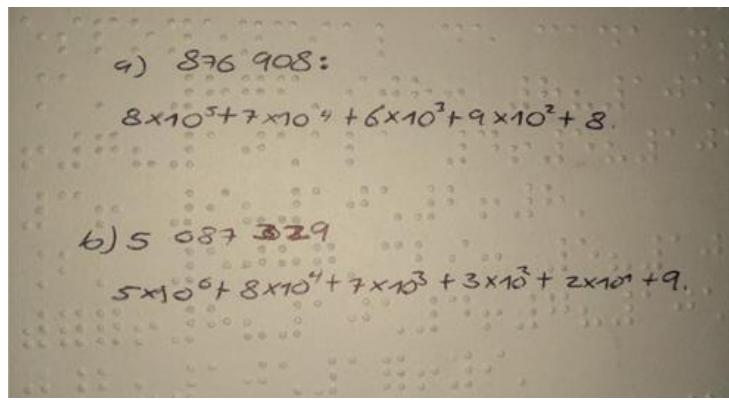


Ilustración 4 Transcripción en tinta del desarrollo exponencial de números

Fuente: propia

Mediante la ejercitación de procedimientos, la estudiante logra expresar un número natural en su representación polinómica en base 10, al ser representada como la suma de los productos entre las cifras de los números por su potencia de 10 correspondiente.

Reconoce que no es necesario representar de forma polinómica el cero como cifra de un número, pero se debe respetar la posición de cada cifra en términos de su valor posicional, para poder realizar la representación polinómica correctamente. También reconoce que la cifra de las unidades no requiere ser representada de forma polinómica, en tanto todo número multiplicado por 1 da el mismo resultado.

Luego de realizar la actividad, considero pertinente desarrollar actividades de ejercitación de procedimientos que permitan afianzar la comprensión en términos del valor posicional, la representación polinómica y la estructura algorítmica de la temática.

3.3.5 Sumas reagrupando

Para realizar la actividad de ejercitación de sumas de números de hasta 5 cifras propuesta en clase, es importante reconocer las habilidades de la estudiante para hacer cálculo mental. Sin embargo para poder realizar la actividad, la estudiante requirió hacer uso del sorobán, en tanto son números grandes y son tres sumandos los que se deben operar.

Al desarrollar la actividad, se acuerda con la estudiante representar y operar en el sorobán los dos primeros sumandos. Al total obtenido se le suma el tercer sumando, obteniendo así el total de cada ejercicio propuesto en clase.

El acompañamiento en clase consistió básicamente en validar los resultados obtenidos por la estudiante en cada una de las sumas, ya que en algunas sumas se presentaban errores. Estos errores conllevaron a dificultades en la representación de las cantidades, en tanto implicaba reiniciar el ejercicio; es decir, volver a representar las cantidades en el sorobán.

En el marco de la actividad se proponen ejercicios como por ejemplo:

Sumar: $25786 + 6932 + 59261 =$

De acuerdo con lo anteriormente descrito, se dictan los dos primeros sumandos, que son representados a los extremos del sorobán, así:



Ilustración 5 Desarrollo de actividad suma de números reagrupando

Fuente propia

El total parcial queda ubicado en el lugar donde representa el primer sumando, y en el otro extremo se hace la representación del tercer sumando y se repite el proceso, obteniendo de esta manera el total.

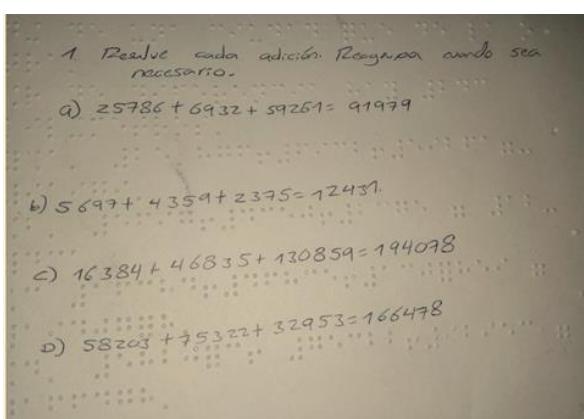


Ilustración 6 Transcripción en tinta de ejercicios de reagrupación

Fuente propia

Dado que es una actividad de ejercitación de procedimientos, la actividad no implica un aprendizaje significativo, en tanto la estudiante ha desarrollado habilidades de cálculo mental y realiza sumas sin dificultad en el sorobán reagrupando adecuadamente.

Con la aplicación de la actividad, resulta pertinente reflexionar sobre el uso del abaco en pro de generar estrategias que permitan la corrección del total sin necesidad de volver a representar los ejercicios. En ese sentido, es posible proponer por ejemplo representar los sumandos en los extremos y representar el total en el centro del sorobán.

3.3.6 Resolución de sustracciones, verificando la diferencia

Se proponen en clase sustracciones de números de cuatro y cinco cifras, haciendo la respectiva verificación de la diferencia obtenida. En un principio se reconocen las habilidades para operar por parte de la estudiante, por lo cual se desarrolla la actividad una vez planteada.

Para realizar las operaciones se hace uso del sorobán, de manera que se dictan los números y el acompañamiento se desarrolla en términos de la validación de los resultados obtenidos por la estudiante. Al igual que en las sumas reagrupando los errores generados por la estudiante al operar, dan lugar a representar de nuevo las cantidades operadas.

Dado que la actividad corresponde a desarrollos algorítmicos y reconociendo las habilidades de cálculo por parte de la estudiante, no se requirió adaptar materiales.

Las estrategias empleadas por la estudiante hacen referencia al uso del sorobán para efectuar las sustracciones, ubicando el minuendo en la parte derecha del sorobán, y el sustraendo en la parte izquierda.



Ilustración 7 Representación en el sorobán de sustracciones

Fuente propia

En el desarrollo de las operaciones se observa que la estudiante opera de izquierda a izquierda, restando desde el mayor hasta el menor valor posicional, desagrupando el resultado (diferencia) parcial.

Poniendo como ejemplo el ejercicio anterior, desagrupada una unidad de mil para operar $16 - 7 = 9$. Diferencia parcial 4900. Luego desgrupa una centena para poder operar $14 - 6 = 8$. Resultado parcial 4880. Finalmente resta las unidades, en las cuales no se requiere desagrupar.

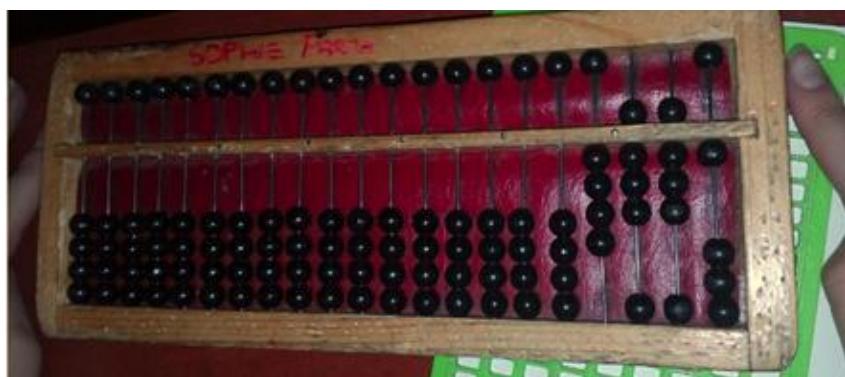


Ilustración 8 Representación de la diferencia en el sorobán

Fuente propia

En relación con las descripciones procedimentales, en este ejercicio se presentan dificultades para corregir las diferencias, por lo cual se requiere volver a realizar la diferencia.

Ilustración 9 Transcripción en tinta ejercicios de diferencia de números

Fuente propia

Puesto que fue una actividad de ejercitación de procedimientos, esta permitió afianzar y comprender la estructura algorítmica de la diferencia y la desagrupación valores posicionales.

