



Enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual en un curso
orientado a docentes de matemáticas de la IE Ricaurte de Soacha

Lizeth Melissa Sánchez Casas

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar el título de Magister en
Docencia de la Matemática

Claudia Patricia Orjuela Osorio

Directora de tesis

Bogotá, Colombia

2024



Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mi mamá Luz Mary Casas,
quien me acompañó y apoyó incondicionalmente, a mi hermana
Nidia Constanza Sánchez Casas que me motivo siempre que sentía que
no podía continuar y a mi esposa Karol Yulieth López Matallana quien
ha creído en mí y me tuvo paciencia cuando más lo necesité, quien con
sus palabras de aliento siempre me motivo a seguir adelante.
Cada una de estas páginas muestran su apoyo, paciencia y esfuerzo en
cada tramo de esta travesía



Agradecimientos

Agradezco aquellos seres queridos que me acompañaron en este complejo proceso de trabajo. En especial a mi mamá, mi papá y mi hermana que no desfallecieron en darme el apoyo cuando sentía que no podría con el proceso investigativo.

Un especial agradecimiento a mi compañera de vida Karol López, quien es mi piedra angular y punto de apoyo, que con su paciencia y amor supo encauzar los momentos claves en el proceso de esta tesis.

Lizeth Melissa Sánchez Casas



Resumen

Esta investigación cualitativa se centra en diseñar y evaluar un curso sobre la enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual, basado en el modelo de componentes didáctico-matemáticos de Pino-Fan. La investigadora utiliza el método de estudio de caso, en el contexto de un enfoque descriptivo-experimental, para profundizar en el diseño y desarrollo de la formación de los docentes de matemáticas de la Institución Educativa Ricaurte, ubicada en Soacha, Cundinamarca. El análisis de la experiencia de los participantes del curso se realiza mediante el uso de formularios virtuales, grupos focales y entrevistas semiestructuradas, mediadas de manera asincrónica por la plataforma educativa Moodle. El objetivo final es evaluar el curso y su impacto en la formación docente, considerando como pilar la enseñanza de la geometría a través del estudio de los triángulos semejantes y la inclusión educativa de personas con discapacidad visual, tomando en cuenta las capacidades y habilidades de esta población, así como el apoyo de las instituciones gubernamentales. Esta propuesta influye en la metodología de enseñanza de los profesores en ejercicio y su relación con las mallas curriculares, la didáctica, la pedagogía y los materiales utilizados en su labor educativa.

Aunque los docentes establecen que gracias a las tecnologías digitales tienen mayor acceso a información y prácticas favorables para el desarrollo de las clases de geometría con población con discapacidad visual (DV), se enfrentan a barreras como la falta de infraestructura en las instituciones educativas y la formación académica tradicional que en gran parte no toma en cuenta en sus planes de estudio la inclusión educativa y enfatizando en el proceso de enseñanza de la geometría a personas con DV. Se evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de formación a través de la creación de cursos o programas académicos donde se



evidencie la participación de la comunidad educativa. Esta investigación concluye que los docentes son actores clave en la transformación de su entorno académico.

Palabras clave: Docentes, Formación, Inclusión educativa, Triángulos semejantes,
Discapacidad visual



Abstract

This qualitative research focuses on evaluating a course aimed at teaching similar triangles to people with visual disabilities, based on the didactic-mathematical components model of Pino-Fan. Established within a descriptive-experimental approach, the researcher uses the case study method to delve into the design and development of the training for mathematics teachers at the Institución Educativa Ricaurte. This was achieved through the analysis of the experiences of the course participants using virtual forms, focus groups, and semi-structured interviews mediated by the Moodle educational platform asynchronously, with the aim of concluding with the evaluation of the course and its impact on teacher training. The study takes as a key pillar the teaching of geometry through the study of similar triangles, educational inclusion in terms of visual disability, considering the capacities and skills possessed by this population as recognized by governmental institutions. These factors affect how teachers can relate to curricular frameworks, didactics, pedagogy, and the materials they use in their professional development.

Although teachers state that thanks to digital technologies, they have greater access to information and favorable practices for the development of geometry classes with students with visual disabilities, they face barriers such as the lack of infrastructure in educational institutions and traditional academic training that largely does not consider educational inclusion in its curricula, especially emphasizing the process of teaching geometry to people with visual disabilities. There is a need to strengthen training processes through the creation of courses or academic programs that involve the participation of the educational community. This research concludes that teachers are key actors in the transformation of their academic environment.



Keywords: Teachers, Training, Educational Inclusion, Similar Triangles, Visual
Disability



Tabla de contenido

RESUMEN	4
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO 1.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACIÓN	34
CAPITULO 2:.....	38
ANTECEDENTES	38
OBJETIVOS	54
<i>Objetivo general.....</i>	<i>54</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>54</i>
CAPÍTULO 3.....	55
MARCO TEÓRICO.....	55
<i>Explorando la semejanza de triángulos a través de la discapacidad visual.....</i>	<i>57</i>
<i>Luces de la Educación: El Camino en la Formación Docente.....</i>	<i>70</i>
<i>Visiones Formativas: Abordando el Pensamiento Geométrico en Personas con Discapacidad Visual a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Docente.....</i>	<i>77</i>
CAPITULO 4.....	82
MARCO METODOLOGICO.....	82
4.1 <i>La investigación cualitativa.....</i>	<i>83</i>
4.2 <i>Enfoque experimental-descriptivo</i>	<i>83</i>
4.3 <i>Aproximación al método de investigación: El estudio de caso.....</i>	<i>84</i>
4.4 <i>Técnicas de investigación relacionadas con el estudio de caso</i>	<i>92</i>
4.5 <i>Análisis de la información</i>	<i>102</i>
CAPITULO 5.....	117
ANALISIS DE RESULTADOS	117
CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFIA	14
ANEXOS	135



ILUSTRACIÓN 1 ADAPTADO DE PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS, POR UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA, 2023. HTTP://WWW.UNICUNDI.EDU.CO/DOCUMENTS/FACULTADES/EDUCACION/PLAN_DE_ESTUDIOS_MATEMATICAS.PDF.....	21
ILUSTRACIÓN 2 PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. HTTP://LICMATEMATICAS.UIDISTRITAL.EDU.CO:8080/PLEGABLE-INFORMATIVO.....	22
ILUSTRACIÓN 3 PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. HTTPS://EDUCACION.UNIANDES.EDU.CO/SITES/DEFAULT/FILES/EDUCACION/IMAGENES/MALLAS/LICENCIATURA- MATEMATICAS.PNG	23
ILUSTRACIÓN 4 PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS UPN. HTTP://INSTITUCIONAL.PEDAGOGICA.EDU.CO/ADMIN/USERFILES/PLAN_VERSION_03(1).PDF.....	24
ILUSTRACIÓN 5 CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO Y SUS COMPONENTES. NOTA. ADAPTADO DE EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO- MATEMÁTICO COMO COMPONENTE ESENCIAL DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR, POR J. D. GODINO Y C. BATANERO, 1998, REVISTA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 10(2), P. 47	30
ILUSTRACIÓN 6 FACETAS Y NIVELES DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR. NOTA. ADAPTADO DE EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO COMO COMPONENTE ESENCIAL DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR, POR J. D. GODINO Y C. BATANERO, 1998, REVISTA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 10(2), P. 49	32
ILUSTRACIÓN 7 ORGANIZADOR GRÁFICO ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA.....	38
ILUSTRACIÓN 8 ORGANIZAR GRÁFICO DEL MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA	55
ILUSTRACIÓN 9 CLASIFICACIÓN EN EL SISTEMA BRAILLE DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS NOTA. FUENTE: ADAPTADO LA INVESTIGACIÓN SOBRE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA, POR ÁNGEL GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, 2006, FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS Y LA SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES....	70
ILUSTRACIÓN 10 MARCO DE REFERENCIA UNESCO NOTA. FUENTE: COMPETENCIA DE PRÁCTICAS INCLUSIVAS: LAS TIC Y LA EDUCACIÓN INCLUSIVA EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE.....	72
ILUSTRACIÓN 11 UBICACIÓN POR COMPETENCIAS DE UN DOCENTE	73
ILUSTRACIÓN 12 MODELO TPACK NOTA. FUENTE: MODELO SHULMAN.....	74
ILUSTRACIÓN 13 NIVELES DE PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Y SU RELACIÓN CON LA COMPRESIÓN.....	76
ILUSTRACIÓN 14 RUTA DE APLICACIÓN DE LA APUESTA METODOLÓGICA	87
ILUSTRACIÓN 15 ENCUESTA 1, ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA	95
ILUSTRACIÓN 16 MÓDULO 1 CURSO OPTATIVO NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA	97
ILUSTRACIÓN 17 MÓDULO 2 CURSO OPTATIVO NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA	98
ILUSTRACIÓN 18 MÓDULO 3 CURSO OPTATIVO.....	99
ILUSTRACIÓN 19 MÓDULO 4 CURSO OPTATIVO NOTA. FUENTE: CREACIÓN PROPIA	100



INTRODUCCIÓN

El estudio que presento en este documento es fruto del proceso de investigación formativa que se efectuó en la Maestría en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional. Con él se realizó un curso enfocado en la enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual orientado a docentes de matemáticas de la Institución Educativa Ricaurte de Soacha; con relación a la formación de estos docentes se evidencian experiencias poco significativas referentes al estudio de la población mencionada, es así como el objetivo del curso es implementar una estrategia innovadora en las clases de geometría. La investigación se realiza en la Institución Educativa Ricaurte de Soacha con docentes del área de Matemáticas, a quienes se les invita a participar en un estudio de caso mediada con la plataforma educativa Moodle.

El documento sintetiza el proceso de investigación, en la Maestría en Docencia de la Matemática, desarrollado durante el 2023-I y el 2024-II uno de diseño y otro de implementación y análisis; está organizado en seis capítulos cuyos contenidos describo brevemente a continuación.

En el primer capítulo *delimitación del problema*, segundo capítulo *la justificación* del estudio que se desarrollan en la investigación y *tercer* capítulo, se presenta una revisión de los *antecedentes*, que nos permite estudiar diferentes miradas que hacen algunos autores al problema que me concierne.

En el cuarto capítulo, *Marco teórico*, se describe la revisión de la literatura la cual es punto de partida para la creación de una plataforma educativa que es medio en la aproximación que propongo para aprender a enseñar sobre los triángulos semejantes, esta pretende favorecer la



labor de los docentes participantes frente al proceso de enseñanza a personas con discapacidad visual

En el quinto capítulo, *Metodología*, reporto el proceso del trabajo desarrollado. Este se orienta por las características específicas del estudio de caso que asumo para la presente investigación, la cual guarda una relación estrecha con el experimento de enseñanza; en la primera parte del capítulo describo los aspectos generales y en consonancia con esta perspectiva y con el marco teórico, posteriormente presento la trayectoria de aprendizaje que asumo en este trabajo, la secuencia de enseñanza y el diseño experimental. En esta última sección describo el contexto de aplicación, los aspectos de la implementación, las técnicas de recolección de datos y la herramienta analítica.

En el sexto capítulo, *análisis de resultados*, describo la trayectoria que siguieron los docentes de la Institución Educativa Ricaurte que participaron en el desarrollo de las actividades planteadas en la plataforma educativa, la cual está dividida por módulos. Allí contrasto la producción de los docentes con las acciones previstas en el diseño de la secuencia y para finalizar se presentan las conclusiones del proceso investigativo.

En el panorama actual de la educación matemática y específicamente geométrica, surge la necesidad de contribuir al mejoramiento del desarrollo profesional de los docentes de matemáticas, debido al impacto de estos ante sus estudiantes con discapacidad visual. A la luz de la problemática presentada se ha despertado un interés frente a la influencia que esta temática tiene en las instituciones educativas de carácter público y privado donde se le otorga al docente de matemáticas una serie de exigencias las cuales están referidas al desarrollo curricular,



pedagógico y didáctico de los mismos en su proceso de enseñanza, es así como se forma el siguiente planteamiento problema:



CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente proyecto de grado se enmarca en el núcleo de Tecnología y Educación Matemática de la Maestría en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Su objetivo fundamental es la formación de docentes de matemáticas, con un enfoque especial en acercarlos a la educación inclusiva, haciendo hincapié en personas con Discapacidad Visual (DV). Para lograr esto, se utilizaron ambientes virtuales de aprendizaje los cuales proporcionan accesibilidad y facilidad en su manejo. A continuación, se desarrollará con mayor profundidad la idea presentada.

La génesis de este proyecto se encuentra en mi experiencia como estudiante de licenciatura en matemáticas en la Universidad de Cundinamarca (UDEEC). Durante mi pregrado, se evidenció la falta de experiencias formativas en educación inclusiva destinadas a la población con discapacidad visual. En el proceso de práctica, me encontré con estudiantes que presentaban diferentes niveles de discapacidad visual, y en las clases de geometría, no era posible ofrecer una enseñanza clara y efectiva para todos ellos

Posteriormente, como docente de matemáticas en niveles de primaria y secundaria, me enfrenté a la realidad de que muchos profesores egresados de diversas universidades no saben cómo abordar situaciones en el aula con estudiantes en condición de discapacidad, especialmente visual. La evidencia se encuentra en las dificultades al enseñar geometría a esta población, documentadas en varios estudios y experiencias, como:

1. Falta de formación específica: Aunque los maestros que atienden a alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo a menudo tienen una sólida formación en aspectos psicológicos y pedagógicos, carecen de formación



específica en contenidos didácticos de áreas curriculares, como las matemáticas y su didáctica. Esta carencia, combinada con la diversidad presente en las aulas actuales (déficit de atención, multiculturalidad, problemas de aprendizaje, entre otros), puede dificultar su capacidad para adaptar eficazmente los contenidos matemáticos a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual. Este estudio se centrará en los estudiantes con discapacidad visual y busca evidenciar todos los problemas y dificultades que se presentan en las aulas, así como lo que deben enfrentar los profesores al enseñar matemáticas a esta población. (César & Olmeda, 2021)

2. Carencia de estrategias pedagógicas para estudiantes con discapacidad visual:
En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con población en condición de discapacidad visual, los docentes se enfrentan al reto de desarrollar estrategias pedagógicas y curriculares que faciliten el aprendizaje. Sin embargo, la falta de conocimientos sobre cómo abordar situaciones en el aula con estudiantes con discapacidad visual puede dificultar la creación de un entorno de aprendizaje inclusivo. (Alape & Lorena, 2016)
3. Adaptación de materiales didácticos orientado a estudiantes con discapacidad visual: La adaptación de materiales didácticos estructurados, como bloques lógicos, geoplanos y ábacos, para su uso por parte de estudiantes con discapacidad visual es un desafío. Se requiere conocimiento sobre el sistema braille, el método Constanza y otras técnicas para garantizar que los contenidos matemáticos sean accesibles y comprensibles para estos estudiantes (Martínez & González, 2017), Sin embargo, la falta de materiales mediados por la tecnología



y la inteligencia artificial limita aún más las oportunidades de aprendizaje para estos estudiantes. No obstante, la implementación de tecnologías avanzadas, como aplicaciones de realidad aumentada y herramientas de inteligencia artificial, podría mejorar significativamente la accesibilidad y la comprensión de contenidos matemáticos, como la aritmética, a través de aplicaciones con voz que pueden guiar a los estudiantes paso a paso en la resolución de problemas. Los modelos 3D interactivos y táctiles, junto con descripciones auditivas generadas por IA, también contribuirían a este propósito. (Mahoney & Hall, s. f.).

4. Enfoque general de enseñanza para estudiantes de la educación primaria, básica y media desde la perspectiva de la inclusión educativa: Al analizar los documentos curriculares, se ha observado que algunos enfoques generales de enseñanza planteados desde la perspectiva de la educación inclusiva no siempre consideran adecuadamente las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad visual. Esto puede afectar la forma en que se abordan los contenidos matemáticos en el aula. (Cobeñas, 2019).

La falta de formación específica, la carencia de estrategias pedagógicas adaptadas y la necesidad de mejorar los enfoques de enseñanza son aspectos que evidencian los desafíos que enfrentan los docentes de matemáticas al enseñar geometría a personas con discapacidad visual, entre estos también el acceso a la información y materiales de aprendizaje que como docentes deben adaptar los recursos didácticos para que sean comprensibles y utilizables. Es por lo que,



es fundamental seguir investigando y desarrollando prácticas inclusivas para garantizar un aprendizaje efectivo para todos los estudiantes. (Ramírez & Mayorga, 2015)

Así, la fusión de mi experiencia de pregrado con mi desempeño como docente y las referencias mencionadas anteriormente dieron origen a la propuesta investigativa las cuales se soportan con las estadísticas nacionales sobre inclusión educativa. según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en Colombia existen aproximadamente 236.076 personas con ceguera y por los menos 1'205.494 con discapacidad visual moderada a severa (INCI, 2024).

De forma similar, en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha establecido una política pública de educación inclusiva que busca garantizar el acceso y la participación plena de todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad visual, en el sistema educativo. La Circular 020 de 2022 es un hito importante en este proceso ya que insta a las entidades territoriales certificadas en educación a implementar acciones concretas para ofrecer una educación pertinente que promueva el desarrollo, el aprendizaje y la participación en un ambiente de aprendizaje común, sin discriminación ni exclusión (MEN, 2022).

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, se reconoce que los estudiantes con discapacidad visual tienen particularidades que requieren enfoques adaptados. El país avanza hacia una educación inclusiva, adaptando los procesos de enseñanza a las necesidades individuales. Esto implica considerar estrategias específicas para la enseñanza de conceptos matemáticos como lo menciona Rosich, Núñez y Fernández (1996) donde *“considera el sistema perceptivo háptico; que refiere a la percepción de las formas, dimensiones y texturas, tanto de cuerpos con realce y sin realce, donde involucra algo más que el tacto de las yemas de los dedos, también como el uso de tecnología accesible, materiales tangibles y descripciones*



verbales detalladas, para las cuales es necesario mencionar el decreto 1421 de 2017 el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad y desde el cual se busca fomentar la formación docente en prácticas inclusivas para garantizar que los maestros estén preparados para atender a la diversidad de sus estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las personas con discapacidad visual se fundamenta en políticas educativas como el Decreto 1421 de 2017, mencionado previamente, y la Ley 115 de 1994, la cual establece que la educación de personas con limitaciones sensoriales, físicas, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales hace parte del servicio público educativo. Asimismo, el Consejo para la Inclusión de la Discapacidad coordina acciones del sector privado para promover la inclusión social, laboral y productiva de personas con discapacidad, basándose en las necesidades específicas de esta población, incluyendo la discapacidad visual. En este contexto, la formación docente adquiere especial relevancia al ser un pilar fundamental en dicho proceso, ya que debe proporcionar herramientas específicas para atender las necesidades educativas de la población con discapacidad visual, garantizando así una inclusión educativa efectiva y de calidad.

De forma similar, actualmente universidades de la ciudad de Bogotá, como la Universidad de los Andes, la Universidad de Cundinamarca (sede Fusagasugá), la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Nacional, que ofertan carreras enfocadas en la educación o licenciaturas en matemáticas, no incluyen en sus planes de estudio asignaturas específicas dirigidas a la enseñanza de personas con discapacidad visual, al menos en el nivel de pregrado. Esta omisión resulta preocupante, ya que estas instituciones están formando a los futuros docentes del país, quienes serán responsables de garantizar una educación inclusiva y de calidad para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidad visual. La falta de formación



específica en este ámbito limita la capacidad de los profesores para adaptar sus metodologías, diseñar materiales accesibles y utilizar herramientas pedagógicas que respondan a las necesidades de esta población. Esto plantea un desafío significativo para el sistema educativo, ya que, sin una preparación adecuada, los docentes pueden sentirse poco capacitados para enfrentar las demandas de un aula diversa e inclusiva.

Surge, entonces, una reflexión sobre las posibles razones detrás de esta carencia en los planes de estudio. En primer lugar, podría deberse a una falta de conciencia institucional sobre la importancia de la inclusión educativa y las necesidades específicas de las personas con discapacidad visual. En segundo lugar, es posible que exista una escasa investigación y producción académica en este campo, lo que dificulta la incorporación de contenidos especializados en los currículos. Finalmente, podría tratarse de una priorización de otros temas o áreas consideradas más tradicionales o urgentes dentro de la formación docente, dejando de lado aspectos fundamentales como la atención a la diversidad. Esta situación evidencia la necesidad de que las universidades reconozcan la urgencia de formar docentes competentes en la atención a la diversidad, especialmente en un contexto donde la inclusión educativa no solo es un derecho, sino también una responsabilidad social y ética.

Por otra parte, entre los posgrados o maestrías ofrecidos directamente a docentes o personas con interés en el ámbito educativo, se encuentra la Universidad CES, la cual se enfoca en formar personas que promuevan el desarrollo humano de las personas con discapacidad, y la Universidad ECCI, que ofrece un programa de inclusión dirigido a la comunidad sorda. En términos de discapacidad visual, la Universidad Sergio Arboleda, la Universidad Nacional, la



Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Universidad de La Salle y la Universidad Santo Tomás incluyen en sus programas de posgrado enfoques y estrategias para la atención educativa de esta población.

Estas universidades abordan la discapacidad visual desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, algunas incorporan asignaturas o módulos específicos que brindan herramientas pedagógicas para la enseñanza de personas con discapacidad visual, como el uso de tecnologías asistidas (por ejemplo, lectores de pantalla, impresoras braille y software especializado). Otras promueven la investigación en este campo, fomentando estudios sobre metodologías inclusivas, diseño de materiales didácticos accesibles y adaptaciones curriculares. Además, es común que estos programas incluyan prácticas o talleres que permitan a los estudiantes interactuar directamente con personas con discapacidad visual, lo que facilita la comprensión de sus necesidades y la aplicación de estrategias pedagógicas efectivas.

Por ejemplo, la Universidad Nacional de Colombia ha desarrollado proyectos de investigación y extensión que buscan mejorar la inclusión educativa de personas con discapacidad visual, mientras que la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ha implementado programas de formación docente que integran el enfoque de educación inclusiva. Por su parte, la Universidad Sergio Arboleda y la Universidad Santo Tomás han destacado por su compromiso con la accesibilidad y la inclusión, ofreciendo capacitaciones en herramientas tecnológicas y metodologías adaptadas para la enseñanza de estudiantes con discapacidad visual.



Estas iniciativas reflejan un esfuerzo por parte de las universidades por formar profesionales capacitados para responder a las demandas de una educación inclusiva, aunque aún existe un largo camino por recorrer para que estos enfoques se consoliden y se generalicen en todos los programas de formación docente.

