SUPERANDO BARRERAS: ESTRATEGIAS INTERNAS EN MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL

ELABORADO POR:
ELKIN ALBEIRO MORA VARGAS - 20182245015
ALEJANDRO MUÑOZ GARCIA - 20182245068

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

DIRECTORA:
DIANA GIL CHAVES
Doctora en Educación



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BOGOTÁ D.C.

2024

TABLA DE CONTENIDO

Introducción 3
I). Presentación de la pasantía 4
II). Objetivos de la pasantía 9
1. **Objetivo General:** 9
2. **Objetivos Específicos:** 9
III). Plan de trabajo 10
Fase 1: Diagnóstico y Contextualización 10
Fase 2: Diseño e Implementación de una estrategia didáctica en una clase de matemáticas 10
Fase 3: Informe Final y Recomendaciones 11
IV). Descripción de los resultados de cada una de las fases del plan de trabajo 12
Fase 1: Diagnóstico y Contextualización 12
1.1 Revisión de Literatura: 12
Lecturas revisadas 12
Enfoque Pedagógico, Teorías y Modelos Utilizados 12
Dominio de Herramientas Inclusivas: 15
1.2. Análisis de Ambientes de Aprendizaje: 17
Entrevistas y Observaciones 17
Evaluación de Recursos Didácticos Disponibles: 18
Fase 2: Diseño e Implementación de una estrategia didáctica en una clase de matemáticas 20
2.1. Diseño de recursos didácticos para la clase de matemáticas 20
2.2. Implementación en el aula de los recursos didácticos 27
Fase 3: Lecciones aprendidas y Recomendaciones 35
Lecciones Aprendidas Durante la Implementación 36
Recomendaciones Prácticas 37
V). Conclusiones y Aportes 39
Bibliografía y Webgrafía 41

Introducción

El presente informe de pasantía hace parte de las modalidades de trabajo de grado según el Acuerdo 012 de 2022 de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. La pasantía se llevó a cabo en la I.E.D. República de China, ubicada en la localidad de Engativá en Bogotá. La institución cuenta con más de 1800 estudiantes distribuidos en dos jornadas y en cursos que van desde el grado jardín hasta el grado undécimo. Uno de los objetivos de la institución es garantizar la inclusión de calidad, equidad y pertinencia de la población con discapacidad. Para ello, cuenta con docentes especializados en diferentes disciplinas, según las necesidades de los estudiantes y el plan de estudio. Además, se utilizan herramientas y recursos adaptados para personas ciegas, como el sistema de escritura táctil Braille, que permite la representación de letras, símbolos, números, fórmulas y el desarrollo de operaciones. Este enfoque busca brindarles la posibilidad tanto de comunicarse como de aprender, proporcionándoles mayor autonomía y contribuyendo a una sociedad más equitativa.

La pasantía respondió a la necesidad de abordar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discapacidad visual. La posibilidad de una atención limitada dirigida a la creación de entornos educativos inclusivos que faciliten el pleno desarrollo de habilidades matemáticas en estos estudiantes nos llevó a cuestionar la carencia o no de recursos adaptados, estrategias pedagógicas específicas y el uso de tecnologías accesibles en las aulas de clase. Además, nos preguntamos si existe un posible déficit en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual, lo que podría obstaculizar su acceso a un aprendizaje equitativo y afectar su desarrollo académico y futuro profesional.

A partir de estas preguntas, se planteó una estrategia de investigación que implicó la participación directa de dos estudiantes pasantes como acompañantes durante las clases de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual. Esta estrategia tenía como objetivo la observación detallada de las barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes en tiempo real. Los pasantes recopilaron datos cualitativos y cuantitativos, identificando áreas específicas de dificultad y posibles soluciones para mejorar la experiencia de aprendizaje. Además, colaboraron con los docentes en el diseño de ajustes y adaptaciones curriculares, lo que permitió una retroalimentación continua, esto con el propósito de evitar que el estudiante por su condición se atrasase. Esta estrategia permitió una aproximación directa y práctica para abordar las barreras presentes en el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

La pasantía fue orientada desde la perspectiva de Zemelman (1998), citado por (Avael & Rojas, 2017. Pag, 21), quien afirma que "el propósito fundamental al enseñar matemáticas es cultivar la capacidad matemática en todos los estudiantes. Esto implica que los estudiantes deben comprender los conceptos y procedimientos matemáticos, además de percibir que las matemáticas tienen sentido y son útiles para ellos". De esta manera, se destaca la importancia de no solo enseñar conceptos matemáticos, sino de lograr que los estudiantes internalicen la utilidad y relevancia de las matemáticas en sus vidas

cotidianas. La conexión con situaciones concretas y la comprensión profunda son fundamentales para alcanzar este objetivo.

En el ámbito educativo, la implementación de recursos didácticos es esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje de aspectos matemáticos. Sin embargo, es crucial reconocer que la mera introducción de estos recursos no garantiza automáticamente un aprendizaje significativo. Esta premisa subraya la importancia de considerar el uso de tales herramientas junto con estrategias metodológicas adicionales que permitan darle un buen eso a estos recursos, ya que el profesor tiene la principal labor y el material solo es un simple apoyo. Como señalan (Correa & Pulido, 2013, p. 571) "Al implementar los recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos, es crucial considerar que el uso del recurso no garantiza un aprendizaje significativo". Por tanto, este debe acompañarse de más estrategias metodológicas que lleven a lograr los propósitos planteados en cada actividad. Según se destaca, el material manipulativo debe enfrentar a los estudiantes a situaciones problema que les permitan realizar una actividad reflexiva, dando inicio o complementando el trabajo matemático realizado o por realizar en el aula".

En este contexto, la reflexión resalta la necesidad de abordar la enseñanza de las matemáticas de manera integral, reconociendo que el material manipulativo debe desafiar a los estudiantes a enfrentarse a situaciones y problemáticas. Este enfoque busca fomentar la actividad reflexiva, que no solo inicia sino también complementa el trabajo matemático realizado en el aula. A continuación, se presenta el informe sobre lo realizado, los resultados y logros del proceso de desarrollo de la pasantía. El informe se organiza en las siguientes partes:

El plan de trabajo se desarrolló de manera individual, centrándose en tres fases: diagnóstico y contextualización, diseño e implementación de recursos didácticos, y evaluación de los resultados obtenidos. Durante la pasantía, se alcanzaron diversos resultados significativos, tales como el desarrollo de habilidades en el uso de herramientas inclusivas, la creación de materiales didácticos manipulativos adaptados, y la implementación de actividades prácticas en el aula. Las conclusiones resaltan la importancia de los recursos multisensoriales y la capacitación docente continua, mientras que las recomendaciones se enfocan en la necesidad de integrar tecnologías asistivas y fomentar la participación de todos los estudiantes. Finalmente, se incluye el concepto evaluativo entregado por el profesional designado por la entidad, el cual valida la eficacia y relevancia del trabajo realizado durante la pasantía.

I). Presentación de la pasantía

La Institución

El colegio "La República de China IED" es una institución educativa ubicada en Bogotá, en la localidad de Engativá. La historia de esta escuela se remonta a 53 años, desde su fundación el

10 de octubre de 1970, con la incorporación de la básica primaria. Es importante aclarar que, si bien el colegio fue fundado en 1970, la inclusión, en el sentido de la educación inclusiva, no ha estado presente durante todo ese período, si no que ha ido evolucionando a través de los años y gracias a múltiples agentes que han ido trabajando durante muchos años en la construcción de una institución más inclusiva para los estudiantes en condición de discapacidad visual.

El nombre del colegio se originó en 1974 cuando, gracias a gestiones administrativas, se logró el respaldo financiero de la oficina comercial de Taiwán y con esto, el 6 de mayo de 1974, el colegio adoptó oficialmente el nombre de "Escuela Distrital República de China". Desde 1995, en cumplimiento de la Ley General de Educación de 1994, se amplió la oferta educativa desde la básica primaria hasta la básica secundaria, cubriendo hasta el noveno grado. En 2008, se incorporaron los servicios educativos del nivel preescolar y años posteriores, y se gestionó la legalización para los grados 10 y 11, correspondientes a la educación media.

Con el uso del manual de convivencia de la institución (2009), se puede observar que los valores de la institución se basan en el respeto, responsabilidad, honestidad, compromiso y tolerancia. La evaluación se concibe como un proceso formativo integral y continuo, el cual indica que tanto estudiantes como maestros comparten metas de comprensión, evaluando constantemente el progreso de enseñanza-aprendizaje según las necesidades, de tal forma que se pueda evidenciar un progreso, ya sea en la comprensión de los temas o en los desempeños. Cabe mencionar que el propósito de la evaluación en el colegio incluye identificar algunas características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje, con el fin de obtener más información para guiar los procesos educativos o apoyar a estudiantes con debilidades o desempeño bajo.

A la hora de hablar del proyecto educativo institucional (2009) se puede mencionar algunas características relevantes, para empezar, la institución cuenta con más de 1800 estudiantes distribuidos en dos jornadas y en cursos desde el grado jardín hasta el grado undécimo. Uno de los objetivos de la institución es garantizar la inclusión y que esta sea de calidad, equidad y pertinencia de la población con discapacidad visual. Por lo tanto, se cuenta con docentes encargados para las diferentes disciplinas, de acuerdo con las necesidades del estudiante y el plan de estudio, también de hacer uso de herramientas y recursos ajustados para el uso de personas ciegas. Es tanta la importancia que le dan a este aspecto que utilizan un sistema de escritura táctil llamado "Braille", para que la representación de letras, símbolos, números,

fórmulas o el desarrollo de operaciones sea posible de realizar por parte de ellos. Con esto, se busca brindarles la posibilidad tanto de comunicarse como de aprender, proporcionándoles una mayor autonomía, contribuyendo este tipo de instituciones a una sociedad más equitativa.