Se considera pertinente generar algunas estrategias procedimentales, de ejercitación y de representación desde el uso del sorobán, de manera que no se recaiga en la reconstrucción de las cantidades en el mismo. Al igual que en la suma reagrupando, se optaría por representar la diferencia en el centro del sorobán.

3.3.7 Uso de propiedades de la adición

Desde las explicaciones realizadas en clase por parte del docente, se reconocen y comprenden las propiedades commutativa y asociativa en la suma. Posterior a ello, se propone una actividad asociada al uso de las propiedades de la adición para realizar sumas de cuatro o más números.

Para el desarrollo de la actividad no se requiere hacer adaptaciones de materiales. En ese sentido, se hace análisis sobre el tipo de propiedad que se puede aplicar para realizar las sumas.

Con esto se pregunta a la estudiante: *¿Cómo proceder para sumar 56 + 18 + 2 + 44?* Ante esto, la estudiante dentro de sus estrategias suma las dos primeras cantidades y al total obtenido le va sumando uno a uno los sumandos faltantes. A partir de esto, se explica que desde la propiedad asociativa se pueden tomar parejas de sumandos para operarse y a este sumarle las parejas de sumas o sumandos restantes.

Con esto, los desarrollos generados por la estudiante corresponde a:

Ilustración 10 Transcripción actividad de propiedades de la suma

Fuente propia

Para esta actividad no se requirió de un tratamiento mayor en el acompañamiento, dadas las habilidades de la estudiante. En ese sentido se hace énfasis en el uso de la propiedad asociativa para desarrollar la actividad de acuerdo con las condiciones dadas desde el planteamiento de la misma. En ese sentido la estudiante comprende la propiedad asociativa desde la agrupación de términos para obtener el total.

Puesto que el tiempo destinado para la actividad fue corto, considero importante hacer énfasis en la comprensión de la asociatividad en términos de: la suma de dos o más números naturales siempre es la misma sin importar el orden en que se operen los sumandos.

3.3.8 Propiedades de la adición y perímetro

Se propone en clase una actividad asociada a la determinación de la medida de dos de los lados de una figura plana y aplicar las propiedades de la adición para determinar el perímetro de dicha figura. Al desarrollar la actividad, la estudiante presenta dificultades en términos del concepto de perímetro, del uso de las propiedades de la adición y de la manera en que se determina la medida de los lados de la figura (solicitadas en el ejercicio).

Como la estudiante no tiene claridad sobre el significado del perímetro de una figura plana, se hace necesario recordar que esta corresponde suma de las medidas de los lados de una figura plana. También se recuerda la propiedad asociativa como estrategia de suma.

Se hace necesario adaptar la figura presentada en la actividad del libro de texto para hacerla accesible y para generar estrategias de determinación de las medidas de los lados; para ello, se empleó el geoplano y se representó la figura con un caucho, tal como se presenta en la siguiente imagen.

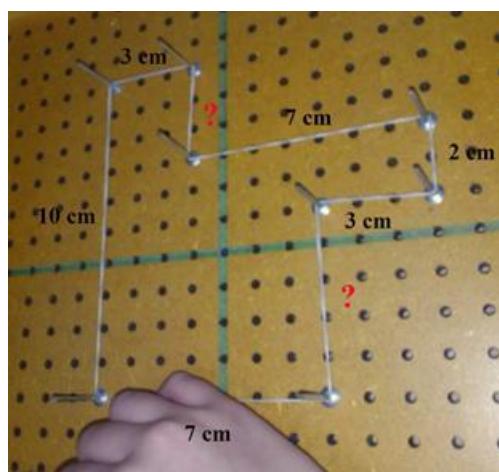


Ilustración 11 Figura plana de la actividad de aplicación de las propiedades de la adición

Fuente propia

Posterior a la representación, se indican las medidas dadas en la actividad y se interroga a la estudiante con respecto a *¿Cuáles son las medidas de los lados restantes? ¿Cómo halló esas medidas?*

Con esto, se explica que las medidas de los lados se pueden hallar mediante el conteo de puntos que hay de un pin a otro, ubicando un pin y contando la cantidad de espacios que hay desde el pin ubicado hasta llegar al otro pin. Al tener la medida de los ocho lados de la figura, determina el perímetro de la misma desde la propiedad asociativa mediante el cálculo mental.

Desde el desarrollo de la actividad, la estudiante se introduce en la representación de figuras planas en el Geoplano para la comprensión de su forma mediante la manipulación, genera estrategias mediante los pines para hallar la medida de sus lados, y comprende el perímetro de una figura plana como la suma de las medidas de sus lados.

Se recomienda potenciar la construcción de figuras planas en el Geoplano para su caracterización y comprensión, teniendo en cuenta su ubicación en el plano. También se recomienda ejercitarse en la determinación de las medidas de los lados.

3.3.9 Sustracción de números de más de 7 valores posicionales

Se le propone la siguiente actividad de evaluación de procedimientos:

Poblaciones de ciudades de América	
Ciudad	Número de habitantes
México, D. F.	8 851 000
Sao Paulo	11 320 000
Lima	8 473 000
Santiago de Chile	6 300 000
Guayaquil	2 280 000
Buenos Aires	2 965 000
Bogotá	6 763 000
Nueva York	8 406 000

Tabla 15

a. ¿Cuántos habitantes más hay en Lima que en Buenos Aires?
b. ¿Cuántos habitantes más hay en Sao Paulo que en Bogotá?
c. ¿En cuánto excede la población de Nueva York a la de Santiago de Chile?
d. ¿Cuántos habitantes menos hay en Guayaquil que en México, D. F.?

Ilustración 12 Fotografía actividad propuesta del libro guía de trabajo

Fuente propia

Para desarrollar la actividad, se presentaron dificultades asociadas a la comprensión de las preguntas, en tanto la estudiante pretendía aplicar la operación contraria a la correspondiente al ejercicio. En ese sentido, al preguntar *¿Cuántos habitantes más hay en Lima que en Buenos Aires?*, el procedimiento para responder la pregunta se asocia a una suma entre el número de habitantes de cada ciudad.

También se evidenciaron dificultades en la operatividad de los números en relación con la cantidad de valores posicionales y específicamente por la cantidad de ceros que contenían los números presentados en la actividad, de manera que en un principio los resultados obtenidos eran erróneos.



Ilustración 13 Representación de las cantidades de 7 cifras

Fuente propia

Dado que es una actividad de evaluación y de ejercitación de procedimientos, mediante el acompañamiento se dictan los números para que la estudiante los represente y opere en el sorobán. Luego de realizar la operación, la estudiante dicta al pasante el resultado obtenido, de manera que se escribe en una hoja (en tinta) tanto las cantidades operadas como el resultado obtenido por la estudiante, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

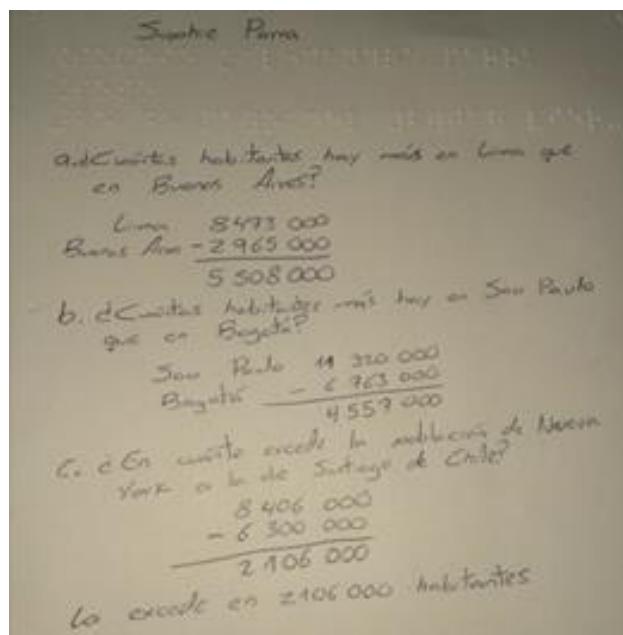


Ilustración 14 Escritura en tinta de los resultados obtenidos por la estudiante al efectuar las sustracciones

Fuente propia

Para realizar la actividad y superar las dificultades mencionadas, se opta por regular los ejercicios en términos de reducir la cantidad de ceros de los números presentados. En ese sentido, puesto que todos los números de habitantes de las ciudades presentadas tienen ceros (0) en sus primeros tres valores posicionales, se omiten para reducir el número y por ende facilitar los cálculos.