Ofrecen programas dirigidos a la atención de la discapacidad, pero ninguno de estos es dirigido a la formación de docentes en la enseñanza de la matemática o la geometría a personas con discapacidad visual. (INCI, 2018)

Como primera evidencia, presento el plan de estudios de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Cundinamarca (ver Tabla 1), en donde no se evidencia al algunos de sus componentes formativos, básico, profesional y profundización, hay asignaturas relacionadas con temáticas de enseñanza para la inclusión. Además, las electivas solo tratan asuntos de profundización en algunas asignaturas de matemáticas. En este sentido, se muestra que el enfoque principal de la licenciatura ofrecida por la universidad mencionada es disciplinar al tener 34 asignaturas de énfasis netamente matemático y 11 asignaturas con enfoque pedagógico en las cuales no se mencionan la enseñanza a personas con discapacidad visual.



Ilustración 1 Malla curricular licenciatura en matemáticas Universidad de

Cundinamarca

CICLO DE FORMACION BASICA					CICLO DE FORMACION PROFESIONAL			CICLO DE PROFUNDIZACION	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
CATEDRA USUCINA 1 Crédito	DEPORTES 1 Crédito	INGLES I 2 Créditos	INGLES II 2 Créditos	INGLES III 2 Créditos					
COMUNICACION I 3 Créditos	COMUNICACION II 3 Créditos				CONSTITUCION Y DEMOCRACIA 1 Crédito				
ANTROPOLOGIA Y EDUCACION 3 Créditos	SOCIOLOGIA DE LA EDUCACION 3 Créditos	APRENDIZAJE Y COGNICION 3 Créditos	HISTORIA Y EPISTEMOLOGIA DE LA PEDAGOGIA 3 Créditos	TEORIAS, TENDENCIAS Y MODELOS PEDAGOGICOS 3 Créditos	TEORIAS, TENDENCIAS Y MODELOS CURRICULARES 3 Créditos	TEORIAS, TENDENCIAS Y MODELOS DIDACTICOS Y EVALUATIVOS 3 Créditos	POLITICA EDUCATIVA Y GESTION ESCOLAR 3 Créditos		
PENSAMIENTO NUMERICO 3 Créditos	PENSAMIENTO GEOMETRICO 3 Créditos	PENSAMIENTO LOGICO 3 Créditos	PENSAMIENTO FUNCIONAL Y VARIACIONAL 3 Créditos	PENSAMIENTO ALEATORIO 3 Créditos	ÉTICA PROFESIONAL 3 Créditos	PRÁCTICA DOCENTE I 3 Créditos	PRÁCTICA DOCENTE II 3 Créditos	ELECTIVA EN EDUCACION MATEMATICA I 3 Créditos	ELECTIVA EN EDUCACION MATEMATICA II 2 Créditos
GEOMETRIA EUCLIDIANA 3 Créditos	GEOMETRIA ANALITICA 3 Créditos	CÁLCULO DIFERENCIAL 3 Créditos	CÁLCULO INTEGRAL 3 Créditos	CÁLCULO VECTORIAL 3 Créditos	ECUACIONES DIFERENCIALES 3 Créditos	ALGEBRA ABSTRACTA I 3 Créditos	ALGEBRA ABSTRACTA II 3 Créditos	TOPOLOGIA GENERAL 3 Créditos	GEOMETRIA DIFERENCIAL 3 Créditos
ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA 3 Créditos	ALGEBRA LINEAL I 3 Créditos	LÓGICA Y TEORIA DE CONJUNTOS 3 Créditos	TEORIA DE NUMEROS 3 Créditos	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA I 3 Créditos	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA II 3 Créditos	ANÁLISIS MATEMÁTICO I 3 Créditos	ANÁLISIS MATEMÁTICO II 3 Créditos	VARIABLE COMPLEJA 3 Créditos	ANÁLISIS NUMERICO 3 Créditos
		ALGEBRA LINEAL II 3 Créditos	PROGRAMACION Y METODOS NUMERICOS 3 Créditos			SERIES 3 Créditos		ELECTIVA DE PROFUNDIZACION I 2 Créditos	ELECTIVA DE PROFUNDIZACION II 2 Créditos
				FISICA I 3 Créditos	FISICA II 3 Créditos				
							INVESTIGACION I 2 Créditos	INVESTIGACION II 2 Créditos	INVESTIGACION III 2 Créditos
16 Créditos	16 Créditos	17 Créditos	17 Créditos	17 Créditos	16 Créditos	15 Créditos	14 Créditos	13 Créditos	12 Créditos

Ilustración 1 Adaptado de Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas, por Universidad de Cundinamarca, 2023. http://www.unicundi.edu.co/documents/facultades/educacion/plan_de_estudios_matematicas.pdf

Como Segunda evidencia presento el Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UD). En este plan, se evidencia la carencia de asignaturas o electivas que se enfoquen en la educación inclusiva en la que se muestra la falta de asignaturas o electivas enfocadas a la educación inclusiva y, específicamente, en la atención a estudiantes con discapacidad visual (Tabla 2). En el caso de esta universidad es notable el cambio en el enfoque ya que se mencionan asignaturas desde la didáctica de la disciplina, además de realizar investigación en el aula desde los primeros semestres e incluir una asignatura sobre catedra de contextos y otra sobre Necesidades Educativas Especiales (NEES) en cuarto y quinto semestre respectivamente



Ilustración 2 Plan de estudios licenciatura en matemáticas Universidad Distrital

Francisco José de Caldas (UD).

PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Primer semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica de la Aritmética.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas de la Construcción de Número Natural.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Práctica Pedagógica: Profesión docente y Educación Matemáticas.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Cátedra Francisco José de Caldas.....</td><td>1</td></tr> <tr><td>• Segunda Lengua I.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Primer semestre	Créditos	• Didáctica de la Aritmética.....	3	• Problemas de la Construcción de Número Natural.....	3	• Práctica Pedagógica: Profesión docente y Educación Matemáticas.....	4	• Cátedra Francisco José de Caldas.....	1	• Segunda Lengua I.....	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sexto semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica de la Variación.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas de la Variación.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Extensiones Numéricas.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Práctica Intermedia III. Gestión.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Práctica de Pedagogía; Convivencia Escolar.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Educación en Tecnología.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Sexto semestre	Créditos	• Didáctica de la Variación.....	3	• Problemas de la Variación.....	2	• Extensiones Numéricas.....	2	• Práctica Intermedia III. Gestión.....	3	• Práctica de Pedagogía; Convivencia Escolar.....	3	• Educación en Tecnología.....	2
Primer semestre	Créditos																										
• Didáctica de la Aritmética.....	3																										
• Problemas de la Construcción de Número Natural.....	3																										
• Práctica Pedagógica: Profesión docente y Educación Matemáticas.....	4																										
• Cátedra Francisco José de Caldas.....	1																										
• Segunda Lengua I.....	2																										
Sexto semestre	Créditos																										
• Didáctica de la Variación.....	3																										
• Problemas de la Variación.....	2																										
• Extensiones Numéricas.....	2																										
• Práctica Intermedia III. Gestión.....	3																										
• Práctica de Pedagogía; Convivencia Escolar.....	3																										
• Educación en Tecnología.....	2																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Segundo semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica de la Aritmética II.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas de Proporción y Linealidad.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Investigación en el Aula I.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Ambientes y Mediaciones, Infancia, Adolescencia y Juventud.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Segunda Lengua II.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Segundo semestre	Créditos	• Didáctica de la Aritmética II.....	3	• Problemas de Proporción y Linealidad.....	3	• Investigación en el Aula I.....	3	• Ambientes y Mediaciones, Infancia, Adolescencia y Juventud.....	2	• Segunda Lengua II.....	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Septimo semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica del Cálculo.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Matematización de problemas medio ambientales.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas de Probabilidad Estadística.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Práctica Intermedia IV. Educación 4C.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Organización Escolar y Políticas Educativas.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Septimo semestre	Créditos	• Didáctica del Cálculo.....	3	• Matematización de problemas medio ambientales.....	3	• Problemas de Probabilidad Estadística.....	2	• Práctica Intermedia IV. Educación 4C.....	3	• Organización Escolar y Políticas Educativas.....	2		
Segundo semestre	Créditos																										
• Didáctica de la Aritmética II.....	3																										
• Problemas de Proporción y Linealidad.....	3																										
• Investigación en el Aula I.....	3																										
• Ambientes y Mediaciones, Infancia, Adolescencia y Juventud.....	2																										
• Segunda Lengua II.....	2																										
Septimo semestre	Créditos																										
• Didáctica del Cálculo.....	3																										
• Matematización de problemas medio ambientales.....	3																										
• Problemas de Probabilidad Estadística.....	2																										
• Práctica Intermedia IV. Educación 4C.....	3																										
• Organización Escolar y Políticas Educativas.....	2																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tercer semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Transición Aritmética /Algebra.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas de Divisibilidad.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Investigación en el Aula II.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Práctica pedagógica: Sociedad y Escuela.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Segunda Lengua III.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Tercer semestre	Créditos	• Transición Aritmética /Algebra.....	3	• Problemas de Divisibilidad.....	3	• Investigación en el Aula II.....	3	• Práctica pedagógica: Sociedad y Escuela.....	3	• Segunda Lengua III.....	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Octavo semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica de la probabilidad y estadística.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Validez y Modelos.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Educación Matemáticas y Currículo Práctica en diversidad.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Cátedra Democracia y Ciudadanía.....</td><td>1</td></tr> <tr><td>• Trabajo de Grado I.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Octavo semestre	Créditos	• Didáctica de la probabilidad y estadística.....	3	• Validez y Modelos.....	3	• Educación Matemáticas y Currículo Práctica en diversidad.....	4	• Cátedra Democracia y Ciudadanía.....	1	• Trabajo de Grado I.....	2		
Tercer semestre	Créditos																										
• Transición Aritmética /Algebra.....	3																										
• Problemas de Divisibilidad.....	3																										
• Investigación en el Aula II.....	3																										
• Práctica pedagógica: Sociedad y Escuela.....	3																										
• Segunda Lengua III.....	2																										
Octavo semestre	Créditos																										
• Didáctica de la probabilidad y estadística.....	3																										
• Validez y Modelos.....	3																										
• Educación Matemáticas y Currículo Práctica en diversidad.....	4																										
• Cátedra Democracia y Ciudadanía.....	1																										
• Trabajo de Grado I.....	2																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cuarto semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica de la Geometría.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Problemas de Algebra Geométrica.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Práctica Intermedia I. Diseño y Planeación.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Modelos Funcionales.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Práctica Pedagógica Ambientes y Mediaciones.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Cátedra de Contextos.....</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Cuarto semestre	Créditos	• Didáctica de la Geometría.....	4	• Problemas de Algebra Geométrica.....	3	• Práctica Intermedia I. Diseño y Planeación.....	4	• Modelos Funcionales.....	3	• Práctica Pedagógica Ambientes y Mediaciones.....	4	• Cátedra de Contextos.....	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Noveno semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Tecnología en el Aula.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Práctica Intensiva.....</td><td>8</td></tr> <tr><td>• Trabajo de Grado II.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Espacios electivos.....</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	Noveno semestre	Créditos	• Tecnología en el Aula.....	2	• Práctica Intensiva.....	8	• Trabajo de Grado II.....	3	• Espacios electivos.....	14		
Cuarto semestre	Créditos																										
• Didáctica de la Geometría.....	4																										
• Problemas de Algebra Geométrica.....	3																										
• Práctica Intermedia I. Diseño y Planeación.....	4																										
• Modelos Funcionales.....	3																										
• Práctica Pedagógica Ambientes y Mediaciones.....	4																										
• Cátedra de Contextos.....	1																										
Noveno semestre	Créditos																										
• Tecnología en el Aula.....	2																										
• Práctica Intensiva.....	8																										
• Trabajo de Grado II.....	3																										
• Espacios electivos.....	14																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quinto semestre</th> <th>Créditos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>• Didáctica del Algebra.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Problemas del Continuo.....</td><td>3</td></tr> <tr><td>• Modelos Funcionales.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• Práctica Intermedia II. Recursos Didácticos.....</td><td>4</td></tr> <tr><td>• Educación Cultura y Política.....</td><td>2</td></tr> <tr><td>• NEES.....</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Quinto semestre	Créditos	• Didáctica del Algebra.....	3	• Problemas del Continuo.....	3	• Modelos Funcionales.....	2	• Práctica Intermedia II. Recursos Didácticos.....	4	• Educación Cultura y Política.....	2	• NEES.....	2	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Creditos básicos obligatorios</td><td>109</td></tr> <tr><td>Creditos transversales</td><td>18</td></tr> <tr><td>Creditos electivos</td><td>14</td></tr> <tr><td>Total, créditos</td><td>141</td></tr> </tbody> </table>	Creditos básicos obligatorios	109	Creditos transversales	18	Creditos electivos	14	Total, créditos	141				
Quinto semestre	Créditos																										
• Didáctica del Algebra.....	3																										
• Problemas del Continuo.....	3																										
• Modelos Funcionales.....	2																										
• Práctica Intermedia II. Recursos Didácticos.....	4																										
• Educación Cultura y Política.....	2																										
• NEES.....	2																										
Creditos básicos obligatorios	109																										
Creditos transversales	18																										
Creditos electivos	14																										
Total, créditos	141																										

Ilustración 2 Plan de estudios licenciatura en matemáticas Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<http://licmatematicas.udistrital.edu.co:8080/plegable-informativo>

De forma similar, como tercera evidencia, presento el plan de estudios de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Andes (Tabla 3), que no incluye alguna asignatura relacionada con la educación inclusiva. En esta licenciatura, es importante mencionar que se ofrecen 8 semestres de los cuales se resalta que, para la parte de investigación, la pedagógica y la práctica existen 21 asignaturas las cuales son prerrequisito entre ellas, por otro lado, las asignaturas disciplinares corresponden a un total de 9. A pesar de que el enfoque es mayormente pedagógico de forma explícita no se encuentran asignaturas que empleen o trabajen la inclusión o la discapacidad visual.



Ilustración 3 Plan de estudios licenciatura en matemáticas Universidad de los Andes.

Universidad de los Andes Facultad de Educación		Licenciatura en Matemáticas							
		Sem I	Sem II	Sem III	Sem IV	Sem V	Sem VI	Sem VII	Sem VIII
Educación General	Constitución	3		CBU 1*	CBU 2*	CBU 3*	CBU 4*	CBU 5*	CBU 7*
	Escritura	2	2	2	2	2	2	2	2
21									
6									
Investigación	Investigación		Ins. en educación	Estadístico para educadores		Investigación**			
			2	3		Acción en el Aula			
8									
Pedagogía	Teorías y retos del aprendizaje	3	Ins. de Ed. en la Educ. CIB colombiana	Desarrollo humano y educación	Diversidad y educación				
		2	2	4	3				
14									
Prácticas	Laboratorio Teoría y retos	1	Lab Semios. Educativo			Clima de aula y competencias socioemocionales	Diseño curricular	Evaluación del Aprendizaje	Retos Pedag. de la Disciplina 1
		1	1			3	3	3	3
50									
Disciplinar	Intra. Ciencias	2	Cálculo diferencial	Cálculo integral		Cálculo vectorial	Probabilidad		
		3	3	3		3	3		
26									
Créditos	125	14	16	15	15	17	16	16	16
Lenguas					Requisito lectura en inglés****			Requisito Dominio *****	

Ilustración 3 Plan de estudios licenciatura en matemáticas Universidad de los Andes.

<https://educacion.uniandes.edu.co/sites/default/files/educacion/imagenes/mallas/Licenciatura-Matematicas.png>

Como cuarta evidencia, presento el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas de la UPN (Tabla 4). De manera similar a los presentados previamente, el plan no enuncia asignaturas enfocadas en la educación inclusiva y la discapacidad visual. En el conjunto de electivas que ofrece el programa se observa que no hay temáticas que promuevan a la inclusión. En este sentido se muestra que el enfoque de la universidad Pedagógica Nacional es mayormente disciplinar al tener un total de 25 asignaturas netamente matemáticas.



Ilustración 4 Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas UPN.

PLAN DE ESTUDIOS LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS																							
CICLO DE FUNDAMENTACIÓN												CICLO DE PROFUNDIZACIÓN											
I			II			III			IV			V			VII		VIII		IX				
créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos	créditos				
Aritmética 1444001	Sistemas numéricos 1444007	Álgebra lineal 1444013	Teoría de números 1444016	Teoría de conjuntos 1444021	Ejercicios y aprendizaje de la aritmética y el álgebra 1444026			Teoría de grupos y anillos 1444041		Teoría de campos 1444042		Tópicos de Álgebra 1444043											
Aritmética			Aritmética			Sistemas numéricos			Sistemas numéricos Álgebra lineal		Teoría de conjuntos Teoría de números		Teoría de grupos y anillos		Teoría de conjuntos Teoría de números								
Preálgebra 1444002	Cálculo diferencial 1444006	Cálculo integral 1444014	Sucesiones y series 1444017	Cálculo en varias variables 1444022	Ejercicios y aprendizaje del cálculo 1444027			Ecuaciones diferenciales 1444047		Análisis matemáticos 1444048		Tópicos de Cálculo 1444049											
Preálgebra			Cálculo diferencial			Cálculo integral			Cálculo diferencial Cálculo integral		Sucesiones y series Cálculo en varias variables		Sucesiones y series Cálculo en varias variables		Sucesiones y series Cálculo en varias variables								
Elementos de geometría 1444003	Geometría plana 1444010	Geometría del espacio 1444012	Geometría analítica 1444018	Ejercicios y aprendizaje de la geometría 1444023			Geometría no euclídeas 1444044		Topología 1444045		Tópicos de Geometría 1444046												
Elementos de geometría			Geometría plana			Geometría del espacio			Geometría analítica Geometría del espacio		Geometría analítica Geometría del espacio		Geometría analítica Geometría del espacio										
			Estadística 1444019			Probabilidad 1444024			Ejercicios y aprendizaje de la estadística 1444028			Inferencia y métodos estadísticos 1444050		Análisis de varianzas y regresión lineal 1444051		Tópicos de Análisis Multivariado 1444052							
			Cálculo integral			Estadística			Probabilidad			Inferencia y métodos estadísticos		Inferencia y métodos estadísticos									
Algoritmos 1444004	Introducción a los lenguajes programación 1444009	Tecnología en educación matemática 1444011							Diseño de textos y gráficos. Manejo de multimedia 1444053			Programación visual 1444054		Diseño y evaluación de software educativo 1444055									
Algoritmos			Algoritmos						Tecnología educa. mat. Etn. y aprox. 10048			Tecnología educa. mat. Etn. y aprox. 10048		Tecnología educa. mat. Etn. y aprox. 10048									

Ilustración 4 Plan de estudios licenciatura en matemáticas UPN.
[http://institucional.pedagogica.edu.co/admin/UserFiles/Plan_Version_03\(1\).pdf](http://institucional.pedagogica.edu.co/admin/UserFiles/Plan_Version_03(1).pdf)

Es evidente, que la formación en geometría dentro de los planes de estudio analizados previamente se presentan tanto diferencias como similitudes respecto a las asignaturas enfocadas en dicha área. Una similitud notable es que en todas las universidades expuestas se toma en cuenta la geometría desde los primeros semestres como base para el aprendizaje. Sin embargo, se evidencia que la formación se diferencia ya que en los planes de estudio de 3 de las 4 universidades analizadas no se encuentran asignaturas como geometría diferencial, topología y topología geométrica, esto demuestra el énfasis que se maneja en cada una de las instituciones.

De forma similar, la formación docente en la enseñanza de la matemática y la geometría a personas con discapacidad visual enfrenta desafíos significativos. A pesar de la importancia de adaptar estrategias pedagógicas para atender a esta población, la inclusión de asignaturas específicas en los planes de estudio de las universidades sigue siendo insuficiente. La falta de programas de formación docente en este ámbito limita la preparación de los futuros educadores para abordar las necesidades particulares de los estudiantes con discapacidad visual en el aula. Es



fundamental que las instituciones de educación superior reconozcan esta brecha y promuevan la creación de espacios de aprendizaje que aborden de manera integral la enseñanza de las matemáticas y la geometría desde una perspectiva inclusiva.

Esta omisión plantea un desafío significativo en la preparación de los docentes de matemáticas, ya que es imperativo que las instituciones de educación superior consideren incluir en el contenido curricular temáticas relacionadas con la inclusión y la adaptación de la enseñanza de la geometría para atender las necesidades de todos los estudiantes, diseñando ambientes de aprendizaje inclusivo, para los intereses de esta investigación propuestas de aula que incluyan estudiantes con discapacidad visual.

Por otro lado, es necesario mencionar la enseñanza de triángulos semejantes a estudiantes con discapacidad visual y la importancia que toma en un contexto donde la inclusión y la equidad en la educación son objetivos prioritarios. Abordando el concepto de matemáticas y las habilidades de pensamiento dan paso a la enseñanza de semejanza de triángulos, los cuales son base del razonamiento lógico, la resolución de problemas y la capacidad de abstracción (Montenegro & Serrato, 2014). Para las personas con discapacidad visual, estas habilidades son especialmente importantes porque las matemáticas ofrecen una estructura que no depende de la visión, sino del entendimiento conceptual.

Como lo menciona Rodríguez-Calvo (2014) es un concepto fundamental en geometría, y su comprensión no solo contribuye al desarrollo matemático, sino que también promueve la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades visuales.



Teniendo en cuenta lo anterior, la enseñanza de triángulos semejantes para estudiantes con discapacidad visual se destaca en un ámbito donde la equidad y la inclusión son metas prioritarias en el sistema educativo (Solano, 2015). Esta perspectiva refuerza la necesidad de implementar prácticas inclusivas en la formación de docentes, abordando específicamente necesidades de los estudiantes con discapacidad visual como el acceso a materiales adaptados, el apoyo en la adquisición de conceptos visuales y el enfoque en otros sentidos como el oído y el tacto Unir (2023), estas necesidades implican directamente la exploración y comprensión del concepto, características, ejemplos, contraejemplos, procedimientos y usos para así garantizar su pleno acceso al conocimiento matemático-geométrico.