Problema a resolver

El presente trabajo de grado se origina en la necesidad imperante de abordar los desafíos inherentes en el aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad visual en el área de matemáticas. La posibilidad de que exista una atención limitada dirigida a la creación de entornos educativos inclusivos que faciliten el pleno desarrollo de habilidades en matemáticas para estos estudiantes, nos hace preguntarnos si está es una realidad o se queda como una simple conjetura, puesto que, la carencia de recursos adaptados, estrategias pedagógicas específicas y tecnologías accesibles pueden ocasionar un déficit en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual, obstaculizando su acceso a un aprendizaje equitativo y afectando su desarrollo académico y futuro profesional. Teniendo claro el problema y al sector que le afecta, se tiene como objetivos identificar las barreras presentes en los estudiantes de la República de China en el área de las matemáticas, verificar si se ajustan a las mencionadas anteriormente y encontrar una forma de ofrecer apoyo para superar los posibles obstáculos generados a lo largo de la pasantía.

A partir de la problemática anterior, se plantea la estrategia de investigación que implica la participación directa de dos estudiantes practicantes como acompañantes durante las clases de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual. Esta estrategia interna se enfocará en la observación detallada de las barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes en tiempo real. Los estudiantes practicantes recopilarán datos cualitativos y cuantitativos, identificando las áreas específicas de dificultad y las posibles soluciones que podrían mejorar la experiencia de aprendizaje. Además, los investigadores podrán colaborar con los docentes para diseñar e implementar ajustes inmediatos y adaptaciones en tiempo real, creando así un ciclo de retroalimentación continuo. Esta estrategia permite una aproximación directa y práctica para abordar las barreras presentes en el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

La enseñanza de las matemáticas va más allá de la transmisión de conocimientos; implica cultivar una comprensión profunda y una percepción de utilidad en los estudiantes, creando así una base sólida para su motivación y éxito en esta disciplina. Cuando nos adentramos en el

contexto de estudiantes con discapacidad visual, la reflexión adquiere una dimensión aún más crucial. La estrategia de vincular las matemáticas a situaciones gráficas y cotidianas se convierte en una herramienta esencial, pero requiere una adaptación sensible. La clave radica en encontrar métodos que permitan a estos estudiantes experimentar y comprender los conceptos matemáticos de manera accesible, superando las barreras visuales.

En este sentido, la inclusión de recursos táctiles, herramientas auditivas y descripciones detalladas de los elementos gráficos puede ser fundamental. La motivación no solo se basa en hacer las matemáticas tangibles, sino en asegurarse de que los estudiantes con discapacidad visual puedan participar activamente, percibiendo la relevancia y utilidad de las matemáticas en su mundo. Lo que nos insta a repensar y adaptar constantemente nuestras estrategias pedagógicas, buscando no solo la comprensión conceptual, sino también la creación de un ambiente inclusivo que inspire a los estudiantes con discapacidad visual a explorar, entender y aplicar las matemáticas de manera significativa en sus vidas.

De esta manera, en el ámbito educativo, la implementación de recursos didácticos desempeña un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos. Sin embargo, resulta esencial reconocer que la mera introducción de estos recursos no garantiza automáticamente la consecución de un aprendizaje significativo. Esta premisa subraya la importancia de considerar la utilización de tales herramientas en conjunción con estrategias metodológicas adicionales.

> Al implementar los recursos didácticos para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos, es crucial tener en cuenta que el uso del recurso por sí solo no garantiza un aprendizaje significativo. Por lo tanto, este debe ir acompañado de más estrategias metodológicas que conduzcan al logro de los propósitos planteados en cada una de las actividades. Según se destaca, el material manipulativo debe enfrentar a los estudiantes a situaciones problema que les permitan realizar una actividad reflexiva, dando inicio o complementando el trabajo matemático realizado o por realizar en el aula (Correa & Pulido, 2013, p. 571).

En este contexto, la reflexión resalta la necesidad de abordar la enseñanza de las matemáticas de manera integral, reconociendo que el material manipulativo debe desafiar a los estudiantes a enfrentarse a situaciones y problemáticas. Este enfoque busca fomentar la actividad reflexiva, que no solo inicia sino también complementa el trabajo matemático realizado o por realizar en el aula.

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, surge un planteamiento problemático que demanda atención y reflexión. A pesar de la implementación de recursos didácticos, incluyendo material manipulativo, en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de contenidos matemáticos, persiste la incertidumbre sobre la efectividad de estos en la generación de aprendizajes significativos. La cita previamente mencionada destaca que el uso aislado de dichos recursos no garantiza resultados óptimos, subrayando la necesidad de complementarlos con estrategias metodológicas adicionales. La interrogante central radica en cómo estructurar un enfoque pedagógico integral que no sólo incorpore material manipulativo, sino que también conduzca a los estudiantes a enfrentarse a situaciones problema, propiciando así una actividad reflexiva que potencie el trabajo matemático real o futuro en el aula. Este planteamiento busca explorar la brecha existente entre la disponibilidad de recursos didácticos y la consecución de aprendizajes profundos en el contexto específico de la enseñanza de las matemáticas.

II). Objetivos de la pasantía

1. Objetivo General:

- Identificar y analizar las barreras existentes en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual en el Colegio "La República de China" con el propósito de proponer unos recursos inclusivos que promuevan un aprendizaje equitativo.

2. Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico detallado de las prácticas educativas actuales en el área de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual en el Colegio "La República de China".

- Evaluar la disponibilidad y accesibilidad de los recursos didácticos utilizados en las clases de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

- Diseñar y desarrollar recursos didácticos adaptados y estrategias pedagógicas específicas para mejorar el acceso y comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes con discapacidad visual.

- Elaborar un informe final que resuma los hallazgos, lecciones aprendidas y brinda recomendaciones para la implementación exitosa de entornos educativos inclusivos en el área de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual en el Colegio "La República de China".

III). Plan de trabajo

El plan de trabajo se desarrolló en tres fases, en las que se cumplieron los objetivos propuestos.

Fase 1: Diagnóstico y Contextualización

1.1 Revisión de Literatura:

- Investigar estudios previos sobre estrategias inclusivas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual. (Por practicante)
- Analizar enfoques pedagógicos exitosos que hayan abordado la motivación y participación de estudiantes con discapacidad visual en el aprendizaje matemático. (Por practicante)
- Aprender a utilizar herramientas que permitan el trabajo con estudiantes con baja o nula visión, entre los que se encuentra la aplicación del Braille. (Por practicante)

1.2 Análisis de los ambientes de aprendizaje:

- Realizar entrevistas con el estudiante en cuestión, docentes, y otros profesionales involucrados. (Por practicante)
- Observar algunas clases de matemáticas para analizar los procesos de accesibilidad en los ambientes de aprendizaje. (Por practicante)
- Evaluar la disponibilidad y accesibilidad de los recursos didácticos actuales utilizados en las clases de matemáticas. (Por practicante)
- Identificar limitaciones, posibles mejoras en los recursos didácticos existentes, además de la necesidad de crear nuevos materiales y recursos didácticos. (Por practicante)

Fase 2: Diseño e Implementación de una estrategia didáctica en una clase de matemáticas

2.1 Diseño de Recursos didácticos para la clase de matemáticas:

- Diseñar e implementar material manipulativo y recursos didácticos adaptados para los estudiantes con discapacidad visual para apoyar el abordaje y participación de algún concepto matemático en clase. (Por practicante)
- Incorporar elementos táctiles y auditivos para facilitar la comprensión y participación del estudiante en la clase de matemáticas. (Por practicante)

2.2 Implementación en el aula de los recursos:

- Diseño de unas actividades para la clase de matemáticas con la utilización del material didáctico o del recurso didáctico diseñado. (Por practicante)
- Evaluación de material didáctico o del recurso didáctico diseñado para el aprendizaje

y la enseñanza en la clase de matemáticas. (Por practicante)

Fase 3: Informe Final y Recomendaciones

- Elaborar un informe final que resuma los hallazgos, lecciones aprendidas y recomendaciones para la implementación de estrategias inclusivas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual en el Colegio República de China. (Por practicante)
- Socialización de los resultados de la pasantía con docentes y estudiantes del Colegio República de China y de la Licenciatura en Matemáticas de la UDFJC (Universidad Distrital Francisco José de Caldas). (Por practicante)

El plan de trabajo abordó de manera integral los desafíos identificados, promoviendo la inclusión efectiva del estudiante en el proceso educativo de matemáticas.

IV). Descripción de los resultados de cada una de las fases del plan de trabajo

A continuación, se muestra el desarrollo y resultados de cada una de las tres fases propuestas en el plan de trabajo.

Fase 1: Diagnóstico y Contextualización

1.1 Revisión de Literatura:

Lecturas revisadas

Para la revisión literaria se realizó una lectura detallada de 10 estudios previos sobre estrategias inclusivas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual, (5 lecturas por cada practicante). Los estudios seleccionados abordaron diversas metodologías y enfoques pedagógicos, proporcionando una base sólida para entender las mejores prácticas y las áreas de mejora. La revisión permitió identificar técnicas efectivas y las herramientas más utilizadas en otros contextos educativos, adaptándolas a las necesidades específicas del Colegio República de China. En la modalidad en la que se analizaron estas lecturas se mencionan algunos datos relevantes, como los autores, el tipo de publicación y la editorial, además de hacer un resumen del documento y finalizar con un análisis de los aportes que nos dieron al emplear la pasantía. Las infografías realizadas por cada practicante se encuentran anexadas a continuación:

En el siguiente enlace se pueden encontrar las fichas bibliográficas de las lecturas analizadas

Anexo 1. Fichas Bibliográficas

Enfoque Pedagógico, Teorías y Modelos Utilizados

La pasantía se fundamentó en un enfoque pedagógico inclusivo, integrando diversas teorías y modelos educativos para mejorar la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual. La teoría onto-semiótica de Godino, Batanero y Font (2007) y las trayectorias de aprendizaje de Clements y Sarama (2009) proporcionaron un marco comprensivo para adaptar las experiencias educativas.