Ilustración 15 Representación de las cantidades reducidas (sin las tres últimas cifras)

Fuente propia

Para realizar la actividad se hace precisión en las palabras “**hay más**” presentes en casi todas las preguntas de la actividad, bajo la intención de comprender que se pide comparar dos números y así determinar cuántos habitantes hay en una ciudad más que en otra. También se explica a la estudiante que se omiten los tres primeros valores posicionales de los números presentados en la actividad en tanto son ceros; esto en aras de facilitar tanto la representación como la operatividad entre las cantidades.

Con el desarrollo de la actividad, la estudiante comprende que hablar de “*hay más en un lugar que en otro*” implica comparar dos cantidades y por ende restarle el número menor (sustraendo) al número mayor (minuendo).

Considero importante regular los ejercicios de operatividad y en general de ejercitación de procedimientos disminuyendo la cantidad de cifras en los números operados. Se reconoce en la estudiante habilidades para leer, representar y operar en el sorobán números de hasta ocho (8) valores posicionales. La recomendación se hace para facilitar principalmente la operatividad en el sorobán. Sin embargo se puede aumentar progresivamente la cantidad de cifras de un número a medida que se potencialice la representación y ubicación de números en dicho recurso

En términos generales, el acompañamiento se centró en el desarrollo del pensamiento numérico y variacional. Se observa en la estudiante, importantes e interesantes alcances desde las habilidades de razonamiento y de cálculo mental, lo cual le permitió en términos generales comprender sin mayor dificultad los temas abordados en clase.

Sin embargo es importante que la estudiante tenga un acompañamiento permanente en el aula de matemáticas, pues frecuentemente las explicaciones se realizan desde lo visual y lo gráfico. De igual manera, se requiere de la mediación en tanto se le posibilite trabajar desde los libros guía suministrados en clase. También es relevante que los profesores adapten la clase, los contenidos y las propuestas de trabajo, de manera que éstas estén al alcance de todos los estudiantes, transformando las prácticas integradoras y en ese sentido atendiendo al enfoque inclusivo de la institución educativa.

3.4 Resolución de problemas verbales de adición y sustracción

Como desarrollo complementario del informe de pasantía, se ha optado por investigar sobre las estrategias de resolución de problemas verbales de adición y sustracción, empleados por la población en condición de diversidad funcional visual, específicamente con aquellos que presentan ceguera total de nacimiento. Para ello se diseña una entrevista semi-estructurada y se genera una metodología de aplicación de la misma, tal y como se describe a continuación. Finalmente se estudia un caso y se determinan las estrategias empleadas a la hora de resolver problemas verbales de adición y sustracción.

3.4.1 Descripción del instrumento

Para llevar a cabo el proceso de indagación, se diseña un primer instrumento a modo de entrevista semiestructurada que consta de nueve problemas verbales de adición y sustracción que emplea cantidades no mayores a 20, y cuyo contexto se aproxima a juegos, actividades y objetos de reconocimiento y uso cotidiano, en correspondencia con las edades de los estudiantes entrevistados.

Por otra parte, los problemas verbales propuestos en la entrevista corresponden a las tipologías de cambio, combinación y comparación, de manera que se proponen tres problemas por cada tipología en función de la ubicación de la incógnita, ya sea la cantidad inicial, el cambio o transformación, o el estado final.

De esa manera, los problemas de cambio planteados son:

- Problema 1:** Carlos tenía 6 libros y en una rifa ganó otros 3. ¿Cuántos libros tiene ahora?
- Problema 2:** Paola tenía 5 marcadores y su papá le regaló otros. Ahora tiene 13 marcadores. ¿Cuántos marcadores le regaló su papá?
- Problema 3:** José tenía algunos colores y su tía le regaló otros 7 colores. Ahora José tiene 15 colores. ¿Cuántos colores tenía José?

Los problemas de combinación aplicados son:

- Problema 1:** Manuel tiene 5 tapas de gaseosa y Juana tiene 8. ¿Cuántas tapas tienen entre los dos?
- Problema 2:** Camila tiene 7 muñecas y Laura tiene algunas otras muñecas. Si entre las dos tienen 13 muñecas. ¿Cuántas muñecas tiene Laura?
- Problema 3:** Felipe tiene algunos colores y su primo tiene otros 8 colores. Si entre los dos tienen 17 colores. ¿Cuántos colores tiene Felipe?

Por último, los problemas de comparación corresponden a:

- Problema 1:** Paula tiene 9 cuadernos. Éstos son 3 cuadernos más de los que tiene Diego. ¿Cuántos cuadernos tiene Diego?

- Problema 2:** Mauro tiene 11 monedas y Cristian tiene otras 7 ¿Cuántas monedas tiene Mauro más que Cristian?
- Problema 3:** Michael tiene 8 años. Wendy tiene 7 años más que Michael. ¿Cuántos años tiene Wendy?

3.4.2 Metodología de aplicación

Para determinar y seleccionar la población a estudiar, se opta por identificar entre los estudiantes con diversidad funcional visual del Colegio José Félix Restrepo I.E.D. aquellos que se encuentren entre los grados quinto, sexto y séptimo, y que además se caractericen por presentar ceguera total de nacimiento.

Se limita el estudio a la población anteriormente descrita, bajo la intención de reconocer e identificar las formas de entender, comprender y resolver problemas verbales de adición y sustracción por parte de la población que no ha tenido un acercamiento a representaciones visuales. En ese sentido, el grupo de estudio consta de un estudiante de grado quinto, una estudiante de grado sexto y dos estudiantes de grado séptimo diagnosticadas con déficit cognitivo leve.

Una vez seleccionada la población de estudio, se hace el procedimiento legal en términos de informar tanto al colegio como a los acudientes sobre el proceso de investigación a desarrollar, previa manifestación del estudiante por su interés en participar del estudio. En ese sentido, se hace un informe para el colegio donde se describe la actividad a realizar, se definen las fechas y espacios a modo de laboratorio para aplicar el instrumento. De igual manera, se entrega a cada acudiente el respectivo consentimiento informado, en el cual se explica la actividad a realizar y sus fines, definiendo fechas de aplicación extraclase, en tanto no se interrumpiera ni afectara la jornada escolar.

Con esto, se procede a la respectiva aplicación del instrumento con los cuatro estudiantes. Sin embargo, en el presente informe se revisará y analizará la primera aplicación de la entrevista con la estudiante de grado sexto. Las entrevistas restantes serán reportadas a modo de memoria en dos eventos de educación matemática: en el ALME de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa Relme32 y en el EDEM 5. Además se desarrollará un artículo en donde se analice y muestre en detalle los desarrollos logrados por la población entrevistada.

3.4.3 Análisis del primer caso

A continuación, se pretende describir los procedimientos llevados a cabo por la estudiante al momento de resolver cada problema, teniendo en cuenta lo que se observa, lo que se comunica y lo que se indaga desde las preguntas planteadas por el entrevistador. Con la información obtenida, se busca determinar y describir las estrategias empleadas por la estudiante de acuerdo con el tipo de problema, la ubicación de la incógnita y la operación involucrada en cada problema presentado.

Problemas de Tipo 1 – De cambio:

- 1) Con incógnita en el resultado:** Para resolver este problema asocia la solución con una adición entre la cantidad inicial y el cambio; es decir que junta las dos cantidades dadas en la situación para obtener tal resultado. En ese sentido, luego de hacer lectura del problema la estudiante responde: “*Tiene 9 porque al sumar 6 + 3 nos da un resultante 9*”.