El estudio de la temática mencionada desde la geometría es fundamental para la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina; especialmente en el contexto de los triángulos, que proporciona una base conceptual sólida que trasciende a las barreras visuales y capacita a los estudiantes con discapacidad visual para participar plenamente en el desarrollo de habilidades matemáticas sin dejar a un lado la mejora en la ubicación espacial, la asociación de representaciones visuales y gráficas, también el desarrollo del pensamiento espacial desde el cual se permite a las personas comprender y manipular conceptos relacionados con el espacio y las formas. A través de la exploración táctil y la conceptualización, los estudiantes con discapacidad visual pueden desarrollar habilidades de pensamiento espacial, como la orientación, la ubicación y la relación entre objetos en el entorno (Mántica et al., 2014).



Las habilidades táctiles y sensoriales en la geometría como lo menciona Mantica et. Al (2014) ofrecen oportunidades para explorar formas y figuras mediante el tacto. Los materiales táctiles, como modelos en relieve o figuras geométricas tridimensionales, permiten a los estudiantes con discapacidad visual experimentar y comprender conceptos abstractos. Estas experiencias sensoriales contribuyen al desarrollo cognitivo y al entendimiento de las propiedades geométricas. Sin dejar a un lado, las aplicaciones prácticas en la vida cotidiana, desde la disposición de muebles en una habitación hasta la construcción de edificios. Las personas con discapacidad visual también se benefician de estas aplicaciones prácticas. Por ejemplo, comprender la relación entre ángulos y direcciones es fundamental para la movilidad y la orientación en el espacio físico (Hernández & Carrillo, 2020).

En este sentido, la investigación busca abordar estas deficiencias mediante el desarrollo de estrategias pedagógicas específicas, particularmente en el ámbito de la semejanza de triángulos, con el objetivo de contribuir a una formación de profesores más inclusiva y efectiva, así como mejorar el acceso y aprendizaje de la geometría para personas con discapacidad visual en el contexto educativo colombiano.

Es así como Infante (2010) señala las falencias que se encuentran en la formación docente respecto a la formación en inclusión. Este autor alude específicamente a la importancia de crear proyectos educativos que busquen mejorar las habilidades geométricas de la población con algún tipo de limitación visual; entre estas habilidades se encuentra las capacidades de percibir y analizar formas y figuras geométricas, describir y comunicar conceptos geométricos de manera clara y precisa, representar gráficamente figuras y formas, razonar y resolver problemas mediante el uso de la lógica y por último, la habilidad para construir modelos físicos o digitales



que representen conceptos geométricos. El autor destaca la falta de preparación en inclusión educativa por parte de los docentes, especialmente en lo que respecta a la enseñanza a personas con discapacidad. Para abordar esta carencia, el autor enfatiza la importancia de crear proyectos educativos específicos. En este caso, se menciona la necesidad de mejorar las habilidades geométricas de la población con limitación visual, lo cual sugiere un enfoque específico y adaptado a las necesidades particulares de este grupo.

Por su parte, Parra (2010) afirma que existe una necesidad urgente de formar profesores capacitados en la enseñanza de personas con algún tipo de discapacidad, de modo que los futuros docentes puedan articular los conocimientos adquiridos durante su etapa formativa con los contenidos curriculares y los materiales didácticos disponibles. Según el autor, no es posible implementar una verdadera inclusión en el aula si los docentes no cuentan con las competencias necesarias para atender y enseñar a personas en condición de discapacidad. Desde esta perspectiva, la investigación referenciada por Parra, titulada "La formación docente y su impacto en la educación inclusiva", propone analizar el impacto del instrumento generado en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), con el fin de comprender los conceptos y alcances del modelo de educación inclusiva. Este estudio destaca la importancia de que los docentes no solo conozcan las políticas y normativas relacionadas con la inclusión, sino que también desarrollen habilidades prácticas para adaptar sus metodologías y materiales a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad. En este sentido, la investigación subraya que la formación docente debe ir más allá de lo teórico, incorporando experiencias prácticas y reflexivas que permitan a los educadores enfrentar los desafíos de la diversidad en el aula.



El trabajo de Ávila y Varela (2019) destaca la importancia de formar a los futuros docentes en matemáticas con un enfoque especial hacia la población con discapacidad visual. Estos autores identificaron la necesidad de diseñar, implementar y evaluar material didáctico que facilite el proceso de definición en geometría, especialmente en el contexto de la rotación, para las personas con discapacidad visual.

En su investigación, los autores mencionados desarrollaron la regla CriJa, una herramienta diseñada para medir los lados de regletas o tabloides, permitiendo a los estudiantes con discapacidad visual determinar longitudes y ángulos de los objetos de estudio. Este enfoque específico en la creación de material didáctico adaptado demuestra cómo la formación de los docentes puede abordar de manera efectiva las necesidades particulares de los estudiantes con discapacidad visual.

Este ejemplo resalta la importancia de considerar el modelo de facetas y componentes del conocimiento didáctico-matemático de Pino Fan. Al diseñar la regla CriJa, Ávila y Varela (2019) no solo se centraron en transmitir conceptos matemáticos, sino que también tuvieron en cuenta las características específicas de los estudiantes con discapacidad visual. Esto implica un entendimiento profundo de las facetas del conocimiento didáctico-matemático, como la adaptación de recursos, la comprensión de las necesidades individuales y la capacidad de crear herramientas didácticas que permitan a los estudiantes participar activamente en el proceso de aprendizaje.

En busca de centrar mi estudio investigativo conceptualmente, surge como alternativa el modelo de facetas y componentes del conocimiento didáctico – matemático de Pino-Fan. El cual se define:

“Como el conocimiento que debe poseer un docente de matemáticas para realizar una adecuada gestión del aprendizaje de los alumnos, teniendo en cuenta grupos focales que discuten sobre la formación y el conocimiento del docente, que se realizan con el objetivo de explorar el uso de algunas dimensiones y herramientas teóricas metodológicas sugeridas por el modelo de Conocimiento Didáctico-Matemático” (Pino-Fan, 2015).

Pino-Fan (2015) argumenta que el saber de los profesores de matemáticas ha sido objeto de una intensa actividad investigativa que ha obtenido como resultado modelos que contribuyen a la identificación de los conocimientos necesarios para la enseñanza.

De esta forma, el autor propone una estructura que interpreta y caracteriza el conocimiento del docente desde tres dimensiones: Matemática, didáctica y meta didáctica; las cuales se presentan en la Ilustración 1, y desde las cuales nos vamos a centrar en la formación del espacio alternativo dirigido a la formación de docentes.

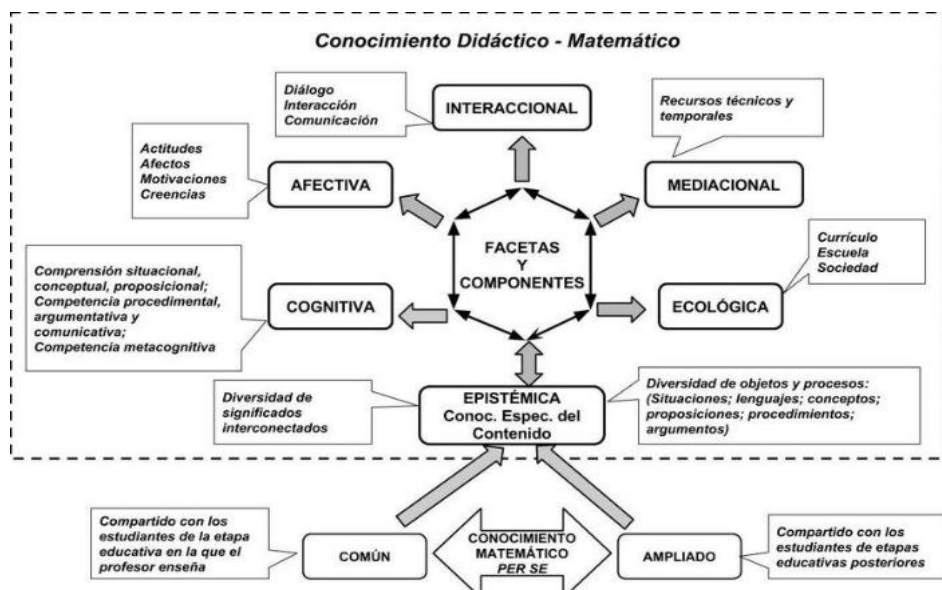


Ilustración 5 Conocimiento Didáctico-Matemático y sus componentes.

Nota. Adaptado de El conocimiento didáctico-matemático como componente esencial del conocimiento del profesor, por J. D. Godino y C. Batanero, 1998, Revista de Educación Matemática, 10(2), p. 47



En este sentido, es importante mencionar que para Godino (2009) el conocimiento matemático que utiliza el profesor en el aula produce instrucción y crecimiento en el alumno, y analiza el conocimiento del profesor en dos grandes grupos: el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico del contenido. Es así que resume las facetas y niveles que propone el análisis didáctico, interpretado como categorías o componentes del conocimiento del profesor, en un modelo “poliédrico”, presentado en la Ilustración 2, desde el cual se analizan los procesos de instrucción matemática. Este modelo integra diversas dimensiones, como los aspectos afectivos, cognitivos, interaccionales, mediacionales, ecológicos y epistémicos, que interactúan para facilitar una enseñanza efectiva.

En el ámbito afectivo, se consideran las actitudes, afectos, motivaciones y creencias que influyen en el proceso de aprendizaje. La dimensión cognitiva enfatiza la comprensión situacional, conceptual y proposicional, junto con competencias procedimentales, argumentativas, comunicativas y metacognitivas, esenciales para el dominio matemático. La faceta interaccional resalta la importancia del diálogo, la interacción y la comunicación en el aula, promoviendo un aprendizaje colaborativo. En el aspecto mediacional, se tienen en cuenta los recursos técnicos y temporales que apoyan la enseñanza. La dimensión ecológica vincula el currículo con la escuela y la sociedad, reconociendo la diversidad de objetos y procesos matemáticos, como situaciones, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos, así como la diversidad de significados interconectados.

Finalmente, la faceta epistémica se refiere al conocimiento específico del contenido matemático, que puede ser común (compartido con los estudiantes de la etapa educativa en la



que el profesor enseña) o ampliado (compartido con estudiantes de etapas posteriores). Este modelo poliédrico proporciona una visión integral de los elementos que intervienen en la enseñanza efectiva de las matemáticas, considerando tanto los aspectos pedagógicos como los contextuales y emocionales, y permite analizar los procesos de instrucción matemática desde una perspectiva holística.



Ilustración 6 Facetas y niveles del conocimiento del profesor.

Nota. Adaptado de El conocimiento didáctico-matemático como componente esencial del conocimiento del profesor, por J. D. Godino y C. Batanero, 1998, Revista de Educación Matemática, 10(2), p. 49

La imagen presenta un modelo conceptual que integra diversos elementos clave en el proceso de estudio, destacando las dimensiones normativa, contingencial, práctica, interaccional y epistémica. Estas dimensiones interactúan para formar un sistema complejo que guía tanto la enseñanza como el aprendizaje. En el ámbito normativo, se establecen las reglas y estándares que orientan las prácticas educativas. La dimensión contingencial considera las condiciones y contextos específicos que influyen en el proceso de estudio. Las prácticas se refieren a las acciones y metodologías implementadas en el aula, mientras que la faceta interaccional enfatiza la importancia de la comunicación y la colaboración entre los participantes. Finalmente, la dimensión epistémica se centra en el conocimiento y la comprensión profunda de los contenidos.



A partir de la situación problemática evidenciada en la formación docente con respecto a la enseñanza de la geometría a personas con discapacidad visual, y de los planteamientos formulados en la sección anterior acerca de la necesidad de incorporar en las clases dirigidas a docentes en formación un enfoque que propicie la educación inclusiva, este modelo adquiere especial relevancia. La dimensión normativa sugiere la necesidad de establecer políticas y estándares que promuevan la inclusión educativa.

La contingencial invita a considerar las condiciones específicas de los estudiantes con discapacidad visual, adaptando los recursos y estrategias a sus necesidades. Las prácticas deben incluir metodologías innovadoras y accesibles, mientras que la faceta interaccional fomenta la creación de un ambiente colaborativo y comunicativo en el aula. Por último, la dimensión epistémica subraya la importancia de que los docentes adquieran un conocimiento profundo y especializado sobre cómo enseñar geometría de manera inclusiva, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan acceder y comprender los contenidos matemáticos.

Este enfoque integral es esencial para transformar la formación docente y promover una educación verdaderamente inclusiva, en este trabajo de investigación se buscará responder a la siguiente pregunta:

¿Cómo diseñar un espacio alternativo para la enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual, orientado a docentes de matemáticas de la Institución Educativa Ricaurte?



JUSTIFICACIÓN

La formación de docentes de matemáticas para enseñar a estudiantes con discapacidad visual es fundamental para lograr una sociedad inclusiva y diversa. En esta sección presentamos la justificación de nuestro trabajo de grado a partir de las siguientes razones: Atender la formación de profesores para la inclusión en términos de la discapacidad visual, cifras de la población Colombia con discapacidad visual, la importancia de la geometría para desarrollar un pensamiento espacial en los estudiantes con discapacidad visual y la motivación personal por parte de la autora del proyecto. Estas razones, son sustentadas a través de normas, leyes e investigaciones previas, las cuales permiten evidenciar la importancia, pertinencia y viabilidad del estudio.

Como primer argumento, está la relevancia y pertinencia de atender la formación de profesores para la inclusión. El tema es un asunto que ha empezado a gozar de un mayor reconocimiento normativo durante las últimas décadas, desde la promulgación de la Constitución Política de Colombia en 1991. En el artículo 67, se menciona que *“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura...”*

En este sentido, se propone la educación bajo un marco inclusivo y de total acceso. Sin embargo, como ya señalamos en la sección anterior, la realidad es otra, por cuanto, ni la formación ni el ejercicio docente están dirigidos a todo tipo de población, evidenciando una formación de los profesores escasa o nula para la inclusión. Por ello, la importancia de nuestra investigación tiene un primer soporte en el marco normativo que respalda la necesidad de una educación inclusiva, y en esa medida, se asume que los docentes son agentes directos en la consecución de ese objeto.



Un ejemplo que se ilustra ese soporte normativo para nuestra investigación lo encontramos en el Decreto 1421, en el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad.

La pertinencia y relevancia del estudio también es señalada por investigadores como Calvo (2013), quien sugiere que, si se parte de la formación docente, es posible lograr un conjunto de lecciones más equitativo e igualitario para todos los estudiantes. Este investigador propone una serie de estrategias para lograr la igualdad fundamental dentro de un proceso educativo.

Como segundo argumento que justifica la importancia de nuestro estudio están las cifras de la población colombiana con discapacidad visual. Los valores mencionados en un censo realizado por el DANE en el 2018 arrojan que el 4,1% de la población colombiana tiene algún tipo de discapacidad visual. Es decir, que de los 49,28 millones de personas que según la fuente consultada¹ constituían el 100 % de la población del país, cerca de 831.980 personas estaban en condición de discapacidad visual ese año. Si tenemos en cuenta que el aumento de la población colombiana desde esa fecha hasta el presente año ha sido en promedio de 1,50 %, es de esperar que ese número de personas con discapacidad también haya aumentado. Por esta razón, es pertinente dimensionar que la educación de la población con discapacidad visual es un asunto prioritario, así como la formación de profesores para atenderla. Es una meta de carácter nacional

que se halla fijada en la idea de una educación total y sin barreras del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2018)

¹ Fuente: <https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/colombia?anio=2018>



Un tercer argumento que justifica centrar la formación de docentes para atender a personas con discapacidad visual en el pensamiento espacial tiene que ver con la importancia de aprender geometría. Al respecto, y de acuerdo con lo mencionado por Cortés & Puentes (2017): *El proceso de formación de los estudiantes para profesor en esta línea [la enseñanza de la geometría] impacta de manera directa el trabajo de aula, en el que se reconoce la necesidad de hacer flexibilización curricular, el acogimiento de la diversidad, la adaptación de recursos y gestión de una clase inclusiva.*

Es decir, no se trata de un asunto pequeño, al tener la formación de docentes un impacto directo en el futuro formativo de los estudiantes, a la vez que incide en la consolidación de un proyecto educativo integral y democrático.

En conclusión, la importancia de centrar la formación de docentes en el pensamiento geométrico para atender a personas con discapacidad visual radica en el impacto directo que tiene en la educación inclusiva. Las cifras que revelan la significativa población con discapacidad visual en Colombia refuerzan la necesidad de una formación docente especializada. El enfoque en el pensamiento geométrico no solo potencia las habilidades pedagógicas de los docentes, sino que también les proporciona las herramientas necesarias para adaptarse a la diversidad de contextos educativos, fomentando así la justicia y el reconocimiento de las particularidades de cada estudiante. De esta manera, se contribuye a la construcción de un proyecto educativo integral y democrático que busca garantizar una educación total y sin barreras para todos.

Así, la formación a docentes de matemáticas dirigida a estudiantes con discapacidad visual puede ayudar a mejorar sus habilidades pedagógicas y su capacidad de adaptabilidad a



distintos contextos en donde se favorezca la justicia a partir del reconocimiento de las particularidades de cada estudiante. Esto puede mejorar la calidad de la enseñanza y garantizar que los docentes estén mejor preparados para enseñar a una población estudiantil diversa.

En el contexto del pensamiento geométrico, las personas con discapacidad visual pueden desarrollar habilidades específicas que van más allá de la percepción visual tradicional. El pensamiento geométrico implica la capacidad de visualizar y manipular formas, comprender las relaciones espaciales y resolver problemas geométricos de manera abstracta. En el caso de personas con discapacidad visual, estas habilidades se traducen en una percepción táctil y auditiva aguda, así como una mayor capacidad para conceptualizar y entender las estructuras geométricas mediante el uso de herramientas táctiles y auditivas. El desarrollo del pensamiento geométrico en este contexto puede contribuir significativamente a la formación integral de individuos con discapacidad visual, fortaleciendo su capacidad para enfrentar desafíos académicos y cotidianos desde una perspectiva espacial y geométrica.

Por último, la viabilidad para realizar este proyecto es alta ya que, tenemos la motivación nacida del deseo de trabajar y diseñar el material necesario para darle un sustento práctico a nuestra propuesta investigativa.



CAPITULO 2:

ANTECEDENTES

El desarrollo de esta investigación se lleva a cabo en un terreno en el que otras personas ya han realizado esfuerzos para construir un sustrato teórico que permita investigar cómo potenciar en los docentes el desarrollo de herramientas para la enseñanza de triángulos semejantes dirigida a personas con discapacidad visual. En este sentido, se realizó una revisión cuidadosa de algunos documentos que sirven para elaborar el marco de referencia de la investigación y, de esta manera, proponer un curso para la formación de profesores.

Como producto de esta revisión quiero destacar los siguientes documentos referenciados en orden temático, iniciando con la formación docente, luego las tecnologías digitales como medio y apoyo educativo y, por último, la inclusión educativa desde la discapacidad visual; organizados de la siguiente manera:

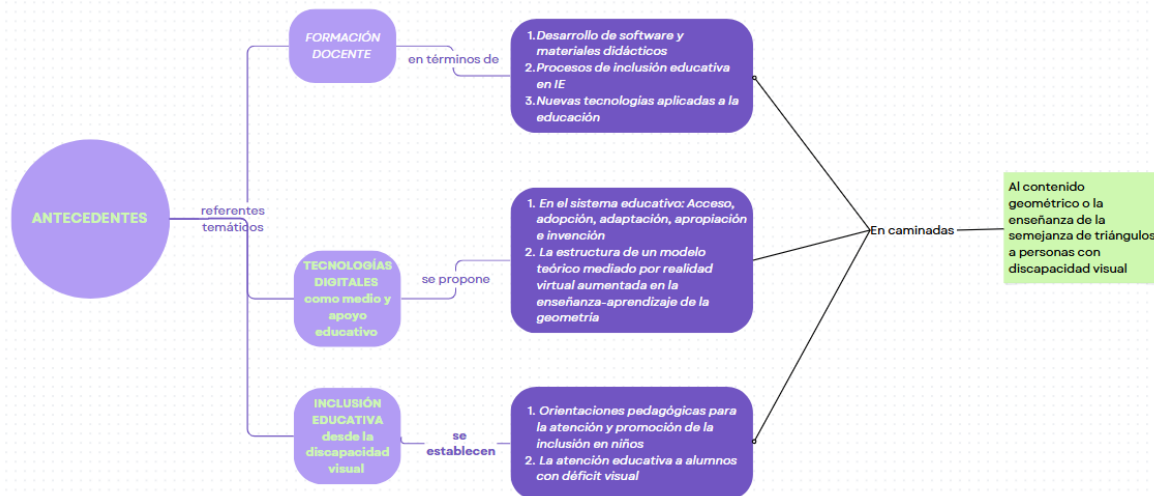


Ilustración 7 Organizador gráfico antecedentes de investigación

Nota. Fuente: Creación propia



La investigación sobre formación docente, centrada en la estimulación temprana de niños con discapacidad visual, fue llevada a cabo por (Ferreyra et al. en 2009). Su objetivo principal era proporcionar apoyo a los pedagogos, marcando así los primeros pasos hacia la inclusión educativa.

Para lograr este propósito, el autor desarrolló un sistema informático especializado que consta de un software y un conjunto de materiales didácticos. Este sistema fue diseñado para facilitar la formación de profesores en el desarrollo integral de niños con barreras visuales en la etapa preescolar, sirviendo como una herramienta auxiliar formativa para los docentes.

La metodología de la investigación incluyó el desarrollo y la evaluación del mencionado sistema. El estudio también abordó los principales lineamientos relacionados con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito de la educación a personas en situación de discapacidad. La investigación describió el sistema informático utilizado para analizar las observaciones preliminares, destacando la conexión entre la educación especial y las herramientas digitales auxiliares de enseñanza.

Además, la investigación no se limitó a una aplicación informática, sino que se complementó con un set multisensorial de elementos didácticos concretos. Esta combinación de recursos digitales y materiales tangibles permitió a los docentes adaptar las actividades educativas a las necesidades específicas de los alumnos con discapacidad visual.

En resumen, la investigación de Ferreyra et al. proporcionó una visión detallada de la utilización de las TIC en la Educación Especial, presentando un enfoque integral que incluye tanto herramientas digitales como elementos físicos para mejorar el proceso formativo y educativo de los niños con discapacidad visual.



En este documento, vimos la relevancia que tiene la articulación entre la formación docente y el uso de las tecnologías digitales para formar a personas que atienden individuos con discapacidad visual, como herramienta de trabajo didáctico en el desarrollo integral de los mismos. Nos brindó elementos para profundizar en cómo la interacción de los docentes gracias a las tecnologías permite que el proceso formativo sea más productivo y pedagógico al tener en cuenta las habilidades y dificultades en el aprendizaje de personas con discapacidad visual. De esta forma relacionamos la importancia que tiene el uso de las tecnologías digitales tanto en la formación docente como en su aplicación en el aula, entendiendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje se conecta con las herramientas que usamos en nuestra formación académica.