Los registros de representación semiótica de Duval (2004) y las situaciones didácticas de Brousseau (2004) guiaron el diseño de materiales didácticos y actividades pedagógicas, promoviendo la comprensión y participación de los estudiantes. Además, el conocimiento

didáctico del contenido matemático de Shulman (1986) ofreció estrategias específicas para la enseñanza inclusiva.

- **Enfoque Onto-Semiótico (Godino, Batanero y Font, 2007) citado por (Bermúdez, et al., 2018)**
    - **Descripción:** Este enfoque se centra en la comprensión de los objetos matemáticos a través de la interacción entre el sujeto y el contexto, y cómo estos objetos son representados y comprendidos.
    - **Aplicación:** En el Colegio República de China, este enfoque se utilizó para desarrollar materiales didácticos que permitieran a los estudiantes con discapacidad visual comprender conceptos matemáticos a través de representaciones táctiles, fomentando una interacción más significativa con los objetos matemáticos. Era muy común usar objetos físicos para dar una idea de los conceptos trabajados, sobre todo en clases de geometría donde se enseñaban figuras planas y sus características, o cuando se trabajaba con el plano cartesiano a la hora de ver funciones, tener a la mano objetos que se asemejen a esto o hacer la figura usando la rodachina era muy importante para aclarar a los estudiantes estos conceptos.

- **Trayectorias de Aprendizaje (Clements y Sarama, 2009; Simón, 1995) citado por (Bermúdez, et al., 2018)**
    - **Descripción:** Las trayectorias de aprendizaje son secuencias de habilidades y conocimientos que los estudiantes desarrollan a medida que aprenden matemáticas.
    - **Aplicación:** Los docentes del colegio diseñaron actividades secuenciales que consideraban el desarrollo progresivo de habilidades matemáticas. Estas actividades fueron adaptadas para ser accesibles a estudiantes con discapacidades visuales, asegurando que cada paso en la trayectoria fuera comprensible y alcanzable.

- **Registros de Representación Semiótica (Duval, 2004) citado por (Bermúdez, et al., 2018)**
    - **Descripción:** Este modelo se enfoca en cómo los estudiantes representan y transforman información matemática a través de diferentes registros (visual, verbal, simbólico).
    - **Aplicación:** Se implementaron múltiples formas de representación para conceptos matemáticos, como el uso de gráficos en relieve y descripciones auditivas, para que los estudiantes pudieran entender los conceptos a través

de sus sentidos disponibles.

- **Situaciones Didácticas (Brousseau, 2004) citado por (Bermúdez, et al., 2018)**
    - **Descripción:** Las situaciones didácticas son escenarios diseñados para que los estudiantes descubran y comprendan conceptos matemáticos a través de la resolución de problemas.
    - **Aplicación:** Los docentes crearon situaciones problemáticas que permitían a los estudiantes con discapacidad visual participar activamente en la resolución de problemas, utilizando herramientas adaptadas como materiales táctiles y recursos auditivos. Aquí es muy importante ir al ritmo del estudiante y proponer preguntas acerca del contenido de la situación problema, así como plantear estrategias, siendo una muy utilizada la del buscar que me piden y que tengo.

- **Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986) citado por (Bermúdez, et al., 2018)**
    - **Descripción:** Este concepto se refiere al conocimiento especializado que los docentes deben tener sobre cómo enseñar un contenido específico de manera efectiva.
    - **Aplicación:** Los docentes recibieron formación específica sobre cómo adaptar la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidades visuales, incluyendo el uso de Braille y tecnologías asistidas.

Resultados obtenidos de la aplicación de los enfoques pedagógicos en el Colegio República de China

La implementación de diversos enfoques pedagógicos en el Colegio República de China ha producido resultados notables en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad visual. Los siguientes puntos destacan los logros alcanzados.

- **Grado de Motivación Generada en los Profesionales**
    - **Observación:** Los docentes practicantes mostraron un alto grado de motivación al recibir herramientas prácticas y conocimientos teóricos sobre cómo enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidades.
    - **Aplicación:** La formación continua y el apoyo constante permitieron a los docentes sentirse más seguros y competentes al impartir clases inclusivas.

- **Herramientas para Facilitar el Aprendizaje**
    - **Observación:** Los docentes practicantes adquirieron nuevas estrategias y

recursos didácticos que facilitaron el aprendizaje de matemáticas para estudiantes con discapacidades visuales.
    - **Aplicación:** Se utilizaron recursos como materiales en Braille, gráficos en relieve, y software educativo accesible. Estas herramientas permitieron que los estudiantes en las clases de matemáticas pudieran participar de manera más activa y efectiva en las clases.

- **Desafíos y Soluciones**
    - **Observación:** Se identificaron desafíos como la falta de recursos específicos y la necesidad de una formación más profunda en tecnologías asistidas, además de una gran falta de material manipulativo con el que los estudiantes con discapacidad visual puedan trabajar
    - **Aplicación:** Se propusieron soluciones como la creación de nuevos materiales didácticos adaptados.

Dominio de Herramientas Inclusivas:

Objetivo: Adquirir habilidades prácticas en la utilización de herramientas inclusivas, con un enfoque específico en la aplicación efectiva del sistema Braille y al menos una tecnología relacionada.

Durante la pasantía, se desarrollaron habilidades para utilizar herramientas inclusivas específicas para estudiantes con baja o nula visión. Esto incluyó la aplicación efectiva del sistema Braille, así como la incorporación de tecnologías relacionadas, lo que permitió a los docentes brindar un apoyo más completo y accesible en el aprendizaje de matemáticas.

- **Descripción:** Los practicantes adquirieron habilidades usando herramientas inclusivas mediante observación directa y experimentación práctica en el aula de clase.

- **Metodología**:
    - **Observación Activa**: Los practicantes observaron cómo los docentes especializados en tiflología (la educación de personas con discapacidad visual) utilizaban diversas herramientas inclusivas en sus clases. Tomaron notas detalladas sobre los métodos y técnicas utilizadas.
    - **Experimentación Guiada**: Bajo la supervisión y apoyo de los docentes de tiflología, los practicantes experimentaron con las herramientas en tiempo

real, aplicando lo observado para enseñar a los estudiantes.

1. **Aplicación del Sistema Braille**

    - **Lectura y Escritura Braille**:
        - **Descripción**: A través de la observación de los docentes y la práctica directa con los estudiantes, los practicantes aprendieron a leer y escribir en Braille.
        - **Implementación**: Los practicantes utilizaron pizarras y punzones Braille para escribir textos y fórmulas matemáticas, y ayudaron a los estudiantes a leer y transcribir información en Braille.

    - **Números y Símbolos Matemáticos en Braille**:

        - **Descripción**: Se hizo un énfasis especial en el aprendizaje de números y símbolos matemáticos en Braille, necesarios para resolver problemas y ejercicios matemáticos.
        - **Implementación**: Los practicantes crearon materiales de práctica con números y símbolos matemáticos en Braille y los usaron durante las clases para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

2. **Uso de la Rodachina para Dibujos en Relieve**
    - **Descripción**: Los practicantes aprendieron a utilizar la rodachina, una herramienta que permite crear dibujos y figuras en relieve que pueden ser percibidos táctilmente por los estudiantes con discapacidad visual.
    - **Implementación**: Observando a los docentes de tiflología y experimentando con la herramienta, los practicantes crearon gráficos y figuras geométricas en relieve. Estos gráficos se usaron para enseñar conceptos visuales en matemáticas, formas geométricas y gráficos de coordenadas.

3. **Desarrollo de Materiales Didácticos Adaptados**

    - **Descripción**: Los practicantes participaron en la creación de materiales didácticos adaptados que combinaban Braille y tecnologías asistivas.

    - **Ejemplos de Materiales**:
        - **Tablas de Multiplicación en Braille**: Se diseñaron y produjeron tablas de multiplicación táctiles.
        - **Gráficos en Relieve**: Utilizando la rodachina, los practicantes crearon

gráficos y diagramas en relieve, esenciales para la enseñanza de geometría y otros conceptos visuales.

- **Materiales con Números y Símbolos Matemáticos en Braille**: Se produjeron materiales específicos con números y símbolos matemáticos en Braille, facilitando la resolución de problemas matemáticos.

- **Resultados**: Estos materiales facilitaron la accesibilidad de las lecciones de matemáticas, permitiendo a los estudiantes con discapacidad visual participar plenamente y comprender mejor los conceptos enseñados.

Evaluación y Ajustes

- **Retroalimentación de Estudiantes y Docentes**: Se recopiló retroalimentación continua de los estudiantes y docentes sobre la efectividad de las herramientas y materiales utilizados.
- **Ajustes Realizados**: Basado en la retroalimentación, se hicieron ajustes en los materiales y en la metodología de enseñanza. Por ejemplo, se mejoraron las descripciones auditivas y se hicieron más precisos los gráficos en relieve.
- **Éxitos y Desafíos**: Se identificaron áreas de éxito, como el uso de las impresoras Braille y las aplicaciones móviles, así como desafíos, como la necesidad de más tiempo para dominar completamente algunas tecnologías asistivas.