Al indagar sobre cómo resolvió el problema, la estudiante responde que:

Pues digamos que uno a medida del tiempo ya sabe que 6 + 3 o... es nueve, o que por ejemplo 5 + 2 puede ser siete.

Puesto que este problema no requirió de mayor tratamiento, además que las cantidades del problema son pequeñas, la estrategia empleada es de hechos numéricos, en tanto reconoce que para las cantidades sumadas el total es evidente o por lo menos ya es conocido.

- 2) Con incógnita en el cambio:** Asocia la solución con la sustracción de la cantidad inicial al resultado y reconoce que la diferencia refiere a la cantidad de cambio. La estudiante menciona: “*Le Resté a 13 los 5 marcadores que tenía y eso me da un total de ocho marcadores*”.

Con lo anterior, identifica que para saber el cambio que implica la situación, debe quitar al resultado (cantidad actual) tantas como indica la cantidad inicial. Con esto obtendrá la cantidad de cambio necesaria para lograr obtener el resultado de la situación. Al preguntar a la estudiante sobre su procedimiento, ella plantea:

Le resté para, porque nos hace la pregunta, nos hace una pregunta de qué es o cuántos marcadores le regaló su padre. Para poder saberlo debemos restar.

Dentro de la estrategia empleada para resolver el problema, se evidencia el conteo mediante los dedos, de tal manera que representa primeramente el resultado y a este le descuenta la cantidad de inicio.

- 3) Con incógnita en el comienzo:** Asocia la solución con una sustracción, reconociendo que tiene un resultado obtenido de un cambio, por lo que deshace el cambio sustrayendo la cantidad de cambio del resultado. Al preguntar ¿Qué hiciste para resolver el problema?, la estudiante plantea:

El problema decía que tenía... digo, que el papá le había regalado siete colores. Como estos son los colores y luego nos dice que tiene 15 colores, lo que tenemos que hacer es imaginarnos los 15 colores.

De acuerdo con lo anterior, el estudiante emplea la estrategia de transición modelado directo-estrategias de conteo, pues al explicar la resolución del problema realiza la representación de las cantidades con objetos y las ideas mentales de estas.

Puesto que la representación de las cantidades con los dados fue una sugerencia para explicar la forma en como resolvió el problema, la estudiante argumenta:

“Imaginé los 15 colores y también tuve en cuenta los 7. Hice una resta de acuerdo al número de colores... al total de colores que tenía... que tenía”.

Se hace la pregunta ¿A qué corresponde la respuesta? A lo cual responde

“Esa respuesta corresponde a la cantidad de colores que tenía antes José”.

Problemas de Tipo 2 – De Combinación:

- 1) Con incógnita en el conjunto total:** Para resolver el problema, la estudiante relaciona la solución con una adición, en tanto identifica las dos partes y al juntarlas determina el conjunto total. La descripción de lo desarrollado por la estudiante corresponde a:

“Entonces eee... Manuel eee... Dice que Manuel tiene 5 y también dice que Juan tiene 8 y lo que piden que hay que hacer es una suma para poder sumar los dos valores que nos están dando, que es el 5 y el 8”.

Se evidencia que la estudiante emplea estrategia de conteo, pues usa los dedos para unir las dos partes.

- 2) Con incógnita en la segunda parte:** Se asocia la solución a una sustracción. En ese sentido identifica que tiene un conjunto total y una de las partes que componen ese total. Así, sustrae la segunda parte dada por el problema al conjunto total para obtener la primer parte. La estrategia empleada por la estudiante se transcribe a continuación:

Se pide explicar por qué la respuesta es 6. Ante esto:

“Nos están dando el número 7 que los tenemos representados acá (indica los siete dados que hay en una de las cajas). Entonces tenemos el número 7, pero entonces nos dicen que debemos encontrar el número de muñecas que tenía Laura. Para poder hacer eso, necesitamos hacer digamos eee..., digamos que una resta”.

De acuerdo con lo anterior, la estudiante emplea como estrategia la transición modelado directo y de conteo; puesto que representa una parte, la cual es restada del conjunto total, obteniendo así la parte desconocida.

- 3) Con incógnita en la primera parte:** La estudiante asocia la solución con la adición. En ese orden de ideas reconoce la segunda parte y el conjunto total dados por el problema.

Al momento de resolver el problema y al pedir que explique cómo se ejecutó la resolución, la estudiante plantea:

*“Eee... pues es que yo me imagino que como $8 + 8$ es 16 ¿sí? Entonces yo pongo por ejemplo $8 * 2$ yo sé que es 16. Entonces pues como 17 le agrego 1 al 8 y me doy cuenta que es 9.*

Con lo anterior se evidencia que mediante la estrategia de hechos numéricos identifica el doble de un número, con lo que expresa la suma como el doble del número más uno corresponde al resultado de la parte (cantidad inicial).

Problemas de Tipo 3 – De Comparación:

- 1) **Con incógnita en el referente:** La estudiante asocia la solución con una sustracción entre la comparación y la diferencia, en tanto este último indica que la comparación es mayor que la diferencia. La argumentación dada por la estudiante corresponde a que:

“Como decía que Paula tenía 9 cuadernos y que el otro tenía 3 cuadernos menos (otra forma correcta de interpretar la situación). Digo y que 9 eran... que esos cuadernos eran 3 más de los que tenía el segundo ¿Sí? ”.

Se le pregunta ¿Cómo hiciste para resolver el problema?: “Eee... yo le resté a 9 3 porque sabía que los 3 cuadernos... digo que eee...”.

Se hace necesario repetir el problema. Con esto la estudiante determina que:

“Ah pues sí. Esteeee... digámoslo así: Tengo 6 (indicando 6 dados en una de las cajas) ¿Sí? No, digamos que tengo 9. Estos son los cuadernos que tenía el segundo. No, el primero. Paula los tiene, ahora nos dice que estos don 3 más de los que tiene Diego. Eso quiere decir que nosotros restamos 3. O sea quitamos 3 y nos queda un total de 6”.

De acuerdo con la justificación dada por la estudiante, la estrategia empleada corresponde a modelado directo. También al justificar su procedimiento parte de un hecho numérico y da por sabido que el total de los datos numéricos del problema es algo aprendido o memorizado con el tiempo:

“Pasó igual que en el otro ejercicio (se refiere al problema 1) de cambio ¿sí? O sea igual, de tanto repetir en cursos anteriores a uno se le queda que $6 + 3$ es 9”.

- 2) **Con incógnita en la diferencia:** Asocia la solución con una sustracción; reconoce dos cantidades y que una es mayor que la otra; es decir, la comparación y el referente. Para argumentar la resolución desarrollada, menciona que:

Estudiante: *Es un poquito de más pensamiento que cualquier otra cosa.*

Entrevistador: *Listo ¿Por qué?*

Estudiante: *Porque al principio toca ver todas las posibilidades.*

Entrevistador: *¿Qué posibilidades?*

Estudiante: *Por ejemplo eee... no. Pues al principio pensé que, llegué a pensar así como que, alcancé a decir que era una suma pero dije que no, es resta porque para eso nos están diciendo queeee.... mmm... cuántos cuadernos tiene más que él.*

Mediante estrategia de conteo, realiza una sustracción entre las dos cantidades dadas y valida su respuesta haciendo una sustracción entre la

cantidad mayor y el resultado obtenido, dicho resultado lo suma a la cantidad menor del problema. Explícitamente, la estrategia corresponde a:

"Lo que hice primero fue sumar las dos cantidades, que fueron 11 y 7. Eso me dio 17. Entonces yo dije bueno pues vamos a ver cuánto sería 11 – 4 o también podía ser 7 + 4 ¿sí? Entonces pues a mí me dio 11. Entonces yo dije listo, tengo el resultado que sería 4.