Por otra parte, menciono también una investigación sobre los roles y funciones en ambientes virtuales, con énfasis en la formación docente, la cual fue realizada por Rodríguez en 2009 en la Universidad Católica. Su trabajo se centra en definir la práctica docente en entornos virtuales y examinar las implicaciones de esta práctica en los estudiantes.

En términos metodológicos, Rodríguez llevó a cabo una consulta teórico-práctica a docentes en ejercicio, tanto aquellos con experiencia en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como aquellos sin experiencia. Esta consulta abarcó aspectos de la práctica profesional de los docentes tanto dentro como fuera del aula, con el objetivo de identificar las competencias esperadas y las funciones que guían el proceso enseñanza-aprendizaje en ambientes virtuales.

La investigación resalta que las tecnologías digitales ejercen una influencia significativa en la formación docente. Permiten identificar competencias y funciones asociadas al uso de estas tecnologías tanto en el proceso formativo como en la práctica laboral del docente. Estas



competencias son consideradas esenciales para llevar a cabo una práctica docente exitosa en ambientes virtuales.

Desde una perspectiva cognitiva y actitudinal, se destaca que el uso de tecnologías digitales puede fomentar un aprendizaje autónomo y colaborativo, contribuyendo a la representación del conocimiento y las habilidades en la creación de un currículo basado en estas tecnologías. La investigación de Rodríguez resulta útil para el trabajo presente, ya que proporciona herramientas metodológicas para implementar la formación en ambientes virtuales. Además, alerta sobre la necesidad de replantear los roles, funciones y competencias tradicionales en los que se ha basado la práctica docente, adaptándolos a las demandas de los entornos virtuales

De igual importancia, el artículo de Ramírez (2017) presenta un análisis de los resultados del proyecto de Inclusión Educativa implementado en la Institución Educativa Técnico Comercial de Jenesano de Boyacá desde 2011. El objetivo principal de este estudio era reflexionar sobre los procesos de inclusión aplicados en la institución para examinar su pertinencia. La investigación se llevó a cabo mediante encuestas, observación directa en la institución y otros elementos relevantes.

En cuanto a los resultados, Ramírez destaca los logros relacionados con la asimilación de niños con necesidades educativas especiales en el aula de clase tradicional. Sin embargo, también reconoce falencias relacionadas con estudiantes regulares, quienes expresaban sentirse excluidos en algunos casos durante la experiencia de inclusión en el aula.

El análisis de Ramírez subraya la importancia de la inclusión en el aula de clase. Este aspecto se revela como una herramienta valiosa para el desarrollo de la investigación actual, ya que proporciona una perspectiva detallada sobre la inclusión en términos de discapacidad en los



procesos educativos implementados en la Institución Educativa Técnico Comercial de Jenesano. Además, ofrece un contexto cercano y replicable en términos curriculares.

Este enfoque es especialmente útil para resaltar la importancia del conocimiento de la inclusión educativa, ya que permite entender el término en un sentido amplio, incluyendo dimensiones étnicas, de edad, nivel socioeconómico, entre otros. La investigación se beneficia de esta visión holística, que contribuye a enriquecer la comprensión de la inclusión educativa en diversos contextos y resalta la necesidad de considerar diversas dimensiones al abordar procesos inclusivos en la educación.

La formación de docentes como lo menciono previamente se evidencia en términos de tecnologías digitales, ahora se aborda desde la inclusión educativa, es así como en la investigación llevada a cabo por Calvo en 2013, aborda la necesidad de cambiar conceptualmente la perspectiva de equidad, igualdad e inclusión, como respuesta a la vulnerabilidad que muchos niños y jóvenes en América Latina enfrentan. La autora destaca el papel crucial de los docentes en lograr la inclusión educativa y propone ideas para su formación, basándose en las lecciones aprendidas en el programa de reingreso escolar "Escuela Busca al Niño" (EBN) en Medellín, Colombia.

La metodología de la investigación implica la descripción del proceso de inclusión en el aula, abarcando aspectos temáticos, pedagógicos, didácticos, convivenciales y curriculares. Este enfoque holístico proporciona una comprensión integral de la formación de docentes para la inclusión educativa.

Uno de los aspectos destacados por Calvo es la importancia de que los docentes asuman acciones autónomas en su quehacer educativo. Esta autonomía implica la capacidad de generar un cambio significativo en el propio proceso educativo del docente, repercutiendo directamente



en los estudiantes, independientemente de sus capacidades. Es crucial entender que la autonomía docente no solo implica la toma de decisiones independientes, sino también la capacidad de reflexión y adaptación continua en respuesta a las necesidades cambiantes de los estudiantes.

En términos prácticos, la investigación proporciona elementos valiosos para comprender cómo los docentes pueden promover la autonomía educativa en sí mismos y, a su vez, generar un impacto positivo en la experiencia educativa de los estudiantes, sin importar sus capacidades. Este enfoque se presenta como una estrategia clave para abordar la inclusión educativa de manera efectiva, reconociendo la importancia de la formación docente como un factor fundamental en la creación de entornos educativos equitativos e inclusivos.

En relación con la introducción de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito educativo ha transformado radicalmente el paradigma tradicional de la enseñanza, donde el profesor impartía conocimientos y el alumno los absorbía o replicaba. Este cambio ha generado una nueva perspectiva educativa, marcada por la globalización de los conocimientos gracias a universidades que implementan plataformas digitales.

El análisis de esta transformación y la preparación de los alumnos para vivir en la Sociedad de la Información (SI) son temas centrales abordados por Marqués Graells (2010) en el libro "Las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación". El autor destaca la importancia de potenciar habilidades específicas para aprovechar al máximo las oportunidades ofrecidas por las TIC. Estas habilidades, resumidas por Marqués Graells, incluyen:

- Saber utilizar las principales herramientas de Internet.
- Conocer las características básicas de los equipos.
- Diagnosticar qué información se necesita en cada caso.
- Saber encontrar la información.



- Resistir la tentación de dispersarse al navegar por Internet.
- Evaluar la calidad y la idoneidad de la información obtenida.
- Saber utilizar la información.
- Aprovechar las posibilidades de comunicación de Internet.
- Evaluar la eficacia y la eficiencia de la metodología empleada.

Estas destrezas y conocimientos son fundamentales para que los alumnos se familiaricen rápidamente con las TIC y las utilicen de manera efectiva. Además, son esenciales para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida, adaptándose a las demandas cambiantes de la sociedad digital.

En resumen, la investigación de Marqués Graells proporciona una guía valiosa sobre las habilidades y conocimientos necesarios para que los educadores preparen a los alumnos para la era digital, fomentando la autonomía en el uso de las TIC y asegurando un aprendizaje continuo y eficiente en la Sociedad de la Información.

De igual importancia, el análisis sobre el papel de Internet en la sociedad de la información y su influencia en la educación fue realizado por (Kerr, 1995) y posteriormente se complementó con las reflexiones de (Amar, 2007). Estos estudios exploran la transición de la palabra impresa a la palabra electrónica, subrayando el cambio de la página al formato de pantalla como un indicativo del presente y futuro de la información.

Kerr (1995) señala que, a medida que la palabra impresa cede terreno a la palabra electrónica, la página da paso a la pantalla. Esta declaración destaca la transformación en la forma en que la información se presenta y consume. Posteriormente, Amar (2007) enfatiza la necesidad de una nueva planificación de actividades y la elaboración de materiales en diversos formatos para dar sentido a un nuevo modelo pedagógico.



Las palabras de Kerr y Amar sirven como ejemplos visibles de la evolución del panorama educativo contemporáneo. La investigación se centra en la importancia de que los alumnos aprendan a manejar las herramientas comunes de Internet para navegar eficientemente en la creciente cantidad de información disponible. Además, destaca que el acceso a la información ya no es el problema principal; en cambio, la capacidad de discernir entre información redundante o inútil y la toma de decisiones frente a opciones contrapuestas se convierte en un desafío relevante.

El análisis reconoce que el entorno educativo actual incluye una variedad de aplicaciones para codificar la información, como textos, imágenes, sonidos digitalizados, así como nuevos tipos de materiales como multimedia, hipermedia, simulaciones, realidad aumentada, gadgets, widgets, mash-ups, entre otros. La presencia de satélites de comunicaciones y redes de alta capacidad permite la transmisión global de información, reflejando el mundo de los nativos digitales, a quienes se debe formar en el ámbito educativo para interactuar eficazmente con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La investigación resalta la necesidad de adaptar las instituciones educativas al mundo de las TIC para preparar a los estudiantes para el entorno digital en el que viven siendo expresamente inclusivos.

Por otro lado, desde el proceso de integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el sistema educativo el cual ha sido objeto de estudio y reflexión. (Sandholtz et al. 1997) y (Apple, 2008) han propuesto un itinerario con cinco etapas que definen la progresión de esta integración: acceso, adopción, adaptación, apropiación e invención. Estas etapas, según (Roig 2006), permiten abordar los problemas específicos que surgen en cada fase, desde el acceso a la tecnología hasta la creación de materiales específicos y adaptados a la realidad de cada centro, teniendo en cuenta principalmente la inclusión educativa.



En las primeras fases, se destaca la adopción de materiales preexistentes para abordar de manera estandarizada las necesidades del centro educativo. La fase de adaptación implica un conocimiento y dominio más profundo por parte de los docentes y los estudiantes. La progresión culmina en la fase de invención, donde se crea y produce materiales propios y nuevos, adaptados a la realidad específica de cada institución educativa.

La investigación "La Generación Interactiva en España. Niños y adolescentes ante las pantallas" (Bringué y Sádaba, 2009) destaca la importancia de evaluar la efectiva incorporación de las TIC en el sistema educativo. Según esta investigación, los niños integran de manera precoz todas las pantallas en sus vidas, utilizando de manera intensiva el teléfono móvil, Internet y los videojuegos. Estos datos subrayan la necesidad de comprender cómo las nuevas generaciones interactúan con la tecnología desde una edad temprana y la importancia de adaptar las estrategias educativas para aprovechar esta realidad.

En resumen, la investigación sobre la integración de las TIC en el sistema educativo, basada en las etapas propuestas por Sandholtz et al. y Apple, ofrece un marco estructurado para comprender y abordar los desafíos en cada fase de este proceso y como esta integración implica directamente el área de la geometría. Además, el estudio sobre la Generación Interactiva en España proporciona una perspectiva valiosa sobre la relación de los niños y adolescentes con las pantallas, destacando la necesidad de una evaluación constante para garantizar una integración efectiva de las TIC en la educación.

Continuando con la línea de las tecnologías digitales como medio y apoyo educativo, es necesario referenciar la investigación titulada "Estructura del modelo teórico mediado por realidad virtual aumentada en la enseñanza-aprendizaje de la geometría," elaborado por Ángel Roberto Castro y colaboradores en 2019, aborda la problemática histórica del aprendizaje de la



geometría, que tradicionalmente se ha llevado a cabo en planos 2D o con objetos en 3D, dificultando la comprensión y análisis de figuras espaciales con profundidad a partir de imágenes. Para abordar este desafío, proponen la utilización de la Realidad Aumentada (RA) como herramienta educativa, permitiendo a los alumnos realizar operaciones sincrónicas entre el conocimiento de la geometría en 3D y fomentando la creatividad, innovación, reflexión, crítica y cooperación.

La metodología del trabajo se basó en la observación y análisis de fuentes documentales, extraídas de textos especializados y sitios web de espacios virtuales confiables, incluyendo artículos de revistas científicas. Estos documentos proporcionaron juicios emitidos por los creadores, así como interpretaciones de los significados epistémicos de la funcionalidad del modelo en relación con la geometría y la RA. Esta aseveración se respalda en la perspectiva de (Alfonso, 2000), quien destaca la importancia de la búsqueda de datos, la recolección, la organización y el análisis de información para la construcción de conocimientos.

Los elementos clave de la investigación se centran en la propuesta de un modelo teórico mediado por la realidad virtual aumentada para la enseñanza de la geometría. La necesidad de explorar nuevas formas de enseñanza-aprendizaje en geometría, aprovechando las posibilidades de la realidad aumentada, se sustenta en la observación y análisis de fuentes diversas, promoviendo así un enfoque innovador y reflexivo en la educación geométrica.

Además, el trabajo realizado en relación con la discapacidad visual se basó en la lectura titulada "Las orientaciones pedagógicas para la atención y promoción de la inclusión de niños menores de seis años" (ICBF, INCI, Alcaldía mayor de Bogotá, Caja de Compensación Familiar Compensar, 2008). Esta lectura, llevada a cabo en un espacio de formación, tuvo como objetivo proporcionar elementos básicos a madres comunitarias, padres de familia y agentes educativos



para reconocer que la discapacidad visual no es un impedimento para aprender, estar sanos y felices. Además, la lectura abordó las competencias que deben asumirse en este tipo de población, identificando los comportamientos que los profesores deben tener en cuenta al trabajar con una población con necesidades educativas especiales, como la discapacidad visual. También respondió a las expectativas de los padres y cuidadores que expresaban la necesidad de contar con material sobre la discapacidad visual.

Otra lectura relevante fue la "Guía para la atención educativa a alumnos con déficit visual" (Gil, et al, 2001), cuyo propósito era difundir conocimientos básicos sobre los alumnos con discapacidad visual en la comunidad educativa. Esta guía tenía como objetivos determinar las necesidades escolares de estos estudiantes, proporcionar una respuesta educativa a esas necesidades, identificar la adaptación al currículo en función de las necesidades educativas y las competencias curriculares, ofrecer un acercamiento a los profesores para favorecer la normalización de la integración en el contexto familiar, escolar y social, y finalmente, identificar el material y los recursos que facilitan el aprendizaje.

El proceso se complementó con la invitación de una persona en condición de discapacidad visual, quien compartió su experiencia personal y cómo las políticas públicas le han permitido superar obstáculos en su educación superior. Este enfoque práctico proporcionó una perspectiva valiosa sobre la vida de las personas con discapacidad visual y el impacto de las políticas públicas en su acceso a la educación.

En el ámbito del contenido geométrico específico de la Semejanza de Triángulos, se destaca la implementación del "Proyecto Medusa" en Canarias, España. Este proyecto, propuesto por Mario Canino, tiene como objetivo principal la inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación para el desarrollo de la competencia digital y su aplicación como



herramienta educativa en la consecución de objetivos y aprendizaje. Dentro de los contenidos abordados en este proyecto se encuentra la Semejanza de Triángulos, que se explora mediante el software Geómetra. Esta herramienta digital facilita la visualización del concepto de razón de semejanza, contribuyendo así al estudio geométrico.

Un estudio relacionado es el titulado "Apropiación de los Criterios de Semejanza a Partir de los Conceptos de Proporcionalidad y Congruencia de Triángulos Utilizando el Software GeoGebra y Algunas Aplicaciones Applet en la Web." Este trabajo, llevado a cabo por (Caleño, 2014), tiene como objetivo mejorar la comprensión de los criterios de semejanza a partir de conceptos previos como proporcionalidad y congruencia de triángulos. Se utiliza el software geométrico GeoGebra, destacando la importancia de las TIC en el aula para lograr mejoras tanto en el aprendizaje de matemáticas como en la geometría.

Además, se menciona que en la web se encuentran disponibles diversas secuencias pedagógicas para desarrollar el contenido de Semejanza de Triángulos. Estas secuencias, en su mayoría, hacen referencia al uso del software GeoGebra como la principal herramienta para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. La característica manipulativa de este software, que permite trabajar con diferentes objetos geométricos de manera interactiva, lo convierte en un recurso valioso para la enseñanza de la geometría.

En resumen, el "Proyecto Medusa" y el estudio de Caleño ejemplifican la integración exitosa de las TIC en la enseñanza de la Semejanza de Triángulos, destacando la utilidad de herramientas como Geómetra y GeoGebra. La disponibilidad de secuencias pedagógicas en la web también proporciona recursos adicionales para el desarrollo de este contenido geométrico.

En el ámbito geométrico, el estudio realizado por Zamora, Vallejos titulado "Una propuesta de estrategias para el estudio de la geometría en poblaciones con discapacidad visual",



en el cual se realizó un estudio de caso con una adolescente ciega cursando secundaria en una escuela de Costa Rica. Los autores evidenciaron la experiencia en el aula y los avances de la estudiante en términos de la comprensión de conceptos y resolución de problemas mediante el uso de la verbalización en los métodos de construcción de la representación geométrica de puntos colineales, segmentos, rectas, entre otras.

Por otra parte, se presenta el uso de geoplanos con el fin de reconocer conceptos geométricos básicos, además, de paletas de madera, hojas de papel grueso, figuras tridimensionales y prismas rectos. Los autores mencionan a Andrade (2010) el cual refiere que las personas con discapacidad visual tienen más de una manera de aprender, por medio, de sus otros sentidos, táctil, verbal, auditiva o kinestésica y que los estudiantes por su condición desarrollan con un mayor porcentaje.

La formación docente, el uso de tecnologías digitales como medio y apoyo educativo, y la inclusión educativa desde la discapacidad visual son ejes que se interconectan de manera significativa en el ámbito de la educación. Cada uno de estos elementos no solo se complementa, sino que también se fortalece a través de los otros, creando un enfoque integral para abordar las necesidades educativas de los estudiantes con discapacidad visual.

En primer lugar, la formación docente es el pilar fundamental que permite a los educadores adquirir las competencias necesarias para enseñar en contextos diversos e inclusivos. Estudios como el de Ferreyra et al. (2009) destacan la importancia de capacitar a los docentes en el uso de tecnologías digitales y materiales didácticos adaptados, especialmente para trabajar con niños con discapacidad visual. Esta formación no solo se limita al manejo de herramientas tecnológicas, sino que también incluye la comprensión de metodologías pedagógicas que



fomenten la inclusión. Por su parte, Rodríguez (2009) enfatiza la necesidad de adaptar los roles tradicionales de los docentes a los entornos virtuales, lo cual es crucial en un mundo donde las tecnologías digitales están transformando la educación. Además, Calvo (2013) propone un cambio conceptual en la formación docente, orientado hacia la equidad y la inclusión, resaltando la autonomía del docente como un factor clave para generar un impacto positivo en los estudiantes con discapacidad.

En segundo lugar, las tecnologías digitales actúan como un medio y un apoyo educativo que facilita la inclusión. Marqués Graells (2010) proporciona una guía sobre las habilidades necesarias para que los docentes utilicen las TIC de manera efectiva, fomentando la autonomía en el uso de estas herramientas. Este enfoque es esencial para la inclusión educativa, ya que permite a los docentes adaptar sus metodologías a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual. Por ejemplo, Castro et al. (2019) proponen el uso de la realidad aumentada para la enseñanza de la geometría, lo cual facilita la comprensión de conceptos espaciales en estudiantes con discapacidad visual. Asimismo, iniciativas como el Proyecto Medusa y estudios como el de Caleño (2014) demuestran cómo herramientas digitales como GeoGebra pueden transformar la enseñanza tradicional, haciéndola más accesible e inclusiva. Estas tecnologías no solo mejoran el aprendizaje, sino que también empoderan a los docentes para crear entornos educativos más dinámicos y adaptados.

Finalmente, la inclusión educativa desde la discapacidad visual es el objetivo último que se beneficia de la formación docente y el uso de tecnologías digitales. Ramírez (2017) analiza los procesos de inclusión en una institución educativa, destacando los logros y desafíos en la



integración de estudiantes con necesidades educativas especiales. Este estudio subraya la importancia de adaptar los currículos y las metodologías a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual. Por otro lado, Zamora y Vallejos presentan estrategias específicas para la enseñanza de la geometría a estudiantes con discapacidad visual, utilizando materiales multisensoriales y métodos de verbalización que permiten a los estudiantes apropiarse de conceptos geométricos y desarrollar habilidades lógicas y deductivas. Además, documentos como las orientaciones pedagógicas del ICBF, INCI y la Alcaldía Mayor de Bogotá (2008), junto con la guía de Gil et al. (2001), proporcionan herramientas prácticas para que los docentes puedan atender de manera efectiva a los estudiantes con discapacidad visual, promoviendo su inclusión en el aula.

En este contexto, el estudio de caso enfocado en el trabajo realizado con la estudiante con discapacidad visual permitió una reflexión por parte de los investigadores sobre su práctica profesional en cuanto a las diferentes actividades propuestas y los materiales usados para las mismas. Con base en esta experiencia, el proceso de creación de actividades o materiales sirve como herramientas fundamentales para la estudiante, ya que le permiten apropiarse de conceptos geométricos y desarrollar procedimientos lógicos y deductivos, dando paso a procesos de razonamiento y argumentación. Este caso ejemplifica cómo la formación docente, apoyada en tecnologías digitales y materiales adaptados, puede generar un impacto significativo en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual, reforzando la importancia de una educación inclusiva y equitativa.



En conclusión, la relación entre estos tres ejes es clara y sinérgica. La formación docente proporciona las bases necesarias para que los educadores puedan utilizar las tecnologías digitales de manera efectiva y adaptar sus metodologías a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual. Las tecnologías digitales, a su vez, ofrecen herramientas innovadoras que facilitan el aprendizaje inclusivo y permiten a los docentes crear entornos educativos más accesibles. Finalmente, la inclusión educativa desde la discapacidad visual se fortalece gracias a una formación docente sólida y al uso de tecnologías adaptadas, garantizando que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan acceder a una educación de calidad. Este enfoque integral es esencial para avanzar hacia una educación verdaderamente inclusiva y equitativa.



OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un curso enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual basado en el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan.