1.2. Análisis de Ambientes de Aprendizaje:

Entrevistas y Observaciones

Durante la pasantía en el Colegio República de China, se realizaron entrevistas y observaciones a docentes y estudiantes para comprender mejor los desafíos a los que se enfrentaban y las estrategias utilizadas. Esto con el propósito de analizar y poder proponer estrategias pertinentes para la enseñanza de matemáticas para los estudiantes con discapacidad visual. Las siguientes preguntas guiaron nuestra indagación:

Docente:

- ¿Cuál considera la mayor dificultad a la hora de enseñar un tema a un estudiante en condición de discapacidad?
- ¿En la clase de matemáticas, cuáles considera que deben ser las principales adaptaciones para que los estudiantes con discapacidad visual comprendan un tema?

Estudiante:

- ¿Qué es lo que más le gusta de la clase de matemáticas?
- ¿Considera que, con la explicación de la docente, más las adaptaciones y apoyos, es suficiente para entender los temas en su totalidad?

Ya con las preguntas planteadas, se realizó la entrevista a 4 docentes de la institución, 2 docentes de apoyo y 2 estudiantes, el contenido de estas se encuentra en el Anexo 2 que se muestran en el enlace. Anexo 2. Entrevistas.docx

Estas entrevistas y observaciones fueron fundamentales para diseñar estrategias inclusivas que mejoraran el acceso y la comprensión de las matemáticas para todos los estudiantes, promoviendo así un entorno educativo más equitativo y accesible.

Evaluación de Recursos Didácticos Disponibles:

Se realizó una revisión de los recursos disponibles en la institución República de China. A continuación, se presenta una descripción de lo encontrado:

1. **Planos cartesianos:** El material imantado de rectas numéricas y planos cartesianos con puntos de silicona que podemos encontrar en el laboratorio de física ofrece una valiosa herramienta para estudiantes con discapacidad visual en matemáticas y física. Su diseño táctil y magnético permite una interacción práctica y dinámica con los conceptos matemáticos y geométricos, y un recurso para las clases de física a las que se destina el material. Los puntos en relieve proporcionan una representación clara y accesible de estructuras numéricas, facilitando la comprensión y la retención de información. Esta capacidad de representación táctil y visual fomenta la autonomía y la confianza en los estudiantes al explorar y manipular activamente los conceptos matemáticos.

   Sin embargo, el material presenta algunas limitaciones que deben abordarse. Por un lado, tiene dificultades para representar números enteros mayores a 10 o menores a -10, así como números racionales, lo que puede limitar su utilidad en ciertos contextos matemáticos. Además, el problema del desplazamiento del material dificulta su uso en entornos activos o dinámicos, afectando la estabilidad durante la manipulación, ya que es fácil de moverse en la plantilla metálica a la que va unida, lo que genera que se pierde fácilmente los puntos que se estén trabajando.

   Otra limitación importante es la falta de material complementario, como tarjetas con números ordinales o gráficos en relieve, lo que limita la versatilidad del material y su capacidad para abordar una variedad de conceptos matemáticos. Estas limitaciones, aunque significativas,

pueden ser abordadas con mejoras adicionales en el diseño del material y la inclusión de recursos complementarios, ya que es un material que, si bien funciona para entender el plano cartesiano, no funciona para graficar conceptos super importantes en la clase de física a la que está diseñado el material.

2. **El sudoku adaptado:** este material presente en el aula de tiflología es una herramienta educativa invaluable para estudiantes con discapacidad visual. Este juego de lógica ofrece una experiencia de aprendizaje inclusiva y estimulante que promueve el desarrollo cognitivo y la resolución de problemas. Está compuesto por 81 fichas de dígitos del 1 al 9 con un tablero con 81 ranuras dónde se introducen las fichas del 1 al 9 sin repetir. El sudoku adaptado para estudiantes con discapacidad visual tiene un diseño táctil que interactúa con las casillas y los números de forma clara y precisa. Una de las principales ventajas del sudoku es su funcionalidad accesible y su adaptación para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad visual. Con casillas que permiten insertar las fichas de números en braille, lo que permite a los estudiantes participar plenamente en la resolución de los puzles. Además, el diseño de alto contraste facilita la lectura y la interpretación de las casillas y los números, garantizando una experiencia de juego accesible y enriquecedora.

   El sudoku accesible también fomenta habilidades importantes, como la concentración, la memoria y la resolución de problemas. Al enfrentarse a los desafíos del sudoku, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico y estratégico, así como la capacidad de trabajar de manera independiente y en equipo. El juego ofrece una forma divertida y gratificante de practicar habilidades matemáticas y de lógica, lo que contribuye al desarrollo académico y personal de los estudiantes, pero, aunque es una herramienta muy valiosa, el sudoku adaptado en el aula de tiflología presenta desafíos a considerar. Para los estudiantes con discapacidad visual que lo han trabajado, la complejidad y el tiempo requerido para completar el sudoku pueden resultar frustrantes y abrumadores. La naturaleza intrincada del juego, combinada con la dificultad adicional de interpretar y colocar las fichas en las casillas correspondientes, puede generar un nivel de dificultad desproporcionado en comparación con la versión visual del sudoku. Adicionalmente a esto, la diferencia en el tamaño entre las fichas y las ranuras puede causar problemas de alineación y ajuste, lo que añade una dificultad adicional y frustración para los estudiantes. Estas fichas mal construidas pueden obstaculizar la experiencia de juego y afectar negativamente la capacidad de los estudiantes para completar el sudoku de manera satisfactoria.

3. **El Rodachina (tabla de dibujo negativa):** La rodachina es una herramienta diseñada para facilitar el aprendizaje por medio del tacto, esta cuenta con dos partes diferenciadas entre sí, primero una tabla que tiene una superficie lisa y suave, compuesta por tela o paño, así como

la rodachina el cual permite tirar líneas en una hoja de tal forma que dicha hoja no salga rota y que, de esta manera, sea posible registrar el rastro que esta sigue por medio del tacto. La tabla lo que permite es que el relieve sea mucho más fácil de identificar y posee dicho nombre porque en ella siempre trabajamos por revés de la hoja, simulando así el Braille.

Este material goza de una increíble portabilidad ya que el tablero consta de unas medidas 25cm x 30 cm y es bastante ligero, por lo cual, es muy fácil de transportar de un lado a otro y una persona ciega no tendría problemas para guardarlo y usarlo cuando lo necesite. En temas de accesibilidad proporciona a los estudiantes ciegos una forma de interactuar con información visual que de otra manera no podría llegar, permitiéndoles comprender conceptos matemáticos que el Geoplano no permite trabajar como las circunferencias y aparte, facilita la realización de gráficos, figuras geométricas, incluso se puede trabajar la recta numérica con este, no mejor que con el Geoplano, pero mínimo permite dar una idea de este.

Siento que este material es de difícil uso para una persona con discapacidad visual, debido a que se requiere mucha precisión a la hora de su uso y más importante el tener una idea visual de lo que se quiere representar, siento que su mayor potencial resulta a la hora de ser una herramienta de apoyo para los acompañantes de los estudiantes ciegos.

Fase 2: Diseño e Implementación de una estrategia didáctica en una clase de matemáticas

2.1. Diseño de recursos didácticos para la clase de matemáticas

A continuación, se muestra un informe detallado sobre el diseño y realización de dos recursos didácticos: **Recurso didáctico manipulativo para la teoría de conjuntos y números racionales** realizado por el pasante Elkin Mora Vargas y el otro **Recurso didáctico manipulativo para la recta numérica de números racionales** realizado por el pasante Alejandro Muños García A continuación, se presenta cada uno de los recursos.

Recurso Didáctico Manipulativo para la Teoría de Conjuntos y Números Racionales

Objetivo:

El objetivo principal de este recurso es proporcionar una herramienta educativa inclusiva y efectiva para estudiantes con discapacidad visual, permitiéndoles comprender y trabajar con la teoría de conjuntos, incluyendo números racionales. Este recurso está diseñado para ser versátil y adaptable a diferentes grados, temas y niveles de habilidad, permitiendo su uso en varios contextos educativos.

Descripción del Recurso:

El recurso consiste en una caja que permite a los estudiantes manipular diferentes fichas para

representar expresiones algebraicas comúnmente trabajadas en la teoría de conjuntos y números racionales, por ejemplo, desigualdades, unión de conjuntos, intersecciones de conjuntos, entre otros. La caja está dividida en cinco filas, cada una con una función específica:

Primera Fila (Intervalo 1):
Contiene 7 cuadrados donde se pueden insertar fichas representando: (En tinta y Braille)

- Corchetes
- Paréntesis
- Números del 1 al 10
- Números del -1 al -10
- Números decimales del 0.1 al 0.9
- Números decimales del -0.1 al -0.9
- Números decimales del 0.01 a 0.09
- Números decimales del -0.01 a -0.09
- Comas para separar los elementos del conjunto.

Segunda Fila (Operador de Conjunto):

- Una sola casilla donde se puede insertar una ficha representando operaciones como unión o intersección de conjuntos, o símbolos de comparación como mayor que o menor que.

Tercera Fila (Intervalo 2):

- Similar a la primera fila, con 7 ranuras para insertar fichas que representan elementos del segundo conjunto.

Cuarta Fila (Igualdad):

- Una única ranura donde se inserta una ficha que representa el signo de igualdad, indicando que se está comparando o igualando los dos conjuntos.

Quinta Fila (Solución):

- Otra vez 7 ranuras donde se colocaría la solución resultante de la operación entre los dos conjuntos, representada de manera similar a las filas anteriores.

Materiales

- Cajas de cartón
- Cinta de enmascarar
- Bolígrafo
- Cinta de rotular
- Pintura

- Punzón
- Pizarra de Braille

Aplicación y Adaptabilidad:

- Este recurso puede ser utilizado en diferentes niveles educativos, desde primaria hasta bachillerato y media, adaptando la complejidad de las operaciones y los conjuntos.
- Se puede aplicar en una amplia gama de temas que involucren la teoría de conjuntos y números racionales, incluyendo operaciones básicas, propiedades de conjuntos, probabilidad, y más.
- La manipulación física de las fichas permite una experiencia multisensorial que beneficia a estudiantes con discapacidad visual, pero también puede ser útil para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje.
- Los conceptos y operaciones representados en la caja manipulativa pueden ser fácilmente personalizados y adaptados según las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje.