- 3) Con incógnita en la comparación:** La estudiante relaciona la solución con una adición entre el referente y la diferencia, en tanto identifica que esta última está determinada por la comparación. Aunque la estudiante emplea estrategias de conteo mediante el uso de los dedos para resolver la situación, se solicita solucionar el problema mediante un recurso para explicar el proceso realizado. con esto, la estudiante considera el ábaco y concluye que este solo le permite representar el resultado, pero no la diferencia. Es por ello que se le plantea si es posible representar con más claridad la operación en otro de los recursos disponibles.

Con esto, la estudiante emplea las cajas y los dados, representando en cada caja los sumando y determina que la suma de las dos cantidades da el total solicitado por el problema.

Finalmente es importante mencionar que la estudiante plantea que generalmente utiliza los dedos para operar, en tanto le permiten operar más rápido.

Partiendo del reconocimiento de las habilidades de cálculo por parte de la estudiante y puesto que las cantidades planteadas en los problemas fueron consideradas por la estudiante como fáciles de operar, se evidencia que en la aplicación de la entrevista semiestructurada se emplean las cuatro estrategias de resolución de problemas verbales planteadas por Carpenter & Moser (1984) (citados por Bermejo, Lago & Rodríguez; 1998).

Para el problema 1) de comparación, se evidencia la estrategia de modelado directo, en tanto recurre a los dados para explicar la solución al problema. Es importante reconocer que el uso de los dados no permite decir con seguridad que para los problemas con incógnita en el referente la estrategia empleada por la estudiante es de modelado directo. En ese sentido, bien se pudo acudir al recurso para explicar su desarrollo y argumentar su solución, más no para solucionar el problema.

En los problemas 3) de cambio y 2) de combinación se evidencia como estrategia de solución a los problemas verbales la transición modelado directo - estrategias de conteo, en tanto básicamente recurre al uso de dados o de otro recurso dispuesto en la entrevista para validar y/o verificar el resultado obtenido mediante el conteo con los dedos o el cálculo mental.

Para los problemas 2) de cambio, 1) de combinación y 2) y 3) de comparación la estudiante emplea las estrategias de conteo como estrategia de resolución a los problemas verbales, pues emplea bien sea los dedos o la representación mental de los

números para establecer comportamientos o propiedades en la operatividad de las cantidades presentadas en el problema y de esa manera acudir a su resolución.

En los problemas 1) de cambio y 3) de combinación, se evidenciaron desarrollos asociados a hechos numéricos, en tanto al reconocer la operación a aplicar, manifiesta que es un saber o una operación que se mecaniza y se da por sabida.

Por otra parte y de acuerdo con la comprensión y análisis desarrollados por la estudiante al resolver cada problema, a continuación se agrupan los problemas aplicados en relación con la operación empleada para su resolución, de manera que:

Emplea una adición para resolver problemas de:

- Cambio con incógnita en el resultado.
- Combinación con incógnita en el conjunto total.
- Combinación con incógnita en la primera parte (no suma las cantidades dadas por el problema, sino que recurre a hechos numéricos en la adición para llegar a la cantidad correspondiente al conjunto total).
- Comparación con incógnita en la comparación.

Emplea una sustracción para resolver problemas de:

- Cambio con incógnita en el cambio.
- Cambio con incógnita en el comienzo.
- Combinación con incógnita en la segunda parte.
- Comparación con incógnita en el referente.
- Comparación con incógnita en la diferencia.

En conclusión, desde el análisis de los desarrollos de la estudiante a la hora de resolver problemas verbales de adición y sustracción, se reconoce en la estudiante la capacidad y el privilegio que la estudiante da a las estrategias de conteo como estrategia de resolución de problemas. En lo ya descrito, se describe que en los problemas 3) de cambio y 2) de combinación se evidencia la transición modelado directo – estrategias de conteo, sin embargo es empleada especialmente para expresar y explicar la resolución. De esa manera, la estrategia con la que la estudiante tiende a resolver problemas verbales corresponde a las estrategias de conteo, de manera que se observa el uso de los dedos como elemento para solucionar los problemas; además que esta estrategia es de más fácil acceso y permite operar de forma más rápida, en el caso de operar cantidades pequeñas como las presentadas en el instrumento.

4 ADAPTACIÓN DE MATERIALES

Desde el acompañamiento en el aula resulta necesario e importante hacer accesibles los objetos matemáticos particularmente para la población en condición de diversidad funcional visual y con ceguera total de nacimiento. En ese sentido, se debe reconocer que mediante el tacto se posibilita la exploración, análisis y comprensión de los objetos matemáticos.

Arreaga & Otros (2010) presentan tres tipos de adaptación en el aula, las cuales corresponden a: 1) Adaptación del conocimiento que representa la modificación del material de aprendizaje entregado a cada estudiante en relación con las capacidades y formas de aprendizaje particulares; 2) Adaptación del flujo de aprendizaje hace referencia a la metodología de aprendizaje y al orden empleado en la misma para generar el proceso de aprendizaje; y 3) Adaptación de la interfaz que corresponde a la modificación del formato de los elementos y objetos presentados en el aula.

En ese orden de ideas, y dado que las explicaciones por parte del docente titular se hacían desde la comprensión visual mediante el uso del tablero y de imágenes presentes en los libros de texto, para el acompañamiento a la población en condición de diversidad funcional visual se buscaba adaptar y modificar el formato en que se presentaban los materiales para su comprensión desde la manipulación y la exploración.

Así, mediante la adaptación de material y las explicaciones dadas mediante el acompañamiento se potencia la comprensión y desarrollo de las actividades propuestas en clase de matemáticas. Para el diseño de las adaptaciones se emplean materiales como:

- Pizarra y punzón.
- Pita.
- El geoplano, pines y cauchos.
- Rodachina.

Algunas adaptaciones realizadas corresponden a:

4.1 Adaptación para la recta numérica

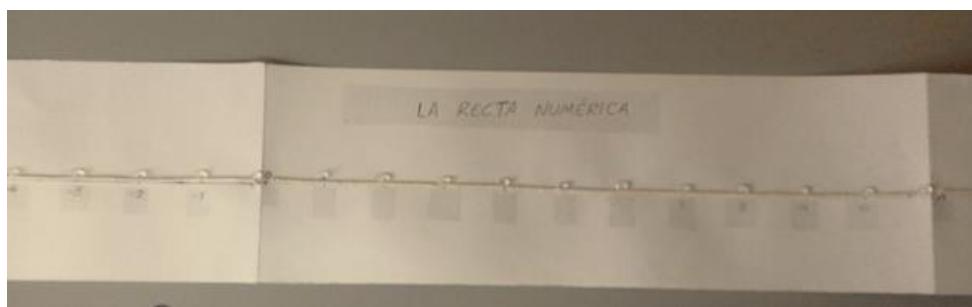


Ilustración 16 Adaptación en relieve de la Recta Numérica

Fuente propia

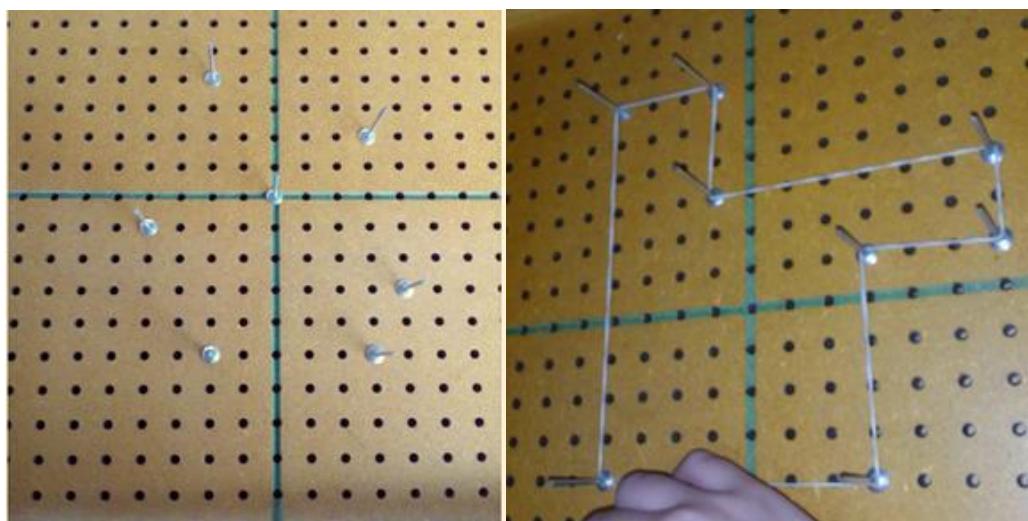
Mediante la adaptación de la recta numérica se busca superar las dificultades presentadas por las estudiantes de grado séptimo que presentan déficit cognitivo al realizar operaciones con números enteros. En ese sentido, no había comprensión sobre la ubicación de los números y su orden en la recta, por lo cual no se lograba comprender las operaciones implicadas en el conjunto numérico estudiado.