Objetivos específicos

1. Desarrollar un curso para la enseñanza de triángulos semejantes a partir de los componentes del modelo Pino-Fan dirigido a docentes de matemáticas de la IE Ricaurte.
2. Analizar la experiencia de los docentes en formación sobre la enseñanza de triángulos semejantes a estudiantes con Discapacidad Visual.
3. Evaluar el curso para la enseñanza de triángulos semejantes a personas con Discapacidad Visual.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

En este apartado se desarrollan los diferentes conceptos teóricos que fueron fuente importante para el desarrollo de la investigación. Los referentes fueron organizados a partir de la semejanza de triángulos, formación docente y Pensamiento geométrico en personas con Discapacidad Visual a través de ambientes virtuales, utilizando bases de datos como repositorios universitarios, artículos científicos y de revistas académicas en un periodo comprendido entre el año 2023 y 2024

Los cuales fueron organizados de la siguiente manera:

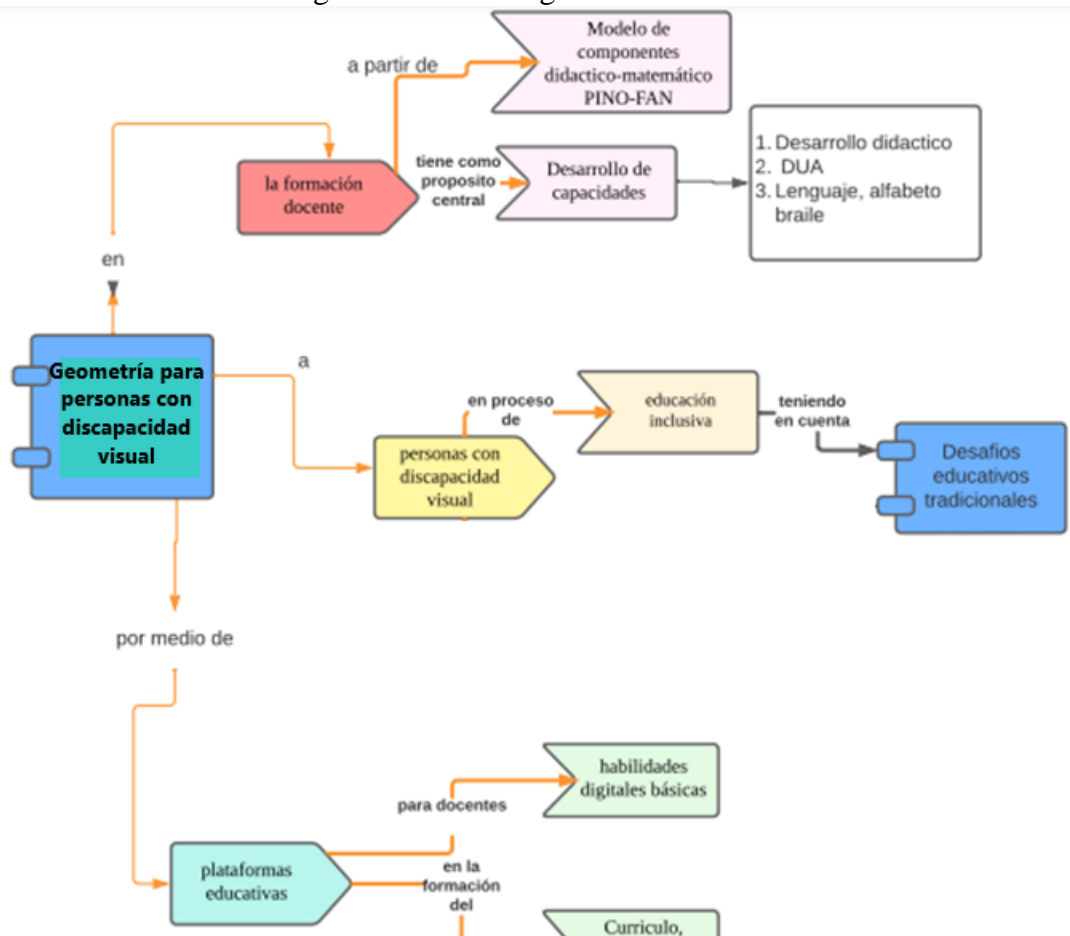


Ilustración 8 Organizar gráfico del marco teórico de la investigación
Nota. Fuente: Creación propia



El organizador gráfico presentado anteriormente, se fundamenta en el Modelo de Componentes Didáctico-Matemático PINO-FAN, un enfoque teórico que busca transformar la formación docente para promover una educación inclusiva, especialmente en el ámbito de la enseñanza de la geometría para personas con discapacidad visual. Este modelo tiene como propósito central el desarrollo de capacidades en tres áreas clave: el desarrollo didáctico, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el lenguaje, incluyendo el alfabeto braille. Estas dimensiones son esenciales para que los docentes adquieran las herramientas necesarias para adaptar sus metodologías y materiales a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad visual.

El modelo se enfoca en superar los desafíos educativos tradicionales mediante la integración de habilidades digitales básicas en la formación docente, apoyándose en el uso de plataformas educativas y un currículo basado en el DUA. Este enfoque no solo busca mejorar la preparación de los docentes, sino también garantizar que las personas con discapacidad visual puedan acceder a una educación de calidad, adaptada a sus necesidades y contextos particulares.

En este marco teórico, se analizarán los componentes del modelo PINO-FAN, su aplicación en la enseñanza de la geometría y su contribución a la construcción de un sistema educativo más inclusivo y equitativo. A través de esta perspectiva, se busca sentar las bases para una formación docente que no solo responda a las demandas actuales de la educación, sino que también promueva la inclusión y el desarrollo integral de todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades.



Explorando la semejanza de triángulos a través de la discapacidad visual

El proceso de enseñanza de la geometría enfrenta desafíos significativos, particularmente cuando se trata de estudiantes con discapacidad visual. Según Mántica (s. f.), el aprendizaje de las matemáticas en esta población suele presentar un retraso de al menos dos años, lo que incluye dificultades en la adquisición de experiencias lógico-matemáticas. Este retraso no solo afecta el desarrollo académico, sino también la confianza y la autonomía de los estudiantes en el ámbito matemático. Para abordar estas dificultades, se propone la creación de un espacio alternativo de enseñanza enfocado en la semejanza de triángulos, dirigido a docentes de matemáticas. Este espacio busca proporcionar herramientas pedagógicas y metodológicas que permitan a los docentes adaptar sus prácticas a las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual.

Una de las estrategias propuestas es el diseño de folletos informativos que aborden de manera específica la problemática de enseñar geometría a estudiantes con discapacidad visual. Estos folletos tendrían como objetivo ofrecer estrategias pedagógicas, adaptaciones curriculares y recursos matemáticos accesibles, facilitando así la inclusión de este grupo de estudiantes en el aula regular. Además, se plantea la implementación de talleres formativos dirigidos a docentes en formación, donde se exploren metodologías inclusivas y se practique la adaptación de contenidos curriculares. Estos talleres permitirían a los futuros docentes familiarizarse con recursos matemáticos accesibles y desarrollar estrategias específicas para la enseñanza de conceptos geométricos, como la semejanza de triángulos, en un contexto inclusivo.



Complementariamente, se sugiere la realización de una conferencia titulada "Enseñanza de la matemática a personas ciegas en la escuela secundaria", con el propósito de sensibilizar a los docentes en formación sobre las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad visual. Esta conferencia buscaría no solo informar, sino también motivar a los futuros docentes a adoptar prácticas pedagógicas inclusivas que fomenten la participación activa de todos los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

La secuencia de actividades propuestas tiene como finalidad principal establecer una metodología inclusiva que permita a los docentes en formación trabajar de manera efectiva con estudiantes con y sin discapacidad visual. En particular, se busca que los docentes desarrollen habilidades para guiar a los estudiantes en la construcción de argumentos, relaciones y conjeturas matemáticas, promoviendo así un aprendizaje significativo y colaborativo. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes con discapacidad visual, sino que también enriquece la experiencia educativa de todos los alumnos en el aula.

El objetivo último de estas propuestas es lograr la integración efectiva de los estudiantes con discapacidad visual en el aula regular. Para ello, se busca proporcionar los medios necesarios para que estos estudiantes interactúen en su contexto educativo, asistiendo a la escuela regular y participando en actividades complementarias en la escuela especial. En este último espacio, los estudiantes podrán adquirir habilidades específicas, como el uso del Braille y técnicas de orientación y movilidad, que son fundamentales para su desarrollo académico y personal. Este enfoque integral no solo promueve la inclusión educativa, sino que también garantiza una



educación equitativa y de calidad para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades visuales.

El libro de Fernández del Campo Sánchez (1996) aporta valiosos elementos para mejorar el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en el ámbito de la geometría. Los siguientes aspectos destacan los aportes específicos:

1. **Importancia de las representaciones gráficas:** El texto resalta la relevancia de las representaciones gráficas como una primera traducción del lenguaje geométrico. Para estudiantes con discapacidad visual, esto implica la necesidad de explorar y utilizar representaciones táctiles y auditivas que les permitan acceder a los conceptos geométricos de manera significativa.
2. **Respeto a elementos personales:** Se destaca la importancia de respetar los elementos personales de cada representación. Este principio es fundamental para el diseño de estrategias que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes con discapacidad visual, reconociendo y valorando sus preferencias y capacidades.
3. **Incorporación del lenguaje hablado:** Dado que el lenguaje visual puede no ser accesible para estudiantes con discapacidad visual, el libro propone la incorporación del lenguaje hablado como elemento esencial. Enfatiza el tono de la voz, la fonética y la especificidad en la explicación, proporcionando herramientas auditivas que faciliten la comprensión de conceptos geométricos.
4. **Aspectos claves en la parte escrita:** El texto señala aspectos específicos a considerar en la parte escrita, como el tamaño del trazo, las dimensiones del dibujo, la distribución de los elementos y el material utilizado en las actividades geométricas.



Estos detalles son esenciales para garantizar la accesibilidad y comprensión de la información para estudiantes con discapacidad visual.

El libro mencionado anteriormente, proporciona pautas prácticas y principios pedagógicos que pueden ser adaptados para mejorar la enseñanza de la geometría a estudiantes con discapacidad visual. Incorpora consideraciones específicas sobre representaciones táctiles, auditivas y escritas, reconociendo la diversidad de necesidades y estilos de aprendizaje de este grupo de estudiantes.

Por otra parte, es necesario resaltar la importancia de los procesos geométricos y la definición matemática de la semejanza de triángulos haciendo énfasis en el contexto de la discapacidad visual; es así como los enfoques a los cuales se hace referencia se estructuran desde la visualización, la definición y la clasificación (Guillen, 2004). En este sentido, se mencionan a continuación cada proceso y su relación con el proceso de enseñanza a personas con discapacidad visual.

El proceso de visualización se traza como el conjunto de habilidades y procesos necesarios para generar una representación, transformación, generalización, comunicación, documentación y reflexión con respecto al objeto geométrico; en este punto, temáticas como la semejanza de triángulos toman importancia ya que las representaciones e identificaciones de vistas isométricas en objetos bidimensionales o tridimensionales requieren de una visualización (MEN, 2004).

La comprensión profunda de estos conceptos geométricos es fundamental para el desarrollo del pensamiento espacial, ya que permite a los estudiantes visualizar y manipular mentalmente las formas y sus transformaciones. Este conocimiento no solo les proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas geométricos, sino que también fomenta



habilidades críticas en áreas como la arquitectura, la ingeniería y las ciencias. Al desarrollar estas capacidades, los estudiantes aprenden a percibir el espacio de manera más precisa y a aplicar su entendimiento en contextos prácticos y abstractos, lo que enriquece su pensamiento matemático y su capacidad de razonamiento lógico. En última instancia, el dominio de la visualización geométrica abre un abanico de posibilidades creativas y analíticas que son esenciales para el éxito en diversas disciplinas.

La definición formal de la semejanza de triángulos, por su parte, se determina como una relación entre dos triángulos que tienen la misma forma, pero no necesariamente el mismo tamaño. Matemáticamente, dos triángulos son semejantes si sus ángulos correspondientes son iguales y sus lados correspondientes son proporcionales, y se describen de la siguiente forma (Moise, E. E., & Downs, F. L., 1991)

Dos triángulos, ΔABC y $\Delta A'B'C'$, son semejantes *si*:

1. Ángulos correspondientes iguales:

$$\sphericalangle A = \sphericalangle A', \sphericalangle B = \sphericalangle B', \sphericalangle C = \sphericalangle C'$$

2. Lados correspondientes proporcionales

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CA}{C'A'}$$

En relación a lo anterior, se formalizan los criterios de semejanza, definidos como:

- Criterio AA (Ángulo-Ángulo): Si dos ángulos de un triángulo son iguales a dos ángulos de otro triángulo, los triángulos son semejantes.
- Criterio LAL (Lado-Ángulo-Lado): Si dos lados de un triángulo son proporcionales a dos lados de otro triángulo y los ángulos comprendidos entre ellos son iguales, los triángulos son semejantes.



- Criterio LLL (Lado-Lado-Lado): Si los tres lados de un triángulo son proporcionales a los tres lados de otro triángulo, los triángulos son semejantes.

Por consiguiente, la enseñanza de la semejanza de triángulos a la población con discapacidad visual debe incluir adaptaciones que van desde el uso de triángulos táctiles para que se puedan tocar y comparar los ángulos de ambos triángulos. Además, materiales como transportadores táctiles, regletas o segmentos de diferentes longitudes, geoplanos táctiles y escalas táctiles permiten la identificación de los criterios de semejanza (NCTM, 2000)

En el contexto de los estudiantes con discapacidad visual, la visualización se vincula estrechamente con el proceso de razonamiento que lleva a cabo el alumno. Este proceso implica la manipulación de representaciones de objetos geométricos y no geométricos, permitiéndoles construir imágenes mentales. Estas imágenes se definen como símbolos que pueden ser expresados verbalmente e interpretados y evaluados mediante modelos mentales, ya sean reales o imaginarios (Otero et al., 2016). Los modelos mentales abarcan diversos grados de estructuración analógica-proposicional y juegan un papel fundamental en la enseñanza de conceptos como la semejanza de triángulos. La inclusión de objetos no geométricos en el aprendizaje sensorial enriquece el desarrollo del pensamiento espacial, facilitando a los estudiantes la comprensión y aplicación de conceptos geométricos.

En otras palabras, una proposición se considera cierta si se ajusta a los modelos del entorno que rodea al estudiante, siendo funcional y estructuralmente distinguible. Johnson-Laird (1983, citado en Aponte-Gutiérrez, 2008) sostiene que los modelos mentales juegan un papel central y unificador en la representación de objetos, estados de hechos, secuencias de eventos, así como en la comprensión del mundo, las acciones sociales y psicológicas en la vida diaria. Estos modelos no solo posibilitan inferencias, comprensión de fenómenos y toma de decisiones, sino



que también permiten a los individuos controlar su ejecución y experimentar eventos de manera significativa (p. 19) el cual le permite caracterizar y construir la generalidad del objeto matemático (Niño y Vanegas, 2013).

La inclusión en la educación matemática es un tema de creciente importancia en el ámbito educativo. La diversidad en las aulas, que incluye estudiantes con diferentes capacidades, estilos de aprendizaje y antecedentes culturales, requiere enfoques pedagógicos que aseguren que todos los estudiantes tengan acceso a la educación. (Santos Figueroa, 2020) En este contexto, la enseñanza de conceptos matemáticos fundamentales, como los triángulos semejantes, debe adaptarse para ser inclusiva y accesible a los estudiantes.

La semejanza de triángulos es un concepto clave en la geometría que permite a los estudiantes comprender relaciones proporcionales y resolver problemas prácticos. Estos procesos implican que los estudiantes pueden reconocer que los lados de dos triángulos semejantes mantienen una relación constante, es decir, la razón entre las longitudes de sus lados correspondientes es la misma. Resolver problemas prácticos significa que los estudiantes pueden aplicar estas relaciones proporcionales a situaciones del mundo real, como calcular alturas de objetos inaccesibles utilizando sombras y triángulos semejantes, solucionar problemas de escalas en mapas y planos arquitectónicos, y analizar y diseñar estructuras en ingeniería y arquitectura. Sin embargo, la enseñanza tradicional de esta a menudo se basa en métodos abstractos y visuales que pueden no ser accesibles para todos los estudiantes, especialmente aquellos con discapacidades visuales o dificultades de aprendizaje. (Montenegro & Serrato, 2014)

Para abordar esta problemática, es esencial implementar estrategias de enseñanza inclusiva. Una de estas estrategias es el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que propone múltiples formas de representación, expresión y participación para atender a la



diversidad del alumnado (Acosta & Fiallo, 2017). El DUA se basa en tres principios fundamentales: proporcionar múltiples formas de representación (el "qué" del aprendizaje), ofrecer múltiples formas de expresión (el "cómo" del aprendizaje) y fomentar múltiples formas de participación (el "por qué" del aprendizaje) (CAST, 2018).

En primer lugar, las múltiples formas de representación permiten que los estudiantes accedan a la información de maneras diversas, ya sea a través de textos, audios, imágenes o materiales interactivos. Esto es especialmente relevante para estudiantes con dificultades de lectura, discapacidades visuales o auditivas, o aquellos que simplemente aprenden mejor con formatos alternativos. Por ejemplo, el uso de herramientas multimedia y tecnologías de asistencia puede facilitar la comprensión y el acceso al contenido (Rose & Meyer, 2002).

En segundo lugar, las múltiples formas de expresión brindan a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo que han aprendido de maneras variadas, ya sea a través de escritos, presentaciones orales, proyectos creativos o actividades prácticas. Esto es crucial para estudiantes con dificultades motoras o de comunicación, así como para aquellos que tienen estilos de aprendizaje diferentes. Por ejemplo, permitir que un estudiante elija entre escribir un ensayo o crear un video para demostrar su comprensión puede aumentar su motivación y compromiso (Edyburn, 2010).

Finalmente, las múltiples formas de participación buscan involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta sus intereses, motivaciones y contextos culturales. Esto puede lograrse mediante actividades colaborativas, juegos educativos o proyectos basados



en problemas que conecten con sus experiencias personales. Un ambiente de aprendizaje inclusivo y motivador es clave para fomentar la autonomía y el sentido de pertenencia en todos los estudiantes (Burgstahler, 2015).

Además, el uso de tecnologías asistidas puede ser crucial. Herramientas como software de geometría dinámica, que permiten a los estudiantes interactuar con figuras geométricas a través de interfaces accesibles, pueden facilitar la comprensión de la semejanza de triángulos. Estas tecnologías no solo benefician a los estudiantes con discapacidades, sino que también enriquecen el aprendizaje de todos los estudiantes al ofrecer múltiples formas de interactuar con el contenido. (vocol.com, s. f.)

La formación y sensibilización de los docentes también juegan un papel fundamental en la promoción de una educación matemática inclusiva. Los docentes deben estar capacitados para identificar y responder a las necesidades individuales de sus estudiantes, utilizando estrategias pedagógicas que fomenten un ambiente de aprendizaje inclusivo y equitativo. Esto incluye la creación de actividades colaborativas donde los estudiantes puedan trabajar en grupos heterogéneos, promoviendo el aprendizaje entre pares y el respeto por las diferencias individuales. (Ortiz Pastor et al., 2023)

En el libro “Ambientes de aprendizaje accesibles que fomentan la afectividad en contextos universitarios” de Corredor y Cruz (2020), se destacan varios tipos de ambientes de aprendizaje que pueden ser aplicados para fomentar la inclusión en la enseñanza de la semejanza de triángulos:



1. Ambientes centrados en quien aprende: Estos ambientes ponen atención cuidadosa a los conocimientos, habilidades, actitudes y creencias que los estudiantes traen al espacio escolar. En el contexto de la semejanza de triángulos, esto podría implicar adaptar las lecciones para que se alineen con las experiencias previas y los intereses de los estudiantes, utilizando ejemplos y aplicaciones prácticas que sean relevantes para ellos.
2. Ambientes centrados en el conocimiento: Estos ambientes se enfocan en ayudar a los estudiantes a convertirse en conocedores profundos del contenido, promoviendo la comprensión y la transferencia de conocimientos. En la enseñanza de la semejanza de triángulos, esto podría incluir el uso de problemas desafiantes y proyectos que requieran a los estudiantes aplicar el concepto en diferentes contextos.
3. Ambientes centrados en la evaluación: La evaluación formativa es utilizada como una herramienta para proporcionar retroalimentación continua y mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje. En este caso, los docentes pueden utilizar evaluaciones formativas para identificar áreas donde los estudiantes necesitan más apoyo y ajustar sus estrategias de enseñanza en consecuencia.
4. Ambientes centrados en la comunidad: Estos ambientes promueven la conexión entre el aula y la comunidad más amplia, incluyendo hogares, centros comunitarios y programas extracurriculares. Para la enseñanza de la semejanza de triángulos, esto podría implicar proyectos colaborativos con la comunidad local o actividades que involucren a las familias en el proceso de aprendizaje.



El libro de Acosta Gempeler y Fiallo Leal (2017), “Enseñanza de geometría con tecnología digital: Una propuesta desde la teoría de las situaciones didácticas”, complementa y fortalece estas ideas al enfatizar el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la geometría. Acosta Gempeler propone un marco teórico basado en la Teoría de las Situaciones Didácticas, que describe cómo las tecnologías pueden ser integradas de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque permite diseñar actividades didácticas que no solo facilitan la comprensión de conceptos geométricos, como la semejanza de triángulos, sino que también promueven la participación y el aprendizaje significativo (Acosta Gempeler y Fiallo Leal, 2017).

La integración de tecnologías digitales, como el software de geometría dinámica (por ejemplo, GeoGebra, Cabri Geometry o Desmos), permite a los estudiantes explorar y manipular figuras geométricas de manera interactiva, lo que puede ser especialmente beneficioso para aquellos con discapacidades visuales o dificultades de aprendizaje. Estas herramientas facilitan la visualización de conceptos abstractos, permitiendo a los estudiantes observar en tiempo real cómo cambian las propiedades de las figuras geométricas al manipularlas, lo que refuerza su comprensión de teoremas y propiedades (Hoyles & Jones, 1998). Además, promueven un aprendizaje activo y autónomo, donde los estudiantes pueden experimentar, formular hipótesis y validarlas mediante la interacción con los objetos geométricos, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Laborde, 2001).

El software también ofrece retroalimentación inmediata, lo que permite a los estudiantes corregir errores y ajustar su comprensión sobre la marcha, una característica especialmente útil para aquellos con dificultades de aprendizaje (Zbiek, Heid, Blume & Dick, 2007). Asimismo, estas herramientas permiten la personalización del aprendizaje, adaptándose a los ritmos y estilos



individuales de los estudiantes, lo que es fundamental en aulas con diversidad de necesidades (Bray & Tangney, 2017). Para estudiantes con discapacidades visuales, el uso de tecnologías de asistencia y representaciones multisensoriales (como sonidos o texturas) puede hacer que la geometría sea más accesible. Finalmente, el software de geometría dinámica fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, permitiendo a los estudiantes compartir ideas y resolver problemas de manera conjunta, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje (Hwang, Su, Huang & Dong, 2009). Estas herramientas proporcionan múltiples representaciones del mismo concepto, lo que se alinea con los principios del DUA y los ambientes de aprendizaje centrados en el conocimiento y la evaluación.