Justificación:

La inclusión, la accesibilidad y la creación de materiales inclusivos son aspectos fundamentales en el ámbito educativo que buscan garantizar que todas las personas, independientemente de sus capacidades y características individuales, tengan igualdad de oportunidades para aprender y participar plenamente en la sociedad. Estos conceptos se han vuelto cada vez más relevantes en el contexto actual, donde se reconoce la diversidad como un valor enriquecedor y se busca eliminar las barreras que limitan la participación de ciertos grupos de personas.

En este sentido, la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2006, establece un marco legal internacional para promover la inclusión y la accesibilidad en todos los ámbitos de la sociedad. Esta convención define la accesibilidad como "el conjunto de características que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad" (López et al. 2015). En el contexto educativo, la inclusión implica crear ambientes y prácticas que reconozcan y valoren la diversidad de los estudiantes, ofreciendo oportunidades equitativas de aprendizaje y participación. Para lograr esto, es fundamental garantizar la accesibilidad de los materiales educativos y los entornos de aprendizaje, tanto presenciales como virtuales. Esto implica no sólo eliminar barreras físicas, sino también barreras de comunicación, acceso a la información y participación

La importancia de los recursos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes con

discapacidad visual es un tema dentro del campo educativo. Los recursos manipulativos, incluyen objetos táctiles y materiales adaptados, juegan un papel en la facilitación del proceso de enseñanza-aprendizaje para estos estudiantes. Estos recursos no solo permiten que los estudiantes con discapacidad visual comprendan conceptos abstractos de manera concreta, sino que también promueven el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas esenciales a través de la interacción directa y la experimentación. En este sentido se hace posible la inclusión, “considerada responsabilidad y un derecho social en todos los niveles de educación" Zamora et al. (2019) resalta la necesidad de adoptar un enfoque inclusivo en todas las instituciones educativas. Al priorizar la accesibilidad y la creación de recursos educativos inclusivos, podemos avanzar hacia un sistema educativo más equitativo y justo para todos los estudiantes.

Los estudiantes con discapacidad visual enfrentan desafíos únicos en la comprensión de conceptos matemáticos que a menudo se presentan visualmente. Los recursos manipulativos ofrecen una alternativa eficaz, permitiendo a estos estudiantes explorar y entender los conceptos a través del tacto. Esto es vital, ya que la experiencia sensorial directa ayuda a consolidar el aprendizaje y a formar una comprensión más sólida y duradera de los temas estudiados.

Como señalan Vivar y Salcedo (2023), "La temática tratada es relevante dentro del campo de la educación, ya que, se presenta la importancia que tiene el empleo de recursos manipulativos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, se demuestra, que los mismos favorecen al desarrollo de las capacidades lógico matemáticas mediante diversas ventajas que fortalecen el aprendizaje de los alumnos por medio de experiencias manipulativas en donde a través de sensaciones y observaciones comprenden los contenidos estudiados" . Esto nos indica cómo las experiencias manipulativas no solo facilitan la comprensión de los contenidos, sino que también enriquecen el proceso educativo al involucrar activamente a los estudiantes en su propio aprendizaje.

La creación de recursos didácticos manipulativos, como es el Recurso Didáctico Manipulativo para la Teoría de Conjuntos y Números Racionales, es crucial para la educación inclusiva de estudiantes con discapacidad visual. Estos materiales no solo facilitan la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, sino que también ofrecen una experiencia de aprendizaje multisensorial que beneficia a todos los estudiantes, independientemente de su estilo de aprendizaje.

Como destacó Geraldine, docente de apoyo, en el anexo 2. Entrevistas, pág. 1 "es importante realizar las adaptaciones necesarias como: usar un lenguaje descriptivo, uso de material concreto y con relieve, uso de braille en guías de trabajo, ábaco y recursos de tiflotecnología." Esto subraya la necesidad de herramientas adaptadas que permitan una enseñanza efectiva y personalizada. Sin estos recursos, los estudiantes con discapacidad visual podrían enfrentar barreras significativas en su aprendizaje, limitando su desarrollo académico y personal.

Los testimonios de los docentes del Colegio República de China, en una de las entrevistas, Mabel menciona la dificultad de no poder comunicarse de forma escrita con estudiantes con discapacidad y de Nelly, otra profesora, subraya la falta de material adaptado y apoyo adecuado, que ponen en evidencia la urgencia de desarrollar y disponer de recursos manipulativos específicos para temas de las matemáticas. Estos materiales no solo deben ser accesibles, sino también diseñados para ser versátiles y adaptables a diferentes niveles de habilidad y contextos educativos.

En el ámbito de la educación matemática, la utilización de estos recursos es esencial para abordar y enseñar conceptos complejos como los conjuntos y los números racionales de manera efectiva. La experiencia multisensorial que proporcionan estos recursos permite a los estudiantes visualizar y comprender mejor los temas estudiados, como señaló Marcela, docente de apoyo, cuando mencionó la importancia de usar materiales táctiles y manipulativos para explorar y comprender conceptos matemáticos a través del tacto.

Además, la implementación de estos recursos en el aula promueve la inclusión y la participación de los estudiantes con discapacidad visual. Como indicó David Wilches, estudiante con discapacidad visual, "*aunque las explicaciones del docente y las adaptaciones ayudan, aún hay margen para mejorar la interacción y la comprensión completa de los temas*". Los recursos manipulativos pueden cerrar esta brecha al proporcionar una base sólida y concreta sobre la cual los estudiantes pueden construir su conocimiento.

Otra ventaja significativa de los recursos manipulativos es su adaptabilidad. Como señaló Marcela, docente de apoyo, estos materiales pueden ser personalizados para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante. Esta flexibilidad es crucial en un entorno educativo diverso, donde los estudiantes pueden tener diferentes niveles de habilidad y estilos de aprendizaje. Adaptar los materiales y las estrategias de enseñanza a cada individuo asegura que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

Además, los recursos manipulativos fomentan la autonomía y la confianza de los estudiantes con discapacidad visual. Al permitirles manipular objetos y explorar conceptos de forma independiente, estos recursos ayudan a construir una base sólida de conocimientos matemáticos y a desarrollar habilidades problemáticas que son fundamentales para su desarrollo académico y personal, el uso de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas. Como señala García, (2022) citado por Vivar y Salcedo (2023), "el uso de los recursos didácticos en el área de matemáticas permite abordar contenidos específicos, así mismo, tiene muchos beneficios en el aprendizaje de los estudiantes en términos de desarrollo personal, individual y social y sus niveles de inteligencia". Por otra parte, más allá de facilitar la comprensión de conceptos matemáticos, los recursos didácticos

contribuyen significativamente al crecimiento personal y social del estudiante, fortaleciendo sus habilidades cognitivas y su autonomía, es decir, los recursos manipulativos no solo enriquecen el aprendizaje académico, sino que también fomentan un desarrollo holístico, esencial para el éxito y en la educación.

Recurso Didáctico Manipulativo para la Recta Numérica de Números Racionales

Objetivo:

El objetivo es proporcionar a los estudiantes con discapacidad visual un recurso manipulativo que les permita entender y trabajar tanto la representación de números en la recta numérica, como la comprensión de los números decimales, del que son, que me indican y que pueda interpretar tanto su posición en la recta, como la distancia que estos abarcan según el caso. El uso de este recurso está destinado para el trabajo con chicos ciegos o con poca visión, pero también se espera que este sea versátil y pueda ser utilizado con estudiantes normo-típicos o con otras discapacidades, así como poder emplearse en diferentes grados de escolaridad, dependiendo de la necesidad y/o contexto.

Descripción del recurso:

El recurso consiste en dos tablas de 14 cm x 75 cm, (se decidió usar este material por su durabilidad y poco peso para el transporte) que tomarán el lugar de dos rectas numéricas, que estarán ubicadas de cierta manera que se pueda cambiar entre una recta y la otra, mediante un simple mecanismo de bisagras. Cada recta está dividida en cinco partes iguales, las cuales me representan el intervalo de valores del 0 hasta el 5, con la diferencia que una recta sólo contendrá los números enteros y la otra a diferencia de la anterior, poseerá diez números decimales entre intervalos, o sea, 9 números decimales entre el 0 al 1, otros 9 desde el 1 al 2 y así hasta llegar al 5.

Materiales:

- Dos tablas de cartón de grosor de medio centímetro y medidas de 14 cm x 75 cm.
- Pintura.
- Un metro de papel contact.
- Tres bisagras pequeñas.
- Cinta para rotular.
- Una caja de palillos.
- Una lija.
- Marcadores.
- Silicona.

Aplicaciones y adaptabilidad

- El recurso se puede utilizar en diferentes niveles educativos a la recta numérica, desde los

cursos de primaria hasta bachillerato.

- El cambio de las rectas permite que el estudiante pueda diferenciar la disposición de un número entero con uno decimal y sus diferencias.

- Permite trabajar elementos como las fracciones, sus partes y la ubicación de los números decimales en el plano.

- Con este es posible hacer una idea de las características de un intervalo como su condición de infinito y cómo se comporta uno normalmente.

Construcción:

Al realizar el material lo primero que hay que observar es que ambas tablas deben tener las mismas medidas, por lo que se recomienda realizar este proceso en carpintería para su precisión y fiabilidad. Por lo que, con ellas, se debe lijar ambas tablas para que no sobresalgan pequeñas partes de madera de los bordes y pintarlas, en este caso se eligió café. Ya con ambas tablas, con una regla y lápiz se separan ambas tablas en 5 partes iguales, las cuales representarán los intervalos. Ya con las medidas se utilizan los hilos blancos para determinar los puntos de corte que fueron marcados con anterioridad, por lo cual, se tendrán 5 puntos de corte de la recta en cada una respectivamente.