Desde la exploración del material adaptado, se reconoce y comprende el orden de los números y los desplazamientos sobre la recta como estrategia para sumar y restar cantidades enteras. Asimismo, desde la adaptación se busca configurar la idea de los números enteros en términos de deber (números negativos) y tener (números positivos).

4.2 Adaptación para funciones y objetos en el plano

Desde el uso del geoplano, pines y cauchos se hace la respectiva exploración, adaptación y desarrollo de actividades con respecto a:

- Ubicación de puntos y determinación de distancias en el plano.
- Representación de figuras planas.
- Representación, construcción y caracterización de funciones.



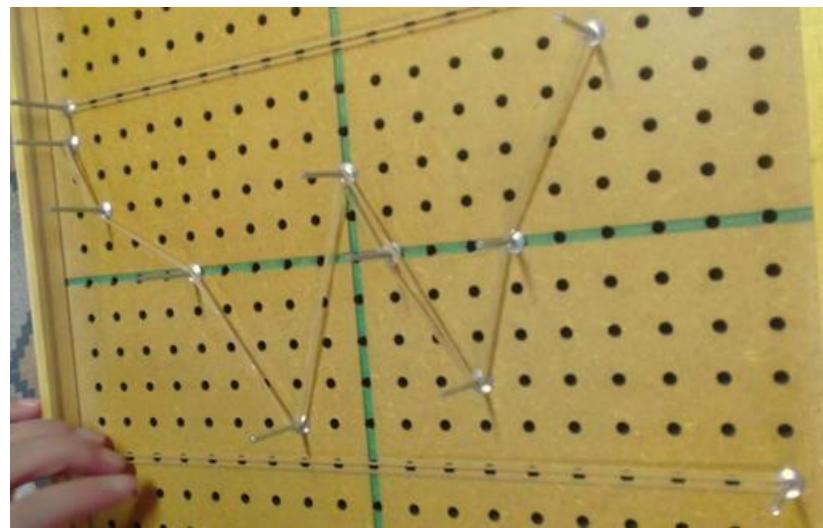


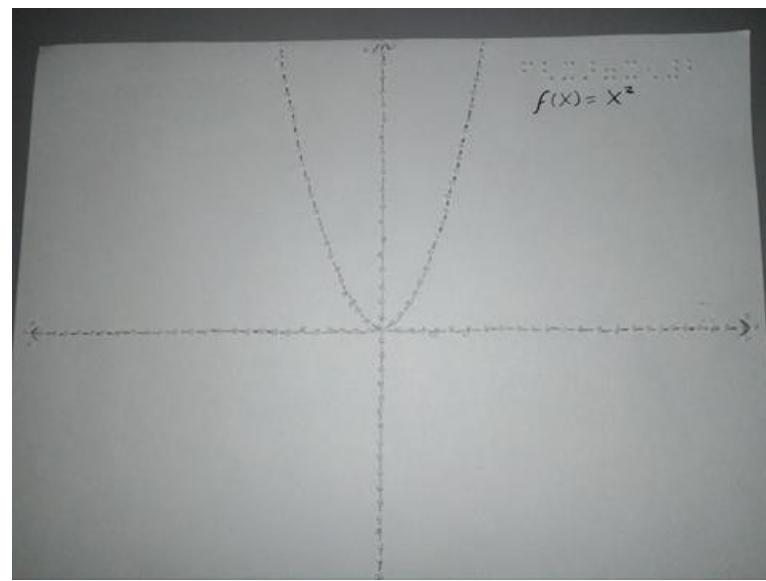
Ilustración 17 Adaptación de Representaciones Visuales en el geoplano

Fuente propia

Desde las representaciones en el geoplano de actividades y gráficos presentes en los libros de texto se potencia la exploración, reconocimiento y comprensión de las actividades propuestas en clase y los objetos matemáticos involucrados.

4.3 Adaptación para funciones polinómicas

Por otra parte y mediante el uso de papel bond, rodachina y materiales para generar relieve, se adaptan algunas funciones presentes en el libro de texto de matemáticas de grado undécimo para la comprensión del comportamiento de las funciones racionales en el plano.



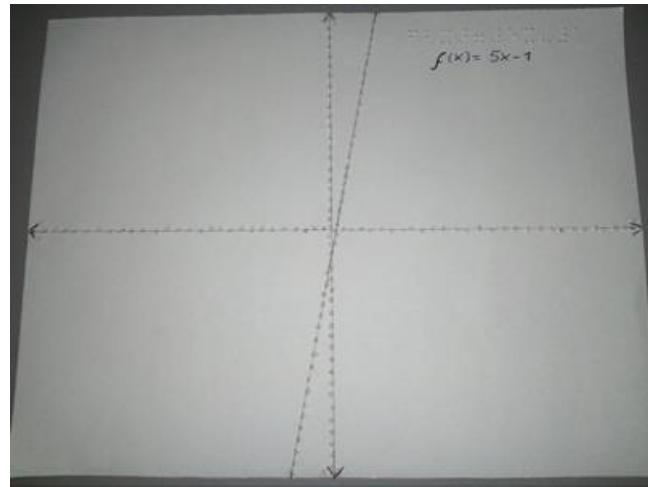


Ilustración 18 Adaptación de funciones con relieve

Fuente propia

Desde la manipulación y exploración de la adaptación realizada, se logra comprender el comportamiento de las funciones y se asocia a la representación simbólica respectiva, haciendo énfasis en el desarrollo previo en el geoplano.

En términos generales, la adaptación de materiales y la flexibilización de los contenidos juegan un papel importante en el marco del aprendizaje para la población en condición de diversidad funcional visual, especialmente con aquellos que presentan ceguera total de nacimiento; pues se permite que los estudiantes en condiciones diferentes sean partícipes de la clase desarrollando las actividades propuestas y sean propositivos en clase aportando desde sus comprensiones e interpretaciones sobre los contenidos y temas abordados en clase.

Así las cosas, la adaptación de materiales permiten aproximar las prácticas escolares a la comprensión y al aprendizaje por parte de la población diversa, de manera que se apueste por la inclusión, reconfigurando así el sistema integrador que persiste en las aulas y que incide en la construcción de vacíos e insignificancia del aprendizaje en los estudiantes.

5 REFLEXIONES FINALES

En el marco del acompañamiento en clase de matemáticas y extraclasses surgen una serie de consideraciones y planteamientos desde la perspectiva tanto de mediador como de docente de matemáticas en relación con las prácticas escolares desde la atención a la población con diversidad funcional y los fines de la inclusión. De acuerdo con esto, a continuación se hace una reflexión sobre aspectos curriculares, metodológicos y de gestión de las prácticas escolares en el área de matemáticas, articulados a la aproximación de la inclusión desde la atención a la población diversa.

En relación con el apoyo a estudiantes que presentan baja visión se logró identificar en términos generales que ellos de alguna manera presentan las mismas dificultades de comprensión que los estudiantes videntes. Sin embargo, es importante destacar que se requiere del acompañamiento constante en clase, pues en ocasiones no son asequibles las explicaciones y actividades propuestas desde el tablero y se presentan dificultades para visualizar y comprender representaciones gráficas presentadas en libros de texto. En ese sentido, el acompañamiento generará procesos de vinculación de la población que presenta baja visión, en tanto las explicaciones dadas por el docente se repliquen para el estudiante acompañado desde su puesto de clase, de manera que el estudiante comprenda y ejecute las actividades en clase.