En esta búsqueda de significados las definiciones toman importancia al relacionar el objeto mediante las propiedades de la memorización, como se menciona los planteamientos de Gonzalez y Medrano (2021) la primera etapa se basa en la identificación de las características generales del objeto, lo cual dificulta el proceso de las personas con discapacidad visual ya que la memorización de información debe ser representada en Braille en un tiempo reducido. Las dimensiones y el diseño del Braille, según la Comisión Braille Española se ha establecido parámetros dimensionales específicos para el diseño de los caracteres Braille, asegurando que sean legibles y fácilmente distinguibles. Estos parámetros incluyen las dimensiones de los puntos y la celda Braille, así como su ubicación relativa. Este diseño preciso es crucial para que las personas con discapacidad visual puedan leer y comprender la información de manera efectiva (INCI, 2019).

Por otro lado, la signo grafía matemática se define como la representación de conceptos geométricos en Braille requiere el uso de un signo grafía matemática específica. En el artículo de



Fernández del Campo (2004) ha desarrollado guías detalladas sobre cómo representar símbolos matemáticos y geométricos en Braille, lo que incluye desde figuras simples hasta estructuras más complejas. Estas guías son esenciales para que los estudiantes con discapacidad visual puedan acceder a la misma información matemática que sus compañeros videntes.

Teniendo en cuenta lo anterior, las tecnologías Asistidas como herramientas tecnológicas, las impresoras Braille y software de diseño táctil pueden ayudar a crear representaciones geométricas precisas y accesibles. Estas tecnologías permiten la creación de diagramas y figuras que los estudiantes pueden explorar con sus manos, proporcionando una experiencia de aprendizaje más interactiva y efectiva. (ONCE. 2004) También se menciona que las adaptaciones didácticas son fundamentales para adaptar las estrategias de enseñanza para incluir descripciones verbales detalladas y el uso de modelos tridimensionales. Esto no solo ayuda en la memorización, sino que también enriquece la comprensión conceptual de los estudiantes. Las adaptaciones didácticas aseguran que todos los estudiantes, independientemente de su capacidad visual, tengan acceso a una educación de calidad. (Aguilar y Camacho (2019)

La representación adquiere una relevancia significativa en el ámbito de la geometría y el lenguaje, especialmente a través de la codificación del sistema Braille. Para ilustrar esta representación, tomaremos como referencia la construcción de polígonos y curvas mediante caracteres visuales. En este enfoque, se lleva a cabo el dibujo de la figura correspondiente en la posición del sistema Braille sobre cada letra que designa a los vértices. Este método se puede visualizar de manera clara en la tabla proporcionada por el Consejo Iberoamericano del Braille, detallada en el libro titulado "Código Matemático Unificado para Iberoamérica". (ONCE, 2023):



Signo visual	Signo braille	Puntos braille	Significado
\triangle abc		6-23456-1-12-14	triángulo abc
\triangle		456-236	triángulo rectángulo
\square		456-13456	cuadrado
\square		12346-13456	rectángulo
\hexagon		12346-135	polígono
\circ		246-135	círculo
ω		26-35	curva geométrica

Ilustración 9 Clasificación en el sistema Braille de las figuras geométricas

Nota. Fuente: Adaptado La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría, por Ángel Gutiérrez Rodríguez, 2006, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

En esta representación, el proceso de clasificación en el sistema Braille, al ser jerárquico o particional, se define como la asignación de un conjunto o clase al objeto. En el contexto de la geometría, la clasificación implica el reconocimiento e identificación de elementos y propiedades matemáticas de los objetos que pueden ser utilizados (Gutiérrez, 2006). Este enfoque mantiene su importancia al abordar las dificultades que enfrentan las personas con discapacidad visual en el estudio de la geometría.

Luces de la Educación: El Camino en la Formación Docente

En este apartado, se destaca la importancia de incorporar tecnologías digitales en el proceso de aprendizaje de docentes en formación en matemáticas, centrándose en la enseñanza



de la geometría con énfasis en los triángulos semejantes. Este enfoque se alinea con las directrices de la UNESCO respecto a los componentes esenciales en la formación de docentes de matemáticas.

En el marco de la temática principal, se aborda el proceso de aprendizaje de los docentes en formación, utilizando espacios virtuales de aprendizaje basados en el modelo TPACK. Este enfoque integra de manera efectiva el conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido específico en el contexto de la enseñanza de la geometría.

Para complementar, se introduce el modelo de Van Hiele, que ofrece niveles de pensamiento geométrico. Este modelo resulta fundamental para analizar el proceso de aprendizaje de la geometría, proporcionando una explicación detallada sobre las dificultades que algunos estudiantes pueden enfrentar al elaborar demostraciones. Los niveles, que van desde el nivel 1 (correspondiente a los primeros años de primaria) hasta niveles superiores, permiten contrastar el desarrollo cognitivo de los estudiantes en geometría.

Además, el modelo de Van Hiele se revela como una herramienta valiosa para entender el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual en términos geométricos. Su aplicación facilita la identificación de las dificultades específicas que estos estudiantes pueden enfrentar en su proceso de aprendizaje geométrico, ofreciendo así una visión integral y adaptada a sus necesidades particulares.

Es así como, los modelos innovadores en la formación docente planteados por la UNESCO (2011) donde el enfoque coincide con la formación basada en competencias como estrategia para que los docentes mejoren las habilidades, destrezas y actitudes frente al aprendizaje en sus estudiantes, dando paso a la elaboración del marco de referencia para el



desarrollo profesional docente con estándares de competencias TIC desde seis componentes, que se describen a continuación:

COMPETENCIAS TIC PARA DOCENTES. UNESCO 2011		ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA		PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO		CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO
ENTENDIENDO LAS TIC EN EDUCACIÓN	→	SENSIBILIZACIÓN SOBRE POLÍTICAS	→	COMPRESIÓN DE LAS POLÍTICAS	→	INNOVACIÓN EN POLÍTICAS
CURRÍCULO Y EVALUACIÓN	→	CONOCIMIENTO BÁSICO	→	APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	→	HABILIDADES DEL SIGLO XXI
PEDAGOGÍA	→	INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA	→	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMPLEJOS	→	AUTOGESTIÓN
TIC	→	HERRAMIENTAS BÁSICAS	→	HERRAMIENTAS COMPLEJAS	→	HERRAMIENTAS OMNIPRESENTES
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	→	SALÓN DE CLASE CONVENCIONAL	→	GRUPOS COLABORATIVOS	→	ORGANIZACIONES DE APRENDIZAJE
APRENDIZAJE PROFESIONAL DEL DOCENTE	→	ALFABETIZACIÓN DIGITAL	→	ADMINISTRAR Y GUIAR	→	DOCENTE COMO APRENDIZ MODELO

Ilustración 10 Marco de referencia UNESCO

Nota. Fuente: Competencia de prácticas inclusivas: las TIC y la educación inclusiva en el desarrollo profesional docente

Desde el Ministerio de Educación Nacional, el término de competencia se define como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en ciertos contextos” (MEN, 2006). De esta forma, se definen las competencias que deben desarrollar los docentes para promover la innovación educativa con el uso de TIC. Estas competencias no solo incluyen el manejo técnico de las herramientas tecnológicas, sino también la capacidad de integrarlas de manera pedagógica en el aula, fomentando un aprendizaje significativo y contextualizado. Según Area Moreira y Adell Segura (2009), las competencias digitales docentes deben abarcar tres dimensiones: la dimensión instrumental (uso de herramientas tecnológicas), la dimensión didáctica (aplicación pedagógica de las TIC) y la dimensión crítica (reflexión sobre el impacto de las tecnologías en la educación). Este enfoque multidimensional asegura que los docentes no solo sean usuarios de tecnología, sino también diseñadores de experiencias educativas innovadoras que respondan a las



necesidades de los estudiantes en un mundo cada vez más digitalizado. Las cuales se representan en la ilustración 2.

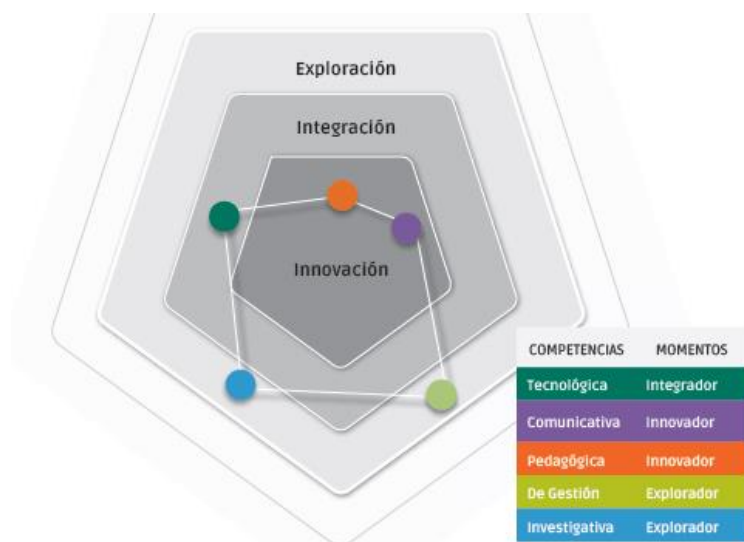


Ilustración 11 Ubicación por competencias de un docente

En la ilustración anterior, se presentan las posibles ubicaciones dentro del pentágono, que varían según la etapa en la que se encuentre el docente y las competencias que debe desarrollar. Estas ubicaciones dependen de las herramientas digitales que utilice, aplicadas al conocimiento teórico, pedagógico y didáctico que busca implementar. No se descarta la importancia de considerar los descriptores de desempeño y las adecuaciones curriculares en este proceso de desarrollo profesional.

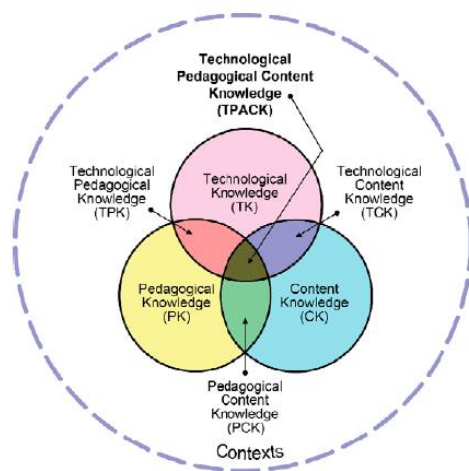
En relación con el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, la investigación realizada por Leal Urueña & Rojas Mesa (2020) entre estudiantes de último año de 15 programas de Licenciatura en la Universidad Pedagógica Nacional en 2018 destaca la relevancia de las TIC en el avance de la sociedad. Se subraya cómo el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha fortalecido y transformado gracias a estas tecnologías,



permitiendo diversas representaciones del conocimiento y contribuyendo a la construcción de la autoeficacia en la realización de actividades relacionadas con el entorno educativo.

En este sentido, la educación de docentes formula modelos conceptuales para identificar e integrar las TIC y de forma colectiva comparar los niveles de competencia y su influencia en la conducta docente, generando una correlación positiva entre la autoeficacia para usar las TIC como herramienta de apoyo y la eficacia para utilizarlas en el aula desde la práctica (Gonzales Miñán, 2013).

El conocimiento tecnológico pedagógico del contenido TPACK es uno de los elementos importantes del artículo mencionado, al formular un modelo enfocado en identificar los conocimientos digitales requeridos por los docentes en el proceso de enseñanza; como se referencia en Shulman (1986) el conocimiento tiene tres formas, la tecnológica, la pedagógica y de contenido, las cuales todo docente debe incorporar en el aula incluyendo sus derivaciones como lo son el tecnológico pedagógico, el pedagógico del contenido, el tecnológico del contenido y el tecnológica pedagógico del contenido, como se representa en la ilustración 3



*Ilustración 12 Modelo TPACK
Nota. Fuente: Modelo Shulman*



Teniendo en cuenta lo anterior, y la población que fue objeto de estudio se tomaron como instrumentos estandarizados una escala de auto reporte del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido y el instrumento de autoeficacia del modelo de síntesis de evidencia cualitativa, los cuales permitieron concluir que en los programas de licenciatura a los cuales pertenecían los docentes en formación no se han integrado estrategias de aprendizaje activas, basadas en el diseño y producción de elementos tecnológicos enfocados en la educación; también, las correlaciones significativas indican que los estudiantes con alto nivel de conocimiento TPACK tienden a mostrar altos niveles de autoeficacia para integrar las TIC en el aula y viceversa.

Las herramientas digitales con relación a la formación de docentes utilizadas como medio de aprendizaje e instrumento didáctico han formalizado el proceso educativo en términos de los componentes y los contenidos digitales que debe tener un docente en ejercicio; para articular estas herramientas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría es importante mencionar el modelo de Van Hiele (Barrera, F y Reyes, A. 2015) en el cual se mencionan los niveles de pensamiento geométrico en términos progresivos y jerarquizados, y es así como el aprendizaje de la geometría requiere de un orden establecido que permita la construcción de relaciones significativas entre los nuevos conocimientos y los previos.

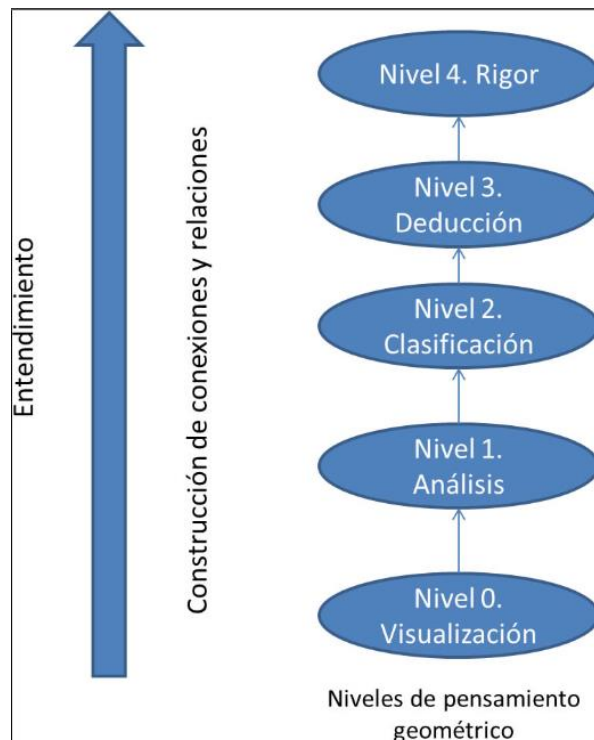


Ilustración 13 Niveles de pensamiento geométrico y su relación con la comprensión

“La teoría considera que cada uno de los niveles de pensamiento geométrico tiene sus propios símbolos lingüísticos y su propia red de relaciones que conectan esos símbolos; por ello, cuando existen diferencias de niveles en el proceso de comunicación entre dos personas, pueden surgir dificultades de entendimiento”.

En este sentido, los docentes a menudo pueden pasar por alto variables cruciales como lo cognitivo y lo físico al considerar el conocimiento previo de los estudiantes, lo cual constituye una parte esencial del proceso de aprendizaje. Al respecto, la investigación de Alvarado y Hernández (2013) profundiza en el razonamiento matemático en personas con discapacidad visual mediante el modelo Van Hiele, explorando tres perspectivas fundamentales: la educación especial, enfocada en la discapacidad visual, la aplicación del modelo Van Hiele, y, finalmente, la educación no formal.



Cada una de estas perspectivas aborda desafíos distintos, comenzando con la discapacidad visual, que involucra cómo los estudiantes perciben el mundo a través del tacto, el oído, la vista, el olfato y el gusto. La relación de estas capacidades sensoriales con la enseñanza de la geometría es fundamental para propiciar el desarrollo cognitivo. En este proceso, el estudiante recibe estímulos, los selecciona, organiza y asimila, lo que facilita la comunicación del análisis del objeto geométrico. Esto, a su vez, favorece una argumentación que se ajusta al nivel de desarrollo cognitivo en el que se encuentra el estudiante.

Visiones Formativas: Abordando el Pensamiento Geométrico en Personas con Discapacidad Visual a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Docente

La formación docente a través del tiempo ha tenido diferentes desafíos que han generado cambios significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las líneas de formación de profesores; es así como, la inclusión educativa es uno de estos desafíos, la cual se ha ido visualizando en diferentes ámbitos tanto a nivel gubernamental como en políticas públicas, lo que ha permitido que se regule la inclusión desde la enseñanza, la metodología, el currículo y las prácticas educativas en general haciendo énfasis sobre la construcción de identidades donde se incluye a los estudiantes como sujetos importantes en el desarrollo y aprendizaje inclusivo.

En la investigación de (Infante, 2010) nos hablan de inclusión educativa desde sus inicios en los años 80 en Estados Unidos y en Europa como una iniciativa centrada en los estudiantes con algún tipo de discapacidad; lo cual ha cambiado gracias a la diversidad de estudiantes que se presentan en las instituciones educativas en cuanto a raza, etnia, lenguaje, género, nacionalidad, entre otras que no hacen referencia a las dificultades en el aprendizaje.



Teniendo en cuenta esto, el concepto de inclusión visto desde la educación especial y vinculado a la educación general o regular denota el crecimiento en las aulas de clase de estudiantes con alguna discapacidad, lo cual proporciona un desafío a las metodologías de enseñanza tradicionales que están basadas específicamente en estudiantes sin ninguna discapacidad. A pesar de que el concepto de inclusión se ve representado como un equivalente a la asimilación, ya que sus orígenes están ligados a una tradición positivista de la educación especial tradicional que se basa en una visión médica que determina las diferencias, en matemáticas, se aborda mediante enfoques pedagógicos inclusivos que buscan adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante, fomentando el acceso equitativo al aprendizaje matemático para todos.

En términos generales, se tiene en cuenta la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como procesos independientes, los cuales requieren una organización y desempeños en el aula de clases de manera que se puedan entender y mejorar. Esto se logra haciendo uso de una planificación que se entiende como un proceso sistemático en el cual se analizan y organizan los lineamientos correctos para la enseñanza-aprendizaje, con el principal objetivo de orientar de forma correcta la práctica pedagógica para alcanzar una meta de comprensión y argumentación. Esto permite asumir las acciones del profesor en términos del marco del ciclo PIER (Planificación, Implementación, Evaluación, Reflexión), propuesto por Sánchez (2015), el cual permite perfeccionar las habilidades del docente y ampliar su conocimiento, haciendo correcto uso de todas las fases. Este marco construye al docente como un sujeto reflexivo, racional, que toma decisiones, emite juicios, tiene creencias y genera rutinas propias de su desarrollo profesional (Sánchez, 2015).



En relación con la enseñanza de la geometría y la formación docente mediada por ambientes virtuales de aprendizaje, me permito mencionar a (Llinares, 2008) referenciado en el texto de (Prieto, 2013), en el cual proponen que una de las tareas de la práctica docente tiene que ver con la investigación sobre como aprende a enseñar geometría y las herramientas con las que cuenta; en este sentido, los instrumentos de la práctica para enseñar geometría son de tipo técnico y conceptual los cuales están vinculados al uso de herramientas y materiales didácticos, así como de la representación de ideas y construcciones teóricas generadas por la experimentación e indagación; en ambos casos, estas se integran a los esquemas de pensamiento sobre la forma de usar el instrumento y ajustarlo al conocimiento permitiendo en los docentes una adaptación mejorando la interacción con los objetos geométricos mediado por tecnologías digitales

A partir de lo expuesto y a la luz de las experiencias que sustentan la utilización de TIC en el aula y los desempeños que deben tener los docentes en el desarrollo de su formación mediada por espacios virtuales de aprendizaje y vinculados con su labor, se referencia el artículo de Martínez y Sanhueza (2017), donde se menciona que, para que el aprendizaje significativo se desarrolle en los estudiantes, es necesario tener implícito el uso de las tecnologías digitales, la disponibilidad de estas en las instituciones educativas y el contexto educativo en términos de la formación docente.

En el contexto de las personas con discapacidad visual, las experiencias que respaldan la utilización de las TIC en el aula pueden ser aún más cruciales. Las tecnologías digitales, cuando se implementan de manera accesible, pueden proporcionar herramientas y recursos valiosos para superar barreras, facilitar el acceso a la información y apoyar el aprendizaje inclusivo. Por ejemplo, el uso de lectores de pantalla, software de ampliación de texto y otras ayudas tecnológicas puede mejorar significativamente la participación y la comprensión de los



estudiantes con discapacidad visual en un entorno educativo basado en la tecnología. La formación docente en este contexto también debe abordar las estrategias específicas para integrar las TIC de manera efectiva, asegurando que sean accesibles y beneficiosas para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o discapacidades.

Los aspectos metodológicos de la formación docente mediada por espacios virtuales de aprendizaje que se mencionan en el texto referenciado hacen énfasis en el e-learning y m-learning los cuales están definidos inicialmente como un proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo a través de internet, caracterizado por ser asincrónico con una interacción didáctica continuada para el caso de e-learning; en segundo lugar, el m-learning se entiende como el proceso de aprendizaje llevado a cabo por un elemento electrónico móvil, el cual permite optimizar y apoyar la realización de actividades en cualquier momento y lugar, dejando a un lado el aula; este también contiene diferentes atributos como es la flexibilidad, la inmediatez y lo ubicuo (p. 43)

De forma similar, como lo menciona (Salvat, B 2018) las características y ventajas que tiene el e-learning van desde la desaparición de las barreras espacio-temporales, la formación es flexible lo cual permite la diversidad de métodos y recursos empleados, los contenidos están actualizados y al alcance de todos, el alumno es el centro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, el profesor se convierte en un transmisor de contenidos y un guía, y por último, la comunicación es constante entre los participantes.

Por otro lado, el autor mencionado previamente se refiere al e-learning como una herramienta que permite mayor alcance e igualdad de oportunidades educativas, facilita el aprendizaje personalizado, las respuestas y evaluaciones son constantes e inmediatas, se propicia



el aprendizaje continuo, el empleo productivo del tiempo y la creación de nuevas comunidades en cuanto al trabajo realizado en grupos (p. 44).