Así, lo siguiente a realizar es cada punto de corte darle un valor numérico y escribirlo en marcador y en braille haciendo uso de los puntos, aquí es vital no cometer errores en la asignación de puntos. Ya con esto realizado, se trabaja con la recta numérica con decimales y con un hilo de otro grosor realizar los cortes con los números decimales, por lo cual, entre el intervalo 0 al 1, tendremos 9 cortes:

0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 - 0.9

Repitiendo este proceso con los demás intervalos tenemos ya dividida nuestra recta numérica. Ahora, con cada pieza en su lugar, cada tabla se forra con papel contact para que primero sea más duradera y segundo, el estudiante pueda interactuar ya sea con los puntos de corte como con los números en braille sin que estos se caigan. Por lo que, como último paso, unimos cada tabla con las bisagras usando un destornillador y ya tendríamos el material listo para usarse.

Justificación

La motivación para realizar este recurso salió de las dificultades surgidas al trabajar los números racionales con el uso del geoplano, al este no estar diseñado para dicha función, por lo que este recurso nace de las necesidades de los estudiantes y de las limitaciones del salón de tiflología en cuanto a las herramientas, que aspectos como la medición, la representación de cantidades fraccionarias, representación de intervalos y la composición de números racionales es vital enseñarlos

en el curso de matemáticas y recursos como el plano cartesiano son de gran ayuda para dar una idea a los estudiantes ciegos de qué consisten estos conceptos.

A pesar de sonar bien sobre la mesa, son muchas las barreras de una discapacidad en el aula, referida en aspectos como la comunicación, los procesos de enseñanza-aprendizaje y, en estos casos, recursos que ayuden a los estudiantes a relacionarse mejor con el contexto escolar. Chacón (citado en Pegalajar 2013 nos recalca que el manejo del material dependerá únicamente de dos aspectos, del grado donde se encuentre y la discapacidad que este tenga, pero que su uso, él los recalca como "Una herramienta que permita el desarrollo personal, la realización de actividad y el disfrute de situaciones desde su propia individualidad, así como para su participación plena y activa en las actividades de su entorno" (p.1).

Además del anterior autor, son muchos los que han analizado las posibilidades del uso de recursos didácticos educativos con personas con discapacidad visual, (Negre, 2003; Cabero, Córdoba y Fernández, 2007; Hervás y Toledo, 2007; Ortega Tudela y Gómez Ariza, 2007; Prendes, 2008). Sera.:

- Ayudan a superar las limitaciones que se derivan de las discapacidades, ya sea cognitivas, sensoriales o motoras del estudiante.
- Favorecen la autonomía del estudiante, pudiendo adaptarse a las necesidades y demandas de una forma personalizada.
- Favorecen la comunicación sincrónica y asincrónica de estos estudiantes con el resto de los compañeros.
- Permiten ahorrar tiempo en la adquisición de habilidades o aprovecharlo de mejor manera.
- Propicia una formación individualizada en la que el alumnado puede avanzar a su propio ritmo.
- Proporciona momentos de ocio.
- Tienen un alto poder motivador.
- Permite acceder a información que no sería posible, con otros sentidos como el tacto.
- Su utilización no está sesgada a una población en particular.

En resumen, la introducción de materiales educativos adaptativos, como en este caso el plano cartesiano en los centros educativos, brinda ayudas al docente para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que repercute positivamente en el alumnado. No es un proceso sencillo, pues requiere de cambios didácticos y organizativos en el aula y de considerar determinados aspectos generales, para que su puesta en práctica sea un éxito.

2.2. Implementación en el aula de los recursos didácticos

Se realizaron 4 actividades en el aula (dos por cada recurso) donde el objetivo era que mediante los recursos realizados guiar la enseñanza de un concepto determinado mediante varias estrategias. Las

actividades cuentan con los objetivos, los materiales utilizados, una descripción y los resultados finales.

Actividades con el recurso didáctico para para la teoría de conjuntos y números racionales

Actividad 1: Comprensión de la Teoría de Conjuntos

- **Objetivo**

  Ayudar a los estudiantes a comprender y trabajar con la teoría de conjuntos, incluyendo operaciones como la unión, la intersección y la diferencia de conjuntos.

- **Materiales Necesarios:**
  - Caja manipulativa dividida en cinco filas (como descrito anteriormente)
  - Fichas en tinta y Braille que representen corchetes, paréntesis, números, comas y operadores de conjuntos

- **Descripción de la Actividad:**
  - **Introducción a la Teoría de Conjuntos:**
    - Los pasantes comenzaron explicando verbalmente los conceptos básicos de conjuntos, utilizando ejemplos sencillos.
    - Se presentaron las fichas y la caja manipulativa, describiendo cada fila y su función.
  - **Creación de Conjuntos:**
    - Los estudiantes, con la guía de los practicantes, seleccionaron fichas de la primera fila para representar un conjunto de números enteros o decimales.
    - Por ejemplo, los estudiantes insertaron fichas para formar el conjunto A = {1, 2, 3, 4}.
  - **Operaciones de Conjuntos:**
    - En la segunda fila, los estudiantes colocaron fichas que representaban operaciones de conjuntos, como la unión (∪) o la intersección (∩).

- Por ejemplo, los estudiantes eligieron la ficha de unión.

- **Creación del Segundo Conjunto:**

  - En la tercera fila, los estudiantes formaron un segundo conjunto utilizando las fichas disponibles. Por ejemplo, el conjunto B = {3, 4, 5, 6}.

- **Realización de Operaciones:**

  - En la cuarta fila, los estudiantes colocaron la ficha de igualdad (=).

  - Los practicantes guiaron a los estudiantes para calcular la operación de unión entre los dos conjuntos.

  - Los estudiantes colocaron las fichas correspondientes en la quinta fila para representar el resultado.

  - Resultado de la operación: $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

∉ **Resultados y Observaciones:**

- Los estudiantes participaron activamente en la manipulación de las fichas y mostraron una mejor comprensión de las operaciones de conjuntos.

- La experiencia táctil mejoró la retención de conceptos y la habilidad para realizar operaciones de conjuntos.

Actividad 2: Trabajando con Números Racionales

∉ **Objetivo:**
Facilitar la comprensión de los números racionales y su representación en intervalos.

∉ **Materiales Necesarios:**

- Caja manipulativa con cinco filas

- Fichas en tinta y Braille para representar corchetes, paréntesis, números enteros, números decimales, comas, y operadores de comparación

∉ **Descripción de la Actividad:**

- **Introducción a los Números Racionales:**
  - Los practicantes explicaron los conceptos de números racionales e intervalos.
  - Se mostró cómo representar estos números y sus intervalos utilizando las fichas de la caja manipulativa.

- **Representación de Intervalos:**

  - En la primera fila, los estudiantes seleccionaron fichas para crear un intervalo. Se explicaron las diferencias entre los corchetes y los paréntesis para representar intervalos cerrados y abiertos.

  - Ejemplo: Los estudiantes crearon el intervalo [1.2, 3.5) utilizando las fichas correspondientes.

- **Comparación de Números Racionales:**

  - En la segunda fila, los estudiantes colocaron una ficha de comparación, como el símbolo de menor que (<).

  - Ejemplo: Los estudiantes compararon dos intervalos, seleccionando las fichas para representar el primer intervalo en la primera fila y el segundo intervalo en la tercera fila.

- **Resultado de la Comparación:**

  - En la cuarta fila, los estudiantes colocaron la ficha de igualdad (=).

  - Los practicantes ayudaron a los estudiantes a analizar y concluir la comparación entre los dos intervalos.

  - Ejemplo: Los estudiantes compararon [1.2, 3.5) y (2, 4] y discutieron el resultado, concluyendo que algunos elementos son compartidos pero los intervalos no son completamente iguales.

- **Resolución y Representación:**

    - En la quinta fila, los estudiantes colocaron la ficha de la solución, representando la intersección de los intervalos si se aplicaba.

    - Ejemplo: La intersección de [1.2, 3.5) y (2, 4] sería representada en la última fila como (2, 3.5).

∉ **Resultados y Observaciones:**

- Los estudiantes desarrollaron una comprensión más clara de los números racionales y su representación en intervalos.

- La manipulación de las fichas permitió una comprensión más concreta y efectiva de conceptos abstractos.

- Los estudiantes pudieron visualizar y comparar intervalos de manera táctil, lo que facilitó su aprendizaje.

Actividades con el recurso didáctico para la Recta Numérica de Números Racionales

Actividad 3: Comprensión de la idea del infinito

- **Objetivo general**
  Hacer uso del material didáctico para dar idea del concepto del infinito en los números reales, como en un intervalo de la recta numérica.

- **Materiales necesarios**
  Para esta actividad se usó la recta numérica adaptativa para estudiantes ciegos, así como los materiales de estos como el cuaderno, regleta, punzón para tomar apuntes.

- **Descripción de la actividad**
  Esta actividad está dividida en 6 momentos pertinentes, cada uno con duración determinada, estuvo pensada para realizarse en el tiempo de una clase corriente, o sea, entre 90 a 120 minutos según la disposición. Los momentos son los siguientes:

    - **Introducción general**
        - Momento para presentar y dar una idea de lo que se quiere trabajar, en este caso, se le presento a los estudiantes ciegos la idea del infinito.

- Primero se pregunta al estudiante que es el infinito, que, si puede explicarlo con palabras o con un ejemplo, para así pasar con una explicación formal del concepto.

- **Presentación del material**
  - Se mostro el funcionamiento de la recta numérica, del como estaban distribuidos los intervalos, tanto para los números naturales como los números decimales.
  - La recta de los enteros va del –5 hasta el 5, mientras que la de los decimales va del 0 al 1.