Con lo anterior las dinámicas de apoyo a la población con baja visión consisten en dictar y reproducir para el estudiante las explicaciones, actividades y escritura en el tablero generada por el docente titular. Además es importante contar con un cuaderno que permita trascibir las explicaciones del docente y de esa manera mostrarlas y explicarlas al estudiante.

Para la población que presenta ceguera total considero imprescindible el acompañamiento constante en clase, pues desde el apoyo en matemáticas se evidencia un desarrollo y explicación desde lo gráfico y visual por parte del docente. En ese sentido, mediante el acompañamiento realizado cobra relevancia la transposición didáctica de los contenidos y actividades presentadas en el aula, de manera que se posibilite el aprendizaje en dicha población.

Desde el acompañamiento realizado, se identifica que los contenidos abordados requieren de su respectiva adaptación con material manipulable que permita dotarlos de significado y puedan ser comprendidos. Las adaptaciones se requieren principalmente para la clase de geometría, cálculo y estadística, en donde se emplean con frecuencia representaciones gráficas. Con respecto a la comprensión y ejercitación de algoritmos es importante explicar los fenómenos y propiedades numéricas que permiten desarrollar dichos algoritmos. De esa manera se posibilita al estudiante el desarrollo de actividades asociadas a la ejercitación de procedimientos, aprovechando las habilidades de cálculo mental que presenta la población con ceguera total.

Así y mediante el acompañamiento constante con las adaptaciones y explicaciones que se requieran según el tema abordado, se hacen más asequibles las clases de

matemáticas en tanto se consideren las capacidades y formas particulares de comprensión y de recepción de información.

La adaptación de materiales y en general del contenido y actividades presentadas en clase, cobra importancia en los procesos de aprendizaje por parte de la población en condición de diversidad funcional visual, pues mediante la manipulación y exploración (y con la debida orientación para la comprensión) de los materiales, se posibilita el acercamiento, análisis y estudio de los objetos matemáticas abordados en el aula, en aras de incluir a los estudiantes en las actividades propuestas por el docente titular.

Con respecto a los contenidos del currículo de matemáticas, es importante destacar que las sesiones de clases se desarrollan principalmente desde el aprendizaje y ejercitación de algoritmos, metodología de enseñanza que en algunas ocasiones se traduce en saturación de información especialmente para la población que presenta ceguera total y diagnosticada con déficit cognitivo leve. En ese sentido y mediante el acompañamiento realizado en el aula, es importante generar acuerdos de trabajo con el docente titular, de manera que el desarrollo de actividades se ajuste a la comprensión de los desarrollos algorítmicos y no a la repetición de procedimientos con actividades de más de treinta ejercicios que requieren del mismo tratamiento.

En relación con las dinámicas en el aula de matemáticas, considero importante diseñar y ejecutar diferentes metodologías de enseñanza, de manera que la clase no se desarrolle netamente desde la ejercitación de procedimientos. También es relevante generar procesos de construcción, de resolución de problemas y por ende de contextualización del saber, de manera que se posibiliten otras formas de comprensión y que apuesten además por el aprendizaje significativo en los estudiantes independientemente de los procesos y habilidades particulares.

En relación con lo anterior, es importante generar en los docentes la concientización y reflexión sobre las prácticas educativas con enfoque en la atención a la diversidad, pues desde lo mencionado anteriormente se comprende que los procesos de enseñanza y de aprendizaje por lo menos desde la clase de matemáticas no se aproximan a prácticas escolares que potencien las capacidades y condiciones particulares del estudiante en condición diversidad funcional visual. Si bien el acompañamiento permite acercar al estudiante con diversidad funcional visual a la comprensión de los temas y realización de las actividades propuestas en clase, es importante también que el docente titular se involucre en la adaptación de materiales, en la presentación más descriptiva de los temas enseñados y en la comprensión de las capacidades y formas diversas de aprendizaje, de manera que la clase de matemáticas permita prácticas vinculantes, en las que los estudiantes desde su diversidad puedan participar y tener voz en los análisis y reflexiones alrededor de los temas y actividades desarrollados.

En relación con lo anterior, otro elemento de relevancia desde la reflexión sobre el acompañamiento realizado corresponde a la flexibilización curricular. Se recomienda que los docentes titulares determinen qué es lo elemental y necesario aprender, evitando así tanto la saturación de información mediante el desarrollo de clases

monótonas centradas en la presentación y reproducción de algoritmos. Con esto es importante reconocer, diseñar y aplicar otras formas de aprendizaje que no se reduzcan a llenar de información al estudiante, sino que se dirijan a la comprensión de los objetos matemáticos y a la resolución de problemas que potencie la adquisición significativa del saber.

El diseño de clase juega un papel relevante dentro de los procesos de enseñanza, pues permite determinar el *qué, cómo y para qué enseñar*. Desde estos planteamientos se posibilita la organización de los contenidos matemáticos a enseñar y de esa manera generar metodologías de aprendizaje en la búsqueda de un aprendizaje significativo. En esa medida considero importante que los docentes de matemáticas diseñen la clase, pues hay tendencia a explicar y repetir algoritmos desde los libros de texto. Con esto, cabe destacar que la contextualización del saber (para incentivar el análisis y reflexión), la construcción del aprendizaje y la resolución de problemas, hace sus veces de estrategias que promueven el aprendizaje significativo.

Para la ejecución del plan de trabajo, se diseña una actividad adicional mediante la cual se busca identificar las estrategias empleadas por los estudiantes con diversidad funcional visual (aquellos caracterizados por poseer ceguera total de nacimiento y algunos además diagnosticados con déficit cognitivo leve) en la interpretación, comprensión y resolución de problemas verbales de adición y sustracción. De esa manera y mediante la aplicación de la entrevista semiestructurada de resolución de problemas verbales, se identifican importantes desarrollos para la resolución de las situaciones planteadas en el marco de la estructura aditiva.

Desde lo evidenciado en los desarrollos generados por los estudiantes, se observan estrategias tanto de la transición modelado directo – estrategias de conteo como de las mismas estrategias de conteo, pues para resolver los problemas verbales el estudiante entrevistado se vale de planteamientos como *¿Cuántos le faltan a una cantidad para llegar a la otra?* En esa medida, los desarrollos asociados a la resolución de las situaciones corresponden básicamente a: Contar hasta, descontar la cantidad menor a la mayor y agregar una cantidad a la otra, empleando recursos como el sorobán, los dedos y el cálculo mental. Con lo dicho anteriormente, se evidencian y generan estrategias significativas de resolución de problemas que se recomienda fortalecer mediante la contextualización de los objetos matemáticos y desde la misma ejercitación de procedimientos, aprovechando en ese sentido las habilidades para el cálculo mental de la población estudiada.

En relación con lo descrito anteriormente y en la apuesta por la inclusión en el aula, considero relevante que se ejecuten procesos de sensibilización y vinculación de todas las partes de la comunidad académica en el ejercicio de la inclusión educativa, en tanto se unifiquen los procesos y actividades académicas que se desarrollan en el aula, de manera que se promueva el reconocimiento de la diversidad como construcción en conjunto. En ese sentido y desde el acompañamiento realizado en el aula con la población con diversidad funcional visual, los desarrollos evidenciados en la clase de

matemáticas corresponden a la fase de integración educativa en tanto no se brindan las condiciones y adecuaciones anteriormente descritas.

La integración en el aula y sin apuestas a generar procesos de educación inclusiva de la población con diversidad funcional visual en las actividades y procesos de aprendizaje desarrollados en clase conlleva a la persistencia de dificultades cognitivas, procedimentales y en general de comprensión y de iniciativa al desarrollo de actividades por parte de la población diversa, en tanto los contenidos abordados no se presentan de acuerdo a las capacidades y habilidades de aprendizaje diversas. En esa medida persistirá la falta de comprensión, saturación de información y en algunos casos desinterés e insignificancia del saber matemático por parte de la población en condición de diversidad funcional visual.