Con respecto a la formación docente mediada con las herramientas mencionadas previamente, podemos abarcar el uso de las tecnologías digitales en el desarrollo de la enseñanza de la geometría; en este sentido, (Aranguren. E, 2015) menciona que la clasificación de los contenidos geométricos se deben abordar por medio software dinámicos ya que favorecen el aprendizaje de las figuras geométricas enfocado en el desplazamiento y de los elementos que forman parte de una demostración geométrica enfatizando en las propiedades que se obtienen por medio de una representación visual; en segunda instancia, los lugares geométricos manipulados con software de geometría permiten mover un punto de una construcción determinando las posibles trayectorias, y por último, las demostraciones de propiedades geométricas se ven potenciadas al permitir la manipulación, visualización y experimentación generando hipótesis lo que facilita la demostración.



CAPITULO 4

MARCO METODOLOGICO

Este ejercicio investigativo, se enmarca en el paradigma cualitativo con un enfoque experimental-descriptivo. Es decir, que la comprensión de los fenómenos sociales desde una perspectiva holística y subjetiva, en torno al cual se busca examinar relaciones causales entre variables a través de la medición rigurosa. En este sentido, ambas perspectivas tienen como objetivo generar conocimiento y comprensión sobre la realidad que nos rodea. Además, se puede determinar que el enfoque experimental-descriptivo puede proporcionar datos cuantitativos que complementan la comprensión de los fenómenos de estudio.

Es así como, el objetivo principal de este estudio es diseñar un espacio alternativo para la enseñanza de la semejanza de triángulos a personas con discapacidad mediante el cual se desarrolla el trabajo de grado titulado enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual en un espacio alternativo orientado a docentes de matemáticas de la IE Ricaurte de Soacha.

En este sentido, la naturaleza compleja de la formación de docentes de matemáticas mediada por ambientes virtuales de aprendizaje enfocada en la enseñanza de la semejanza de triángulos a estudiantes con discapacidad visual requiere una comprensión profunda de las experiencias de los estudiantes y de los docentes, de esta forma es importante ponernos en el lugar de los otros, dado que si no se trabaja en aulas inclusivas nuestra percepción del mundo se puede ver limitada y así mismo el proceso de enseñanza aprendizaje que como docentes en matemáticas debemos tener.



4.1 La investigación cualitativa

La investigación cualitativa se distingue por su capacidad para comprender los fenómenos sociales desde una perspectiva holística, centrándose en la interpretación profunda de los contextos sociales desde la visión de los participantes (Soriano, 2010). Según Sampieri (2010), este enfoque cualitativo se caracteriza por su naturaleza descriptiva e interpretativa, que busca capturar la riqueza y complejidad de las experiencias humanas.

El enfoque cualitativo se centra en la descripción e interpretación de los fenómenos sociales, utilizando técnicas flexibles para explorarlos detalladamente. Además, destaca su complementariedad con enfoques cuantitativos, lo que permite obtener un conocimiento integral de los fenómenos estudiados. Estas características subrayan la naturaleza detallada, interpretativa y contextual de la investigación cualitativa, lo que facilita la comprensión profunda de los fenómenos sociales.

4.2 Enfoque experimental-descriptivo

Este paradigma lo podemos precisar desde la investigación descriptiva como un método científico en el cual se implica la observación y descripción del comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera (Digital, 2020). Además, describe situaciones o acontecimientos y no está interesada en comprobar hipótesis; este tipo de investigación se realiza principalmente por medio de encuestas (Tamayo & Arias, 1999)

Por otro lado, la investigación experimental, consiste en la manipulación de una o más variables experimentales no comprobadas, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin



de describir el modo o el por qué se causa una situación en particular, estas se clasifican dentro de las variables de prueba. En este sentido, el experimento realizado por el investigador permite determinar variables de estudio, tales como variables independientes, variables dependientes, variables de control, variables extrañas, variables moderadoras y variables intervinientes o mediadoras. Estas variables, integradas con un conjunto de actividades metódicas y técnicas, recaban información y datos necesarios sobre el tema a investigar.

En relación con la investigación descriptiva se refiere principalmente a la toma de datos disponibles, en semejanza con la investigación experimental donde se hace este mismo tipo de análisis estadístico (Hernández, 2017). Por otra parte, los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno que antecede a las investigaciones descriptivas, las cuales por lo general se fundamentan en las investigaciones correlacionales que proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados (Hernández, Fernández y Baptista, 2003)

4.3 Aproximación al método de investigación: El estudio de caso

El paradigma cualitativo proporciona una comprensión profunda de los fenómenos específicos de la realidad mediante el uso del estudio de caso. Este enfoque implica la descripción y análisis detallado de una entidad singular o fenómeno para entender su significado. El estudio de caso se distingue por su enfoque horizontal, la aplicación de diversas técnicas de recolección de datos y el análisis de la interacción entre los factores o procesos que influyen, transforman o facilitan el desarrollo de los casos seleccionados. A través de este método, se busca comprender el funcionamiento de todas las partes que conforman el caso y las relaciones entre ellas para formar un todo coherente (Monje, 2011)



El estudio de caso, además, facilita el análisis detallado de la complejidad inherente a una situación particular, incluyendo la secuencia de eventos en su contexto, la amplitud de las experiencias personales y las sutiles diferencias entre ellas. Monje (2011) explica que el estudio de caso implica un examen intensivo y en profundidad de varios aspectos de un mismo fenómeno o entidad social, lo cual constituye un análisis sistemático de elementos específicos como programas, eventos, personas, procesos, instituciones o grupos sociales (p. 117).

Uno de los prejuicios asociados al estudio de caso es la percepción de que sus conclusiones no son generalizables desde un punto de vista estadístico (Yin, 1994). No obstante, este enfoque de investigación no busca representar una muestra significativa de una población para alcanzar conclusiones estadísticamente generalizables, sino más bien establecer proposiciones teóricas. El objetivo principal del investigador es lograr una generalización analítica en lugar de enumerar frecuencias o realizar generalizaciones estadísticas (p. 20). Del Rincón y Latorre (1994) señalan que el estudio de caso es “una estrategia orientada a la toma de decisiones. Su verdadero potencial radica en su capacidad para generar hipótesis y descubrimientos, al centrar su atención en individuos, eventos o instituciones, y en su flexibilidad y aplicabilidad a situaciones naturales” (p. 206)

En resumen, el estudio de caso es un proceso que busca investigar minuciosamente una entidad singular, fenómeno o unidad social, con el propósito de comprender el significado de una experiencia. Se destaca por su enfoque longitudinal, la aplicación de diversas técnicas de recolección de datos y el análisis de la interacción de los factores que generan cambio, crecimiento o desarrollo en los casos estudiados. A través de este método, se aspira a comprender el funcionamiento de todas las partes que conforman el caso y las relaciones entre ellas para formar un todo coherente (Monje, 2011).



4.3.1 Desde la población estudiada

Para abordar la complejidad del problema de investigación y alcanzar los objetivos establecidos, la metodología elegida no se basa en la selección aleatoria de una muestra poblacional. Según lo señalado por Jiménez (2016), los estudios de caso no representan una muestra de toda una población o universo, por lo tanto, no pueden generalizarse, sino que se aplican a proposiciones teóricas. En lugar de una muestra aleatoria, se han seleccionado casos específicos que resultan relevantes para el fenómeno bajo estudio.

Jiménez (2016) también destaca que "el investigador cualitativo adopta una o varias perspectivas o enfoques" (p. 4). En este estudio, se ha adoptado un enfoque descriptivo-experimental, seleccionando casos representativos de los fenómenos analizados tomando como referencia las actividades presentadas por los docentes de matemáticas de grado primero a once de la Institución Educativa Ricaurte.

En el proceso de selección de la población, se han considerado varios criterios, como el nivel educativo, el estado laboral actual y la experiencia previa en la enseñanza a personas con discapacidad visual. La selección de esta población no se ha realizado de manera aleatoria, sino que se ha basado en la relevancia de los casos para el fenómeno objeto de estudio.

Esta investigación se enmarca en el campo de la educación matemática, donde se reconocen las dificultades que enfrentan los docentes en formación al enseñar geometría a personas con discapacidad visual. Según Gómez (2002), el docente debe diseñar prácticas y evaluaciones didácticas que consideren la planificación curricular, las herramientas conceptuales y metodológicas, y proponer estrategias sistemáticas para cerrar las brechas existentes. De este modo, los principios de inclusión se integran de manera inherente en la labor docente.



El modelo de enseñanza de las matemáticas propuesto por Simón (1995) aborda aspectos relacionados con el conocimiento, el pensamiento, la toma de decisiones y las prácticas del profesor en el aula. Este modelo propone una trayectoria de aprendizaje en la cual el profesor ofrece criterios para seleccionar un diseño específico que mejore la toma de decisiones durante la enseñanza, basándose en conjeturas sobre cómo se lleva a cabo el aprendizaje (p. 135).

De acuerdo con este modelo, se presenta un esquema que consta de tres componentes principales interrelacionados, los cuales facilitan la construcción de actividades en el aula y promueven la evaluación del conocimiento de los estudiantes. Ilustración (14)

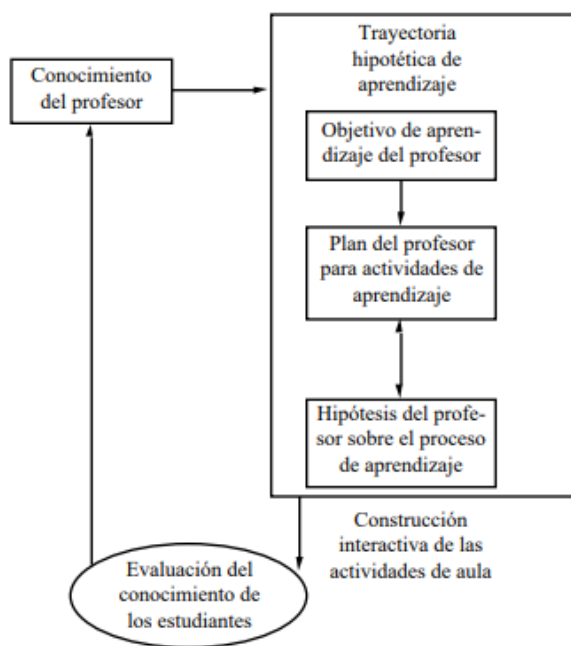


Ilustración 14 Ruta de aplicación de la apuesta metodológica

En otro sentido, Ceballos y Herrera (2009) definen la investigación con un enfoque de estudio de caso como un paradigma cualitativo interpretativo que considera la realidad



construida por las personas involucradas en la situación estudiada. Al ser un enfoque evaluativo, implica una descripción detallada, la explicación de cada elemento evaluado y el juicio de estos.

En cuanto a los elementos que debe poseer el investigador en el estudio de caso, la descripción es vital en el proceso, ya que permite compartir la información de la experiencia de manera accesible sin descuidar el lenguaje formal. Según Martínez (1994), los niveles descriptivos deben estar respaldados por una estructura que incluya los objetivos del estudio, la orientación epistemológica, el marco teórico, el diseño general de la investigación, la selección de la población de estudio y el proceso de caracterización, análisis e interpretación de los datos obtenidos.

La presente investigación se estructura en torno a una apuesta metodológica organizada en tres momentos clave, diseñados para dar respuesta a la pregunta problema que guía este estudio. Cada uno de estos momentos tiene un propósito específico y se articula de manera coherente con los objetivos planteados, permitiendo un abordaje sistemático y riguroso del fenómeno en cuestión. A continuación, se presenta una tabla que detalla cada una de estas etapas, describiendo los objetivos específicos, las técnicas e instrumentos de investigación, los participantes y la correlación, con el fin de ofrecer una visión clara y estructurada de la metodología empleada en esta investigación



Tabla 1 Apuesta metodológica

OBJETIVO GENERAL			
Evaluar el curso enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual basado en el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan			
OBJETIVO ESPECIFICO	TECNICA E INSTRUMENTO DE INVESTIGACION	PARTICIPANTES	CORRELACIÓN
Diseñar y desarrollar un curso para la enseñanza de triángulos semejantes a partir de los componentes del modelo Pino-Fan dirigido a	Encuesta tipo Likert	Docentes del área de matemáticas de los grados primero a undécimo de la Institución Educativa Ricaurte de Soacha.	El instrumento de investigación empleado en este objetivo permite medir como los docentes perciben la efectividad del curso en relación con su comprensión y capacidad de enseñar la temática establecida; además, se identifica las áreas donde los docentes necesitan más recursos de trabajo dando paso a una retroalimentación. Por otro lado, la



docentes de matemáticas de la IE Ricaurte			definición de indicadores incluye la comprensión del contenido, la habilidad para aplicar conceptos y el impacto en la práctica docente.
Analizar la experiencia de los docentes en formación sobre la enseñanza de triángulos semejantes a estudiantes con Discapacidad Visual.	Observación directa – grupos focales		La observación directa como instrumento de investigación permite evaluar cómo los docentes de la IE Ricaurte implementan estrategias enseñadas en el curso al trabajar con estudiantes con DV. En este sentido, los grupos focales dan paso a las percepciones y opiniones sobre la efectividad de las técnicas planteadas en el curso, los desafíos y obstáculos y las recomendaciones para mejorar el curso y las estrategias de enseñanza.



			Los participantes del curso adaptan la presentación de conceptos de triángulos semejantes haciendo uso de recursos táctiles y descripciones verbales detalladas
Evaluar el curso para la enseñanza de triángulos semejantes a personas con Discapacidad Visual	Entrevista semiestructurada		La comprensión y aplicación de cómo los docentes han asimilado los conceptos del curso y cómo los aplican en su enseñanza por medio de la entrevista semi estructurada; en este sentido, podemos obtener un feedback sobre la eficacia de las estrategias y recursos propuestos en el curso, además, de los testimonios sobre la experiencia personal de los docentes al enseñar a estudiantes con DV utilizando los métodos trabajados.

Nota. La tabla muestra la apuesta metodológica por cada uno de los objetivos específicos



4.4 Técnicas de investigación relacionadas con el estudio de caso

Se empleará un enfoque de análisis temático para examinar los datos recolectados. Este método permitirá la identificación de patrones recurrentes y la determinación de variables emergentes a partir de una encuesta tipo Likert, observaciones directas en un grupo focal y entrevistas semiestructuradas a través de foros. Se llevará a cabo una triangulación de datos mediante una matriz de análisis de la información, comparando y contrastando las experiencias de los docentes de matemáticas de la IE Ricaurte. El objetivo es caracterizar el curso en relación con el proceso de aprendizaje de los docentes llevado en su licenciatura y la enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual.

4.4.1 Encuestas tipo Likert

En primer lugar, se llevará a cabo encuestas tipo Likert con los docentes. Estas encuestas, brindan una visión frente a la concepción de los profesores sobre la enseñanza de los triángulos semejantes a personas con discapacidad visual y su formación en educación inclusiva aplicada a la temática mencionada.

4.4.2 Instrumento de aplicación de las encuestas tipo Likert

La investigación se centra en la práctica diaria de docentes de matemáticas en la enseñanza de la geometría, específicamente en la semejanza de triángulos dirigida a personas con discapacidad visual, con el objetivo de mejorar los procesos y proporcionar herramientas para la inclusión educativa.

Para comprender mejor el nivel de conocimientos previos de los docentes en este tema, se realizará una encuesta tipo Likert. Esta encuesta abordará aspectos clave del conocimiento



teórico y práctico que estos puedan tener sobre las estrategias, metodologías y didácticas relacionadas con la inclusión y la adaptación en la enseñanza de esta área específica de las matemáticas.

Esta encuesta se convertirá en herramienta fundamental para identificar las brechas existentes en la formación de los docentes frente a la educación inclusiva, permitiendo así establecer áreas de mejora y desarrollo. Además, servirá como punto de partida para la mejora del curso que se plantea para esta investigación, ya que en se plantea la enseñanza de la geometría con un enfoque inclusivo y adaptada a las necesidades de estudiantes con discapacidad visual



INFORMACIÓN GENERAL

1. Se encuentra actualmente trabajando en una institución educativa *

- Sí
- No

2. ¿Cuántos años de experiencia posee? *

Escriba su respuesta



3. Nombre de la institución donde trabaja o realiza sus prácticas pedagógicas actualmente *

Escriba su respuesta

4. Cuantos estudiantes tiene en un aula *

- 5 o menos
 6 a 10
 10 o más

5. Si su respuesta anterior es SI describa su situación laboral actual *

- Docente de planta
 Docente en prácticas
 Sustituto

REFERENTE LEGAL

6. Según la normatividad del ministerio de educación se han establecido requisitos sobre la educación inclusiva; según su preparación de pregrado y su experiencia laboral, en escala de cumplimiento tomando valores de nunca, casi nunca, algunas veces, casi siempre y siempre, conteste las siguientes preguntas *

	NUNCA	CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1. Está preparado para desarrollar y/o velar por una cultura inclusiva definida como la búsqueda de procesos de construcción social y lucha contra la desigualdad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ha trabajado en el desarrollo e implementación de las adaptaciones curriculares (significativas y no significativas) en el aula	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ha recibido orientación de un pedagogo de apoyo que promueva el desarrollo y realice el seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes con necesidades educativas especiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Seleccione la opción que mejor describe su opinión (mucho, suficiente, regular, poco, muy poco) *

	MUCHO	SUFICIENTE	REGULAR	POCO	MUY POCO
1. Tengo conocimiento sobre el marco normativo en materia de derechos con respecto a la educación inclusiva en Colombia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Tengo conocimiento sobre el marco normativo en materia de deberes con respecto a la educación inclusiva en Colombia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Que tanto conozco sobre discapacidad visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



8. Tengo conocimiento referente a la infraestructura que se debe utilizar en una institución educativa para las personas con discapacidad visual, en caso afirmativo escribir cuales referente conoce *

Escriba su respuesta

Sección 3

REFERENTE EDUCATIVO

9. En escala de siempre, casi siempre, pocas veces y nunca: responda las siguientes situaciones *

	Completamente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutral	Algo de acuerdo	Completament
Ha recibido acompañamiento en mi capacitación para utilizar estrategias pedagógicas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ha recibido acompañamiento en la implementación de estrategias pedagógicas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La institución educativa ofrece a los docentes los espacios de capacitación frente a la educación inclusiva para actualizar sus conocimientos sobre la disciplina que enseña.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En su formación docente ha desarrollado talleres de actualización de sus conocimientos sobre cómo aprenden los estudiantes de acuerdo a su edad/nivel de desarrollo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los mecanismos o herramientas para atender a la diversidad de estudiantes y sus necesidades educativas, tales como: estilos y ritmos de aprendizaje, problemas de aprendizaje, bilingüismo, talento, discapacidad, etc. No permiten el desarrollo regular de ellos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considera que dentro de su formación docente requiere capacitación sobre el qué es, cuáles son las estrategias de aprendizaje, recursos digitales o material concreto para el trabajo con niños con discapacidad visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sección 4

REFERENTE A LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

10. Seleccione la opción que mejor describe su opinión (mucho, suficiente, regular, poco, muy poco) *

	MUCHO	SUFICIENTE	REGULAR	POCO	MUY P
Tengo conocimientos sobre el uso de TIC en personas con discapacidad visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es viable el uso de TIC en la enseñanza matemática a personas con discapacidad visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me siento preparado para realizar sus clases con al menos un estudiante invidente por medio de plataformas virtuales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es importante el uso de TIC en el desarrollo cognitivo de un estudiante invidente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El currículo de la institución educativa en la que trabaja cumple con los requisitos para atender a la población con discapacidad visual (de ser así incluye el uso de medios tecnológicos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



4.4.3 Grupo focal – observación directa

El grupo focal se encamina en los docentes de matemáticas y su relación con la implementación del curso, considerando la información recopilada inicialmente. Para enseñar la semejanza de triángulos, con inclusión de personas con discapacidad visual, se propone una estructura modular que permita a los participantes realizar actividades para comprender estos procesos inclusivos. Se destaca la importancia de recopilar información detallada sobre la enseñanza del tema, ya que ayuda a comprender las barreras y necesidades específicas en el contexto educativo.

Este proceso facilita la identificación de desafíos en la comprensión de los conceptos geométricos y la formulación de posibles soluciones y estrategias para mejorar la accesibilidad a los materiales didácticos, tanto tangibles como digitales (Figuroa, 2015). La información recopilada será fundamental para diseñar y adaptar el curso propuesto, enriqueciendo la formación docente y garantizando que se aborden de manera efectiva las necesidades de aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual.

Se proponen diversas estrategias para analizar los conocimientos de los participantes, utilizando la observación directa como un instrumento de recolección de datos que permite comprender las experiencias de los participantes. Esta interacción facilita la obtención de información variada sobre las perspectivas y prácticas de enseñanza actuales empleadas por los docentes (Orellana, D y Sánchez M, 2006). Además, la observación directa de las actividades propuestas en cada módulo ofrecerá información detallada sobre las estrategias, habilidades y adaptaciones pedagógicas utilizadas por los docentes en su práctica diaria.



En el curso producto de esta investigación, se establece una división por módulos que se trabajan de forma virtual y asincrónica a través de la plataforma Moodle proporcionada por la Universidad Pedagógica Nacional. Esta estructura se organiza de la siguiente manera:



Módulo 1:

Inclusión educativa, **una introducción a la enseñanza para todos**

Inclusión educativa, una introducción a la enseñanza para todos



MODULO 1

Bienvenidos a nuestra actividad centrada en la promoción de la educación inclusiva para todos los niños, niñas y adolescentes. Hoy exploremos el concepto de "Educación para todos" y las barreras a las que se enfrentan los estudiantes con discapacidad visual en su búsqueda de acceso a la educación.
En esta sesión, exploraremos un texto que aborda los principios fundamentales de la educación inclusiva y examinaremos cómo se puede garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y desarrollarse plenamente en entornos educativos accesibles.

EDUCACIÓN PARA TODOS

Lee el texto que se encuentra en el link anterior basado en el documento del Ministerio de Educación de Colombia, con este material deberán realizar la lectura comprensiva para así realizar un mapa conceptual en la aplicación CREATELY

Sensibilización y barreras

Ahora vamos a hacer énfasis en las necesidades educativas de nuestros estudiantes, como se menciona en el texto emitido por la Fundación Saldarriaga Concha al Comité de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad donde nombran que en él:

"El Censo del 2005 se arrojó que el 6.4% de la población colombiana tiene algún tipo de discapacidad (cerca de 3 millones de personas), sin embargo es posible estimar que las personas con discapacidad superan el 15% (cerca de 7.2 millones)"

Para la siguiente actividad encontrarás una infografía titulada "sensibilización y barreras" donde se define la educación inclusiva y las barreras que se pueden presentar en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes con Discapacidad Visual

Ilustración 16 Módulo 1 curso optativo

Nota. Fuente: Creación propia

En esta primera sección, se plantean actividades referentes a la educación inclusiva partiendo de un documento introductorio basado en la enseñanza para todos, luego se propone una actividad titulada -Educación para todos- donde cada docente debe crear un mapa conceptual refiriéndose al documento anterior. Por último, se encuentra una infografía la cual se enfatiza en las necesidades educativas de los estudiantes mencionando la sensibilización y barreras que deben los docentes que tienen en sus grupos de estudiantes personas con discapacidad visual.