- **Conceptualización de los intervalos**
  - Se les dice a los estudiantes que primero la recta se extiende hasta el infinito y que los intervalos también cumplen esta condición de infinito.
  - Para comprender esto, se pide a los estudiantes que con sus manos limiten un intervalo entre dos números, como lo puede ser el de (0,1), aquí se pregunta por dos números contenidos en este, dependiendo de las respuestas se sigue un camino u otro.

- **Orden de los números**
  - Si el estudiante dice que no hay número, se pasa a trabajar con la otra recta numérica, la cual tiene nueve cortes en 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 - 0.9 y aquí se proponen dos como lo pueden ser 0.4 y 0.5.
  - Si el estudiante dice un numero como 0.2 y 0.6, se le pregunta cuál es el siguiente número y si responde 0.3 en el caso del 0.2, se le daría la razón, pero solo en este contexto.
- **Expansión de intervalos**
  - Aquí se hace una propuesta, no será que como hicimos con el 0 al 1, ¿Entre el 0.4 al 0.5 hay contenidos más números? Y aquí se proponen otros 9 cortes 0.41 - 0.42 - 0.43 - 0.44 - 0.45 - 0.46 - 0.47 - 0.48 - 0.49.
  - Pero ¿Entre el 0.41 al 0.42 no se puede hacer lo mismo? Se plantea esa pregunta y se les pregunta a los estudiantes dos números contenidos en ese intervalo.

- **Formalización del concepto**
  - Aquí se explica que el intervalo que va del 0 al 1 es infinito, igual que el conjunto de números enteros y, según todo lo trabajado, se les pregunta a los estudiantes por qué.
  - Con las respuestas de los estudiantes se realiza una explicación de los números reales y se da una introducción al concepto de densidad, o sea, que no importa que dos números escojamos, siempre vamos a encontrar otro entre estos, por la condición de infinito de los números reales.

- **Resultados y observaciones**

  Por el desarrollo de la actividad se puede decir lo siguiente:

  - Los estudiantes lograron interiorizar tanto la idea del infinito como de la densidad de los números reales.

  - El poder comprender los intervalos y como estos están distribuidos en la recta numérica ayudo al objetivo de la clase.

  - Tener un objeto físico para explicar mejor las propiedades de los números reales ayudo al desarrollo de la clase y permitió optimizar mejor el tiempo.

Actividad 4: Encontrando intervalos, fracciones y valor absoluto

- **Objetivo**

  Ayudar a facilitar la comprensión de las propiedades de los números fraccionarios y a su vez, entender la función de los intervalos, su escritura y propiedades.

- **Materiales necesarios**

  Para esta actividad se usó la recta numérica adaptativa para estudiantes ciegos, así como los materiales de estos como el cuaderno, regleta, punzón para tomar apuntes.

- **Descripción de la actividad**

  Esta actividad está dividida en 5 momentos pertinentes, cada uno con una duración determinada, estuvo pensada para realizarse en el tiempo de una clase corriente, o sea, entre 90 a 120 minutos, según la disposición. Los momentos son los siguientes:

  - **Introducción general**
    - Momento para presentar y dar una idea de lo que se quiere trabajar, en este caso, se le presenta a los estudiantes ciegos la idea de los números fraccionarios.
    - Se deja en claro las partes de una fracción y en donde van ubicados en la recta numérica.

  - **Reconocimiento de la recta numérica**
    - Se le presenta a los estudiantes el material didáctico y sus características, los puntos de corte y como está dividida en dos, siendo una la recta para los números naturales y otra para los números decimales.

- Para su adaptabilidad, cada corte tiene su valor correspondiente en braille y se dividen haciendo uso de palillos para encontrarlos con el tacto, para dar una idea, se les pide a los estudiantes que localicen el 3 y luego el –3, para así comprender las características de la recta numérica y como los positivos van a la derecha y los negativos a la izquierda.

- **Conceptualización del valor absoluto**
  - Se les pide a los estudiantes que cada uno se situé en un numero de la recta numérica, ya sea positivo o negativo, luego de esto, con la otra mano, que cada uno esté en el número 0.
  - Se da la idea que la distancia que hay entre las dos manos es el valor absoluto de dicho número escogido al principio, por lo cual, se toma un tiempo para realizar una explicación formal.

- **Desarrollo de la idea de los intervalos**
  - Antes de que los estudiantes quiten las manos de los cortes, se les dice que aparte de la idea del valor absoluto entre las dos manos se forma algo llamado intervalo.
  - Para hacer uno se necesita dos números de la recta numérica, como el elegido por cada estudiante y el 0, (ejemplo, [-3, 0]) y este contiene todos los números que hay entre ellos. Este puede ser abierto si en él no se incluyen los extremos y cerrado si están contenidos.

- **Construcción de intervalos**
  - Se le pide a cada estudiante que nombre un intervalo especifico y que dé el, diga 5 números contenidos en él. Para esto, se trató de formalizar primero como es la escritura de estos y luego del cómo se nombran.
  - Luego de esto, se introduce la idea de que en los intervalos también están contenidos los números fraccionarios y se hacen varios ejemplos de números fraccionarios contenidos en los intervalos propuestos por los estudiantes.

- **Resultados y observaciones**

  Por el desarrollo de la actividad se puede decir lo siguiente:

  - Los estudiantes lograron comprender las características y escritura de los intervalos en la recta numéricas.

  - La manipulación de la recta numérica sirvió de apoyo para entender conceptos que de otra manera seria difícil su comprensión, más para un estudiante ciego.

- Los estudiantes con el tacto pudieron identificar la concepción del valor absoluto mediante ejemplos prácticos.

- Por la forma en que estaba estructurado el material, se entendió la ubicación de los números fraccionarios en la recta numérica.

- **Retroalimentación**
  Se recopiló retroalimentación de los estudiantes y docentes sobre la efectividad de las actividades y materiales.

- **Ajustes Realizados**
  Se ajustaron las actividades basándose en la retroalimentación. Por ejemplo, se mejoraron las descripciones auditivas y se crearon más ejemplos de intervalos y operaciones de conjuntos.

- **Éxitos y Desafíos**
  Los estudiantes mostraron un mejor entendimiento de los conceptos de teoría de conjuntos y números racionales. Los desafíos incluyeron la necesidad de más tiempo para algunos estudiantes para familiarizarse con el uso de las fichas.

- **Conclusiones**
  El diseño y la implementación de estas actividades utilizando el recurso didáctico manipulativo facilitaron un entorno de aprendizaje más inclusivo y accesible para los estudiantes con discapacidad visual. Las actividades permitieron a los estudiantes comprender mejor los conceptos matemáticos a través de la manipulación directa y la experiencia táctil, demostrando la importancia de los recursos educativos inclusivos en la enseñanza de las matemáticas.

- **Evaluación del Material Didáctico:**
  Se espera la evaluación sistemática del material didáctico o recurso diseñado, identificando al menos 1 área de éxito y proponiendo ajustes según sea necesario para optimizar el aprendizaje y la enseñanza en la clase de matemáticas. (Por practicante).

Fase 3: Lecciones aprendidas y Recomendaciones

Durante la pasantía en el Colegio República de China, se llevó a cabo un diagnóstico exhaustivo que incluyó la observación de clases, entrevistas con docentes y estudiantes, y la evaluación de recursos didácticos actuales. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- **Limitaciones en los Recursos Didácticos Actuales:**
    - Se identificaron deficiencias en la disponibilidad y accesibilidad de materiales didácticos adaptados para estudiantes con discapacidad visual.
    - Los docentes carecen de suficientes recursos inclusivos, lo que dificultaba la enseñanza efectiva de conceptos matemáticos complejos.
- **Necesidad de Capacitación Docente:**
    - Los docentes expresaron la necesidad de formación específica en el uso de herramientas inclusivas y estrategias pedagógicas para atender a estudiantes con discapacidad visual.
    - La falta de capacitación adecuada a los docentes impactaba negativamente en la calidad de la enseñanza lo que hace que se apoyen demasiado en los practicantes o docentes de apoyo.
- **Interacción y Participación Estudiantil:**
    - Los estudiantes con discapacidad visual mostraron altos niveles de motivación cuando se utilizaron recursos táctiles y manipulativos en las clases.
    - Sin embargo, se observó una baja participación en actividades matemáticas debido a la escasez de materiales accesibles.

Lecciones Aprendidas Durante la Implementación

- **Importancia de los Recursos Multisensoriales:**
    - Los recursos táctiles y manipulativos son esenciales para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos abstractos para estudiantes con discapacidad visual.
    - Estos materiales no solo mejoran la comprensión, sino que también aumentan la motivación de los estudiantes.

- **Necesidad de Adaptaciones Continuas:**
  - Es crucial realizar adaptaciones continuas y personalizadas en los materiales didácticos para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante.
  - La retroalimentación constante de los estudiantes y docentes es vital para mejorar y ajustar los recursos.
- **Colaboración entre Docentes:**
  - La colaboración y el apoyo mutuo entre docentes de matemáticas y especialistas en tiflología son fundamentales para desarrollar e implementar estrategias inclusivas efectivas.
  - El intercambio de experiencias y conocimientos enriquece el proceso educativo y fomenta una enseñanza más inclusiva.
- **Importancia de una buena adaptación:**
  - Aunque un material este adaptado no significa que sea eficaz para el uso con estudiantes con discapacidad visual, aquí es donde se vea la importancia de verificar que esta adaptación es buena y permite cumplir con lo que busca el material.
  - Para esto, es necesario hacer uso de este y observar tanto cosas positivas como negativas, para así hacer, si es necesario, modificaciones a futuro.