6 CONCLUSIONES

Desde el apoyo realizado en clase y extraclase a estudiantes en condición de diversidad funcional visual y la praxis allí generada desde la labor docente, se establecen una serie de conclusiones en paralelo con lo definido en el plan de trabajo y en las reflexiones anteriormente desarrolladas. En ese sentido, a continuación se describirán los alcances conseguidos mediante el acompañamiento realizado en el colegio José Félix Restrepo I.E.D.

Se consolida el acompañamiento a los estudiantes con diversidad visual como algo indispensable para la clase de matemáticas, pues los docentes titulares hacen la solicitud del mismo, en tanto es evidente que se generan procesos de comprensión y participación en las actividades propuestas en el aula. Además, hay una iniciativa en los docentes dirigida a la flexibilización curricular que permita potenciar y visibilizar en la población acompañada el trabajo desde los contenidos en la malla curricular sin recurrir a la saturación de información.

En relación con lo anterior, es importante llevar un registro y seguimiento de los logros del estudiante mediante el acompañamiento, que permitan determinar las comprensiones y aprendizajes logrados, de manera que se acuerde con el docente titular evaluar y validar los aprendizajes desde una flexibilización curricular que muestre avances en la comprensión más que aprendizajes a cabalidad de procedimientos y desarrollos algorítmicos.

Realizar una anticipación como acompañante de los contenidos y actividades a desarrollar en clase permiten la preparación previa y la realización de las adaptaciones necesarias para potenciar y facilitar tanto la transmisión del conocimiento como la comprensión por parte del estudiante con diversidad funcional visual. En ese orden de ideas, la adaptación de material para los estudiantes que presentan ceguera total juega un papel relevante en el proceso de aprendizaje en tanto medio que posibilita la comprensión y adquisición de significado de los contenidos mediante la manipulación y exploración de dicho material.

Desde la actividad asociada a la determinación de estrategias empleadas para la resolución de problemas verbales de adición y sustracción se recomienda potenciar la operatividad mediante su comprensión y aplicación en situaciones del contexto próximo a ellos, en tanto se enriquezcan y desarrollen habilidades de cálculo mental, de comprensión y de interpretación de problemas. Esto permitirá de igual manera trascender de las prácticas netamente algorítmicas y de reproducción de procesos, aproximando el aprendizaje a otras formas de comprensión y de adquisición del saber.

A modo general y desde el acompañamiento en el aula considero que se logra avanzar en la construcción de espacios inclusivos desde la clase de matemáticas en tanto:

- Se desarrollan procesos de mediación en la búsqueda de la comprensión por parte del estudiante sobre los temas abordados en la clase de matemáticas.

- Se aprovechan los recursos y materiales del aula de tiflografía para la adaptación y representación en relieve de los objetos y conceptos matemáticos estudiados en el aula, lo cual potenció la comprensión en los estudiantes con diversidad funcional visual desde la manipulación, la exploración y las explicaciones dadas por el pasante.
- Al potenciar el estudio y comprensión de los conceptos matemáticos en la población con diversidad funcional visual, se generaron importantes logros en términos de la participación en clase.
- En relación con lo anterior, se promueve la participación y opinión de los estudiantes en el desarrollo de actividades, evaluaciones y quiz propuestos por el docente titular.
- Se potencian habilidades matemáticas asociadas al análisis, planteamiento y resolución de problemas, comprensión y ejercitación de procedimientos, y el cálculo mental.

Por otra parte y desde la aproximación a la práctica inclusiva mediante el acompañamiento en el aula, se logra en cierta medida trascender del sistema de integración, pues el estudiante con diversidad funcional visual analiza, cuestiona y comprende los conceptos y actividades propuestas en la clase de matemáticas, toda vez que se realicen las transposiciones didácticas y adaptaciones de material necesarias y de acuerdo con las capacidades y formas de aprendizaje del estudiante acompañado.

En relación con los fines de la educación inclusiva, es importante reconfigurar las dinámicas y metodologías de clase, en tanto la aproximación a la inclusión en las aulas no dependa exclusivamente del acompañante, sino que se dinamicen procesos y acuerdos de construcción conjunta entre docentes, estudiantes y acompañantes, en aras de promover espacios inclusivos en la institución educativa.

Por último, considero que desde la institución educativa es importante generar procesos de sensibilización y de vinculación de todas las partes de la comunidad académica con la población diversa, en aras del reconocimiento de esta última. Lo anterior bajo la intención de potenciar la inclusión desde las diferentes instancias del colegio, reconfigurando así las divergencias y la desigualdad de condiciones desde los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnaiz, P. (2002). Hacia una educación eficaz para todos: La inclusión educativa. *Educar en el 2000*, (15), 15-19.
- Arreaga, D. L., Delgado, C., Pardo, A., Valentín, L. (2010). Adaptación de material educativo guiada por IMS LEARNING DESIGN: Experiencias con .LRN. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 13(2), 209-235.
- Bermejo, V., Lago, M. O., Rodríguez, P. (1998). Aprendizaje de la adición y sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 51(3), 533-552.
- Blanco, P. M. (2008). La Diversidad en el Aula: Construcción de significados que otorgan los profesores de Educación Parvularia, Enseñanza Básica y de Enseñanza Media, al trabajo con la diversidad en una escuela municipal de la comuna de La Región Metropolitana. *Santiago: Universidad de Chile*.
- González, C. I., Gómez, J. C. (2004). Información estadística de la discapacidad. *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Colombia.
- DANE (2005). Discapacidad: Personas con limitaciones permanentes. Censo General, Bogotá, Colombia.
- Díaz, J. J. (2004). *El grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio de suma y resta en contextos rural y urbano* (Disertación doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Durán, D. & Giné, C. (2017). La formación del profesorado para la educación enclusiva: Un proceso de desarrollo profesional y de mejora en los centros para atender la diversidad. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, (11), pp. 153-170.
- Durán, D. & Giné, C. (2012). La formación permanente del profesorado para avanzar hacia la educación inclusiva. *Eduetania. Estudios y propuestas socioeducativas*, (41), pp. 31-44.
- Echeita, G. (2008). Inclusión y Exclusión Educativa: Voz y Quebranto. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 6(2), PP. 9-18.
- Echeita, G. & Sandoval, M. (2002). Educación inclusiva o educación sin exclusiones. *Revista en educación*, 327, 31-48.
- Fernández, J. E. (2004). Braille y Matemática. *ONCE – Organización Nacional de Ciegos Españoles*. Madrid, España.
- Madrid, D., García, D., García, M., Sánchez, P. (2011). De la exclusión a la inclusión: Una forma de entender y atender a la diversidad funcional en las instituciones escolares. *Educación y Diversidad: Revista interuniversitaria de investigación sobre discapacidad e interculturalidad*, 5(1), 23-31.

Ministerio de Educación Nacional (2012). Orientaciones Generales para la atención educativa de las poblaciones con discapacidad –PcD- en el marco del derecho a la educación. *Documento de trabajo*. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2013). Lineamientos Política de Educación Superior Inclusiva. Bogotá, Colombia.

Parrilla, Á. (2002). Acerca del origen y sentido de la educación inclusiva. *Revista de educación*, (327), pp. 11-29.

Paz, C. L. (2014). *Competencias docentes para la atención a la diversidad: investigación-acción en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de Honduras* (Disertación doctoral). Universidad de Alicante, Valencia, España.

Sánchez, G. (2008). Cómo orientar al estudiante con limitación visual en su clase de matemáticas. Instituto Nacional Para Ciegos (INCI). Bogotá, Colombia.

Valcarce, M. (2011). De la escuela integradora a la escuela inclusiva. *Innovación Educativa*, (21), pp. 119-131.