Módulo 2: Componentes y competencias matemáticas enfocadas en las personas con discapacidad visual.



¡Explora, Reflexiona y Participa! Actividad de Educación Inclusiva

INCLUSIÓN EDUCATIVA
717.6KB



En esta sesión, vamos más allá de los límites convencionales del aprendizaje para explorar, reflexionar y participar en una serie de actividades significativas.

En esta jornada, nos sumergiremos en un viaje de conocimiento que comienza con la lectura de un periódico educativo, donde descubriremos análisis profundos y tendencias innovadoras que están dando forma al panorama educativo actual

La educación inclusiva



Pero eso no es todo. Nos adentraremos en el poder de la imagen y el sonido con la visualización de un video cautivador sobre la educación inclusiva.

Este



nos llevará a reflexionar sobre la importancia de crear entornos educativos que celebren la diversidad y abran las puertas a oportunidades para todos.

Y como punto culminante de nuestra jornada, participaremos en un foro interactivo comprometido con la educación inclusiva. Este foro se realizará en base a las actividades realizadas hasta el momento dando a conocer su punto vista y compartiendo sus ideas, experiencias y perspectivas sobre cómo hacer que la educación sea verdaderamente inclusiva y accesible para todos.

*Ilustración 17 Modulo 2 curso optativo
Nota. Fuente: Creación propia*

Continuando con el trabajo por módulos, en la segunda sección se encuentra un periódico digital en el cual se presentan las competencias y componentes de la enseñanza matemáticas, las tipologías de la discapacidad visual y algunos juegos inclusivos; luego se presenta un video titulado -Educación inclusiva historia, leyes y propósitos- en el que se hace referencia a la forma en como los docentes deben tomar la inclusión en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Módulo 3: Herramientas tangibles y digitales para implementar en la enseñanza de triángulos semejantes con personas con discapacidad visual.



**Retos creativos para mentes
curiosas**



EN ESTA SESIÓN, nos embarcamos en un viaje de descubrimiento, aprendizaje y acción, donde exploraremos herramientas tangibles y virtuales que hacen que el aprendizaje sea accesible para todos.

CARTILLA GRÁFICA PDF

Subido 18/03/24, 22:13

Comenzaremos nuestra aventura sumergiéndonos en una cartilla gráfica diseñada para explorar los materiales tangibles y virtuales utilizados en la enseñanza de los triángulos semejantes a personas con discapacidad visual.

A través de esta cartilla, descubriremos cómo adaptar el aprendizaje para hacerlo inclusivo y accesible, utilizando herramientas y recursos que respeten la diversidad de habilidades y necesidades de todos nuestros estudiantes.

PERO ESO ES SOLO EL COMIENZO

Avanzaremos hacia una comprensión más profunda de la inclusión educativa con la visualización de un video que destaca la importancia y el proceso de diligenciamiento de un formato del **Plan Individual de Ajustes Razonables (PIAR)**.

Este formato es una herramienta invaluable para garantizar que cada estudiante, incluidos aquellos con discapacidad visual, reciba los ajustes necesarios para prosperar en su proceso educativo.

Plan Individual de Ajustes Razonables PIAR

Y como conclusión de nuestra jornada, nos enfrentaremos a un desafío emocionante y práctico:

PIAR

Del formato PIAR, deberás realizar el análisis pertinente y colocar tu opinión sobre el mismo en la plataforma **LINOIT**

A través de esta actividad, pondremos en práctica nuestros conocimientos y habilidades para diseñar experiencias educativas inclusivas que empoderen y apoyen a todos nuestros estudiantes.

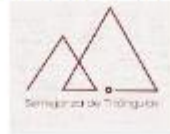
Ilustración 18 Módulo 3 curso optativo

El tercer capítulo plantea una cartilla gráfica donde se presentan diferentes materiales tangibles y virtuales que se pueden recrear en las clases enfocadas en los triángulos semejantes, continuando con las actividades de este módulo se muestra un video sobre como implementar adecuadamente el formato Plan Individual de Ajustes Razonables, y finalmente por medio de la plataforma LINOIT se ponen en práctica los conocimientos adquiridos previamente en el diseño de experiencias educativas inclusivas enfocadas en la enseñanza de los triángulos semejantes.



Módulo 4

Creando Juegos Táctiles para la Enseñanza de Semejanza de Triángulos en Personas con Discapacidad Visual



Teniendo en cuenta la actividad anterior subir la evidencia a la plataforma, esta se puede realizar por medio de un archivo PDF o fotografías si la creación realizada es de un material tangible. En el caso contrario que la creación de su juego sea un juego digital puede anexas el link del mismo.

*Ilustración 19 Modulo 4 curso optativo
Nota. Fuente: Creación propia*

En el módulo 4 se plantea una secuencia de actividades las cuales se enfocan en planear una clase haciendo uso de todas las herramientas educativas trabajadas en los módulos anteriores, en primera instancia se les solicita a los docentes que antes de aplicar resuelvan la actividad con los ojos cubiertos y así mismo, anexen las evidencias de lo realizado junto con las conclusiones de cómo se sintió realizando la actividad y como la realizó el estudiante a la cual la aplicó



Por lo anterior, se considera fundamental tomar en cuenta diversas formas de recolección de datos y llegar a la combinación de ambas aproximaciones con el objeto de dar respuesta a la pregunta inicial que germinó en el inicio de esta investigación.



4.5 Análisis de la información

Este capítulo se centra en presentar el análisis de las reflexiones sobre la práctica realizada por los docentes de la Institución Educativa Ricaurte en los módulos planteados, en cada una de las categorías de análisis (*Inclusión educativa, formación docente y triángulos semejantes – discapacidad visual*). Se realizó un análisis de los aspectos propuestos por Pino-Fan, teniendo en cuenta los datos que surgieron sobre cada uno de los aspectos mencionados a continuación:

4.5.1 Matriz de análisis de la información

Tabla 2 Matriz de análisis de la información

MATRIZ DE ANALISIS DE INFORMACION				
Evaluar el curso enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual basado en el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan				
INSTRUMENTOS	OBJETIVO ESPECÍFICO	CATEGORIA DE ANÁLISIS	DESCRIPTORES	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



<p>Likert</p> <p>Encuesta tipo</p>	<p>Diseñar y desarrollar un espacio alternativo para la enseñanza de triángulos semejantes a partir de los componentes del modelo Pino- Fan dirigido a docentes de matemáticas de la IE Ricaurte.</p>	<p>Inclusión educativa</p>	<p>Con el objetivo de evaluar el nivel de conocimientos previos de los docentes en este tema, la encuesta de tipo Likert aborda aspectos clave del conocimiento teórico y práctico que los docentes de matemáticas puedan tener sobre las estrategias, metodologías y didácticas relacionadas con la inclusión y la adaptación en la enseñanza de triángulos semejantes.</p> <p>En esta encuesta se plantearon 10 preguntas validadas por una docente de la maestría en</p>	<p>La inclusión educativa se fundamenta en el reconocimiento y respeto de las diferencias individuales, buscando eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes (González et al., 2017).</p> <p>En este sentido, las estrategias, metodologías y didácticas que se mencionan en la encuesta se alinean con los principios de diversidad,</p>
------------------------------------	---	----------------------------	---	--



			<p>docencia de la matemática de la Universidad Pedagógica y un docente de educación especial de la Institución Educativa Ricaurte; se identificaron las brechas existentes en la práctica de los docentes en relación con la educación inclusiva, permitiendo así establecer que las áreas que requieren mejora y desarrollo en la formación hacen referencia a:</p> <p>La encuesta aplicada a docentes de matemáticas de la IE Ricaurte se realizó por medio del Moodle y plataforma educativa creada en Sway para la</p>	<p>prácticas educativas inclusivas y atención a las necesidades específicas de cada estudiante (Del Carmen et al., s. f.)</p> <p>Es así como se determina que la enseñanza de triángulos semejantes es importante ya que considera metodologías que promuevan la igualdad de oportunidades y la adaptación de contenidos para que todos los estudiantes, independientemente de sus</p>
--	--	--	--	--



			<p>recolección de la información, revela aspectos significativos sobre la inclusión educativa en la enseñanza de triángulos semejantes. Las respuestas indican la frecuencia con la que los docentes aplican conocimientos teóricos y prácticos en referencia al marco legal, educativo y de educación inclusiva.</p> <p>El referente legal, los docentes reportan que casi siempre están conscientes del marco legal que respalda la educación inclusiva. Sin</p>	<p>capacidades, puedan acceder al conocimiento matemático. Esto incluye el uso de tecnologías de asistencia, materiales didácticos adaptados y estrategias de enseñanza diferenciadas que permitan a los estudiantes con discapacidad visual comprender conceptos geométricos a través del tacto o la audición. (<i>Que Debe Saber Acerca de la Inclusión En la Educación, 2023</i>)</p>
--	--	--	--	--



		<p>embargo, algunos indican que solo algunas veces se sienten completamente equipados para implementar estas normativas en el aula. Esto sugiera la necesidad de una formación más profunda en cuanto a la legislación vigente y su aplicación práctica.</p> <p>En cuanto al referente educativo, la mayoría de los docentes afirman que siempre buscan adaptar sus métodos de enseñanza para ser inclusivos. No obstante, un porcentaje no despreciable señala que solo algunas veces encuentran</p>	<p>Además, las estrategias didácticas deben fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo y dialógico, donde los estudiantes puedan trabajar en equipo y aprender unos de otros, respetando las diferencias y promoviendo la inclusión. La propuesta de actividades mediadas por la estructura del modelo de Van Hiele, por ejemplo, puede ser una excelente manera de enseñar la semejanza de triángulos, ya</p>
--	--	---	--



			<p>recursos adecuados para llevar a cabo una educación inclusiva efectiva, lo que resalta la importancia de proveer materiales y capacitación específica en este ámbito.</p> <p>El referente a la educación inclusiva presenta resultados donde los docentes casi siempre intentan eliminar barreras para el aprendizaje de estudiantes con discapacidad visual. A pesar de esto, reconocen que casi nunca es sencillo encontrar estrategias que se ajusten a todas las necesidades</p>	<p>que permite a los estudiantes desarrollar su razonamiento geométrico a través de diferentes niveles de comprensión</p>
--	--	--	---	---



			<p>individuales, lo que refleja el desafío constante de personalizar la enseñanza en ambientes diversificados.</p> <p>Las respuestas de la encuesta destacan la disposición y el compromiso de los docentes hacia la inclusión educativa. Sin embargo, también ponen de manifiesto la necesidad de un mayor apoyo en términos de recursos, formación y acceso a estrategias pedagógicas que faciliten la implementación de una educación verdaderamente inclusiva.</p>	
--	--	--	--	--



MATRIZ DE ANALISIS DE INFORMACION

Evaluar el curso enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual basado en el modelo de componentes

didáctico-matemático de Pino-Fan

Observación directa – Grupo Focal	Analizar la experiencia de los docentes en formación sobre la enseñanza de triángulos semejantes a estudiantes con Discapacidad Visual.	Formación docente	La observación directa y los grupos focales son métodos de investigación cualitativa que proporcionan información sobre las experiencias y percepciones de los docentes, en este sentido, en la enseñanza de triángulos semejantes a estudiantes con discapacidad visual. En el marco del curso dirigido a docentes de matemáticas se proponen foros y quiz que abordan términos	Las barreras identificadas por los docentes se relacionan estrechamente con los elementos teóricos de la formación docente en educación inclusiva. Esta implica preparar a los educadores para que reconozcan y acepten la diversidad en todas sus formas, incluyendo las condiciones físicas, cognitivas, culturales, económicas y sociales Esto se alinea con el objetivo del curso, que pretende formar a los docentes de matemáticas en pro de la
---	--	----------------------	--	---



			<p>fundamentales frente a la educación inclusiva; el principal objetivo de esta es garantizar que todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad visual tengan acceso a una educación de calidad en un entorno que sea equitativo.</p> <p>En este sentido, los docentes participantes plantearon que las barreras que se presentan en el ámbito educativo las personas con discapacidad visual hacen referencia a la falta de materiales didácticos adaptados, dificultades en la comunicación y</p>	<p>mejora en el acceso a la educación para todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidad visual.</p> <p><i>(Los Desafíos de la Formación Docente Inclusiva, 2019).</i></p> <p>Los desafíos mencionados por los docentes, como la falta de materiales didácticos adaptados y las dificultades en la comunicación y el acceso a la información, son aspectos clave que la formación docente debe abordar. Las estrategias para superar estas barreras incluyen la creación de recursos accesibles, como textos en braille y audiolibros, y el uso de tecnologías asistidas (INCI, 2020).</p>
--	--	--	--	---



			<p>en el acceso a la información, y entornos físicos y digitales no accesibles.</p> <p>También, las medidas de inclusión son un ejemplo que promueve la inclusión de personas con discapacidad visual en la educación es la adaptación de materiales, como la provisión de textos en braille, audiolibros y el uso de tecnologías asistidas que permiten a los estudiantes acceder a la información y participar activamente en el aprendizaje.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, la observación directa y</p>	<p>Además, es fundamental que los docentes desarrollen habilidades para comunicarse efectivamente con estudiantes con discapacidad visual y para adaptar los entornos físicos y digitales para hacerlos accesibles (Roncancio & Sáenz, 2016).</p> <p>La formación docente debe también enfocarse en la transformación de la práctica pedagógica para ser más inclusiva, lo que implica un compromiso con el afecto y la didáctica del área de conocimiento, así como con los diversos modelos de enseñanza. Esto</p>
--	--	--	---	--



			<p>el grupo focal el cual es objeto de estudio permitió que los docentes reflexionen sobre estas cuestiones y evalúen su comprensión y aplicación de los principios de la educación inclusiva. Al responder las preguntas planteadas, los docentes pueden profundizar en su conocimiento y mejorar sus prácticas pedagógicas para apoyar mejor a los estudiantes con discapacidad visual.</p>	<p>se refleja en la implementación de un foro y un quiz, que no solo evalúa el conocimiento de los docentes, sino que también promueve la reflexión y el intercambio de experiencias y estrategias para la enseñanza inclusiva.</p>
--	--	--	---	---



MATRIZ DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Evaluar el curso enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual basado en el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan

Entrevista Semiestructurada	Evaluar el curso para la enseñanza de triángulos semejantes a personas con Discapacidad Visual	Triángulos semejantes – discapacidad visual	La evaluación del curso se realizó por medio de una encuesta semiestructurada la cual consta de 9 preguntas y se estableció como el cierre del curso en el último módulo del mismo, estas permiten profundizar en las experiencias y percepciones de los participantes, lo cual dio paso a la exploración de experiencias de los docentes de matemáticas en la enseñanza de los triángulos semejantes a personas con discapacidad visual; por otro	La evaluación del curso y las estrategias didácticas implementadas se relaciona con elementos teóricos claves referentes a la enseñanza de triángulos semejantes a personas con discapacidad visual. Entre estas, se encuentra el aprendizaje significativo, en el cual la utilización de modelos táctiles y descripciones verbales
--------------------------------	---	---	--	---



			<p>lado, se identificaron algunas estrategias didácticas que resultan más efectivas y aquellas que requieren mejoras, además de la comprensión de los desafíos que enfrentan los docentes al utilizar algunas herramientas tangibles y digitales en sus clases. En este sentido, las técnicas que encontraron más útiles para el tema y población mencionada, sin dejar aún lado los desafíos, son los modelos tácticos, ya que al crear conjuntos de triángulos con diferentes texturas y tamaños que los estudiantes puedan tocar y explorar Esto les ayuda a</p>	<p>detalladas se alinean con esta teoría, que también enfatiza la necesidad de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de experiencias concretas (Rozo, 2020).</p> <p>De forma similar, el modelo Van Hiele, describe los niveles de razonamiento geométrico en los estudiantes facilitando la transición de los estudiantes desde un nivel de reconocimiento visual hasta</p>
--	--	--	---	---



			<p>comprender la proporcionalidad y la relación entre los lados de los triángulos semejantes. También utilizo descripciones verbales detalladas y analogías para explicar conceptos como la razón de semejanza.</p> <p>También los participantes establecieron las adaptaciones del espacio de enseñanza para satisfacer las necesidades de estos estudiantes, entre las respuestas presentadas se establece la organización del aula para que sea fácilmente navegable para los estudiantes con discapacidad visual. Aseguran que</p>	<p>un nivel de razonamiento abstracto (UNAB, 2016).</p> <p>La orquestación instrumental, por su parte, permite la selección y uso de herramientas tangibles y digitales en las cuales el docente gestiona y coordina los recursos disponibles para optimizar el aprendizaje (Llantén y Bermúdez, 2014).</p> <p>Por último, la tecnología digital promueve el uso de recursos tecnológicos como GeoGebra para enseñar</p>
--	--	--	--	--



			los materiales estén siempre en lugares consistentes y utiliza señalización en braille, además integra tecnologías accesibles, como software de lectura de pantalla y aplicaciones educativas	semejanza de triángulos, esta plataforma es interactiva y accesible para estudiantes con discapacidad visual si se complementan con otro software permitiendo la exploración de conceptos geométricos de manera adaptativa (Rozo, 2020)
--	--	--	---	---



CAPITULO 5

ANALISIS DE RESULTADOS

La enseñanza de la geometría como parte fundamental del proceso matemático debe tomar en cuenta todas las capacidades de los estudiantes a quienes se dirigen, en este sentido, se destaca que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad visual se ha venido tratando de estudiar y comprender, pero no ha habido suficientes investigaciones ni resultados que puedan incidir en brindar soluciones al problema de dar atención de calidad e inclusión educativa para dichas personas (Bravo & Arias, 2014).

Las instituciones educativas como un lugar de formación cotidiano desde la cual se construye sociedad deben generar en la comunidad un cambio significativo en términos académicos, sociales, inclusivos, entre otros (Olivencia, J. J. L., 2011). Además, la comunidad educativa perteneciente a las instituciones tiene un papel importante en la formación de los estudiantes al tomar en cuenta todas las capacidades que poseen estos, es decir, deben tomar en cuenta las habilidades y en términos específicos las discapacidades que puedan presentar los estudiantes (Participante 6).

En esta primera parte, la enseñanza de la geometría a personas con discapacidad visual está relacionada con los desafíos que presentan las instituciones educativas públicas de Soacha debido a las deficiencias estructurales de estas. La falta de recursos adecuados, como materiales didácticos en Braille y tecnología asistida, limita la capacidad de los docentes para impartir conceptos geométricos de manera inclusiva (Sánchez Gómez, J.A, 2018). Además, la infraestructura inadecuada, como la ausencia de espacios accesibles y adaptados, dificulta la movilidad y la participación de los estudiantes con DV (Participante 5). Estas carencias no solo



afectan el aprendizaje de conceptos específicos como los triángulos semejantes, sino que también perpetúan la exclusión y limitan las oportunidades educativas de estos estudiantes, subrayando la necesidad urgente de mejoras estructurales y recursos inclusivos en el sistema educativo de Soacha (Participante 3)

No obstante, desde la perspectiva de los sujetos participantes, la enseñanza de la geometría se define desde un enfoque altamente adaptativo y centrado en la inclusión. Es fundamental utilizar materiales táctiles y herramientas como figuras geométricas en relieve, ábacos adaptados y dispositivos de medición. (Participante 5). La verbalización clara de los conceptos y procedimientos es esencial para asegurar la comprensión, evitando frases ambiguas y describiendo minuciosamente cada paso (Participante 3). Además, fomentar la exploración táctil y el uso de tecnologías digitales, como calculadoras, parlantes y software especializado, que facilitan el aprendizaje inclusivo (Grupo focal)

La discapacidad visual se puede entender de múltiples maneras, no solo en el reconocimiento de las barreras y necesidades específicas de los estudiantes que la presentan. La discapacidad visual puede variar desde una visión reducida hasta una ceguera total, lo que requiere adaptaciones significativas en la metodología de enseñanza y en el entorno físico (Rededuca, s. f.). Es crucial que las instituciones educativas proporcionen materiales didácticos accesibles, como libros en braille, figuras táctiles y tecnologías, para facilitar el aprendizaje. Además, los docentes deben recibir formación especializada para implementar estrategias inclusivas que promuevan la participación de los estudiantes sin importar el nivel en el que se encuentren. Por otra parte, la colaboración entre la comunidad educativa, las familias y los especialistas en educación inclusiva es esencial para crear un ambiente de aprendizaje equitativo (Grupo focal)



Repensar el papel de la DV en las instituciones educativas públicas implica ubicar los diversos actores que se involucran para plantear alternativas de solución a problemáticas que afectan un contexto. Las realidades del municipio de Soacha están en relación con la discapacidad, la cual se manifiesta desde “*las acciones de política pública para el fortalecimiento de la inclusión laboral de las personas con discapacidad*” (Moya, 2023); en términos de este tipo de inclusión se debe relacionar estrechamente con los niveles de formación a los que tienen acceso las personas con DV, ya que en el municipio no se cuenta con ofertas educativas significativas para que esta población tenga acceso (grupo focal)

En los participantes, se logra identificar aspectos relevantes como falta de acceso a la educación, ineficiencia en las infraestructuras de las instituciones educativas y la falta de preparación de los docentes de matemáticas frente al trabajo con la población con DV. Si bien, son muy pocos aquellos que participan directamente con la población, otros han sido participes de alguna dinámica presentada en las aulas de clase. La participación de los docentes de matemáticas de la IE Ricaurte en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la población mencionada conlleva a una transformación de escenarios cotidianos. En la perspectiva de los participantes del curso, este ejercicio se aleja de la política pública que no se toma como pilar importante del ámbito educativo contextualizado y se enfoca en los ambientes inmediatos.

En este sentido, los docentes reflejan esa búsqueda de participación gubernamental que se enfatice en la acción educativa para generar cambios significativos. Sin embargo, la transformación representa un desafío a las dinámicas del contexto educativo, donde las personas con DV buscan su lugar en la sociedad y su reconocimiento (González-Rojas & Triana-Fierro, 2018).



Desde el punto de vista de los participantes del curso, se señala diversas características de la formación docente, entre las cuales se pueden destacar:

El