Recomendaciones Prácticas

- **Desarrollo de Recursos Didácticos Inclusivos:**
  - Crear y distribuir recursos didácticos adaptados, como la caja manipulativa para teoría de conjuntos y números racionales, que incluyan elementos en Braille y táctiles.
  - Hay que asegurar que estos materiales sean duraderos y fácilmente accesibles para los estudiantes con discapacidad visual.

- **Capacitación Continua para Docentes:**

    - Implementar programas de capacitación continua para docentes en el uso de herramientas inclusivas y estrategias pedagógicas específicas para estudiantes con discapacidad visual.

    - Incluir talleres prácticos y sesiones de intercambio de experiencias para mejorar la competencia docente en este ámbito.

- **Integración de Tecnologías Asistivas:**

    - Incorporar tecnologías asistivas, como software de lectura en pantalla y dispositivos táctiles, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual.

    - Proporcionar formación adecuada a los docentes y estudiantes en el uso de estas tecnologías.

- **Creación de Guías Didácticas:**

    - Desarrollar guías didácticas detalladas que incluyan instrucciones sobre el uso de recursos manipulativos y táctiles en la enseñanza de matemáticas.

    - Estas guías deben ser accesibles y proporcionar ejemplos prácticos de actividades y estrategias pedagógicas inclusivas.

- **Fomento de la Participación:**

    - Diseñar actividades matemáticas que promuevan la participación activa y la colaboración entre todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad visual.

    - Utilizar métodos de enseñanza interactivos y participativos para mantener el interés y la motivación de los estudiantes.

V). Conclusiones y Aportes

El proyecto de pasantía en el Colegio República de China ha demostrado la importancia de implementar estrategias inclusivas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual. Los recursos manipulativos y táctiles, la capacitación continua de los docentes, y la integración de tecnologías asistivas, son elementos clave para garantizar una educación inclusiva y de calidad. La colaboración entre docentes y especialistas, así como la adaptación continua de los recursos y métodos de enseñanza, son fundamentales para crear un entorno de aprendizaje equitativo y accesible para todos los estudiantes.

Aportes de la pasantía Elkin Mora:

Personal

La pasantía ha sido una experiencia transformadora en mi vida personal. Trabajar directamente con estudiantes con discapacidad visual me ha permitido desarrollar una mayor sensibilidad y empatía hacia sus necesidades y desafíos. He aprendido a valorar más profundamente la diversidad y la resiliencia de estos estudiantes. Esta experiencia ha enriquecido mi perspectiva sobre la educación y la inclusión, impulsándome a ser más paciente, comprensivo y abierto a la adaptabilidad. Además, he desarrollado habilidades interpersonales cruciales al interactuar con estudiantes, padres y docentes, fortaleciendo mi capacidad para comunicarme de manera efectiva y compasiva.

Profesional

Desde un punto de vista profesional, esta pasantía ha sido invaluable. He adquirido competencias prácticas en el uso de herramientas inclusivas, especialmente en la aplicación del sistema Braille y tecnologías asistivas. La experiencia directa en el aula me ha permitido desarrollar y aplicar estrategias didácticas adaptadas a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual. He aprendido a diseñar y evaluar recursos didácticos inclusivos, mejorando mi capacidad para crear materiales educativos accesibles. Además, trabajar en un entorno colaborativo con otros docentes y especialistas me ha brindado la oportunidad de aprender de sus experiencias y conocimientos, enriqueciendo mi práctica docente.

Formación de Profesores de Matemáticas y Proyecto Curricular

Para la formación de profesores de matemáticas, esta pasantía subraya la necesidad de integrar un enfoque inclusivo en el proyecto curricular. La experiencia ha demostrado que es fundamental capacitar a los futuros docentes en estrategias y recursos específicos para enseñar a estudiantes con diversas discapacidades. Esto incluye no solo el conocimiento técnico de herramientas como el Braille y las tecnologías asistivas, sino también la habilidad para diseñar actividades didácticas que sean

accesibles y efectivas. La pasantía ha revelado la importancia de la formación continua y el apoyo profesional, asegurando que los docentes estén siempre actualizados y preparados para enfrentar los desafíos de la educación inclusiva. Asimismo, ha destacado la necesidad de una mayor colaboración entre instituciones educativas y especialistas en educación inclusiva, para desarrollar un currículo que verdaderamente responda a las necesidades de todos los estudiantes.

Aportes de la pasantía Alejandro Muñoz

Desde lo personal, el proceso de pasantías supuso para nosotros una enorme experiencia y aporto gratamente a nuestra formación docente, esto debido a varios factores. Para empezar, el hecho de observar las clases de matemáticas de distintos profesores, cada uno con sus estrategias y métodos de enseñanza ayudo a la forma en la que percibimos las clases y como queremos que al final sea nuestro papel docente.

También el hecho de trabajar con una población como la de estudiantes ciegos nos ayudó a entender que no todos los estudiantes tienen las mismas capacidades, esto incluso entre dicha población, a pesar de todos ser ciegos, había chicos que necesitaban más apoyo que otros y que requerían de más tiempo para las actividades, esto porque no todos tienen el mismo contexto y estás dificultades nacían ya sea por el nulo apoyo de los padres de familia, porque en su anterior institución no le exigían lo mínimo justamente por su condición, o por contar con discapacidad múltiple. Cada estudiante es un mundo y nosotros como profesores tenemos que entenderlo y a su vez aprender con ellos.

Estas pasantías también ayudaron desde nuestro crecimiento personal. Desde tener la responsabilidad de llegar a la institución en el día y el horario indicado y contar con un horario establecido, de cumplir con todas las exigencias y necesidades de los profesores, hasta resolver creativamente las dificultades surgidas en clase debido a la discapacidad de los estudiantes. También con el tiempo se pudo formar una buena relación profesor-estudiante con los chicos, el hecho de que nos ganamos el respeto y el cariño de los estudiantes es un claro indicador que vamos por buen camino y nos llena de cierta ilusión nuestro que hacer docente en el futuro. Sin duda este proceso de pasantías en la institución República de China fue una grata experiencia y una de las mejores en toda nuestra carrera.

Bibliografía y Webgrafía

Alveal Gajardo, J. E. S., & Rojas Zavala, O. M. (2017). Aprendizaje de matemática en estudiantes en situación de discapacidad visual que acceden a la educación secundaria. Un estudio de caso. Recuperado de: http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2510/4/Alveal%20-%20Rojas.pdf

Bermúdez, E.A., Gutiérrez, H., Wagner, G. (2018) Formación de profesores para una educación en y para la diversidad, Sophia, 14(1) 65-74. DOI: http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.823

Castro Cortés, C. C., y Torres Puentes, E. (2017). La educación matemática inclusiva: una experiencia en la formación de estudiantes para profesor. *Infancias Imágenes*, *16*(2), 295–304. https://doi.org/10.14483/16579089.9953

Colegio República de China I.E.D (2009). Manual de convivencia del colegio República de China I.E.D. Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://www.redacademica.edu.co/sites/default/files/2021-12/Manual%20de%20Convivencia_0.pdf

Colegio República de China I.E.D (2009). Proyecto educativo institucional – PEI. Bogotá, Colombia. Recuperado de: pei-china.pdf

Consejo Académico – UD. (2023). Acuerdo 012 de 2022 "Por el cual se reglamenta el trabajo de grado para los programas de nivel tecnológico y nivel profesional (pregrado) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas". Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: https://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/acu_2022-012.pdf

Correa Hernández, Y. P., y Pulido Mahecha, E. J. (2014). Adaptación e implementación de recursos didácticos para la enseñanza de ecuaciones de primer y segundo grado a niños con discapacidad visual en un aula inclusiva. *Revista Científica*, *17*(2), 510–514. https://doi.org/10.14483/23448350.7714

Herrera Lozano, J. C. (2019). *Acompañamiento académico brindado a estudiante de maestría con discapacidad visual*. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/22118

López, A. B., Restrepo Bustamante, F. A., Preciado, Y. P. (2015). Accesibilidad académica: un concepto en construcción. VI *Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR)* (pp. 59-66). http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/2532

Martínez-Liébana, I., Polo Chacón, D. (2004). Guía didáctica para la lectoescritura Braille. *Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles*. Recuperado de: http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_30.pdf

Matailo Vivar, N. V., & Ramón Salcedo, I. F. (2023). La importancia de los recursos didácticos manipulativos en el razonamiento lógico – Matemático. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(2), 10317-10337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6121

Mendoza-Lizcano, S. M. González-Sepúlveda, R. M., & Gallardo-Pérez, H. de J. (2019). Desarrollo del pensamiento matemático en jóvenes con discapacidad visual. *Mundo FESC*, *10*(S1), 237–244.

Recuperado a partir de https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/555

Ortiz Robles, J. J. & Lopera Beltrán, A. F. (2017). *Enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discapacidad visual del Colegio José Félix Restrepo* I.E.D. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/12889

Pegalajar Palomino, M. (2013). Tiflotecnología e inclusión educativa: Evaluación de sus posibilidades didácticas para el alumnado con discapacidad visual. *Revista Electrónica de Investigación y docencia (REID)*, (9). Recuperado a partir de: file:///C:/Users/gione/Downloads/beatriz91,+REID9art1%20(4).pdf

Loor, G. Z., Uribe, Y. Á., Galarza, M. S., & Ospina, P. D. (2019). Plataforma virtual TIFLOUTM para el E-learning basada en herramientas de Tiflología para estudiantes con discapacidad visual en la Universidad Técnica de Manabí. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, *3*(6), 169-185.https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7097533

Sánchez, B. A. N., Morán, D. J. B., & Briones, C. A. M. (2020). Recursos didácticos 3D para el aprendizaje significativo de estudiantes con discapacidad visual. *Boletín Redipe*, *9*(3), 126-143. Recuperado a partir de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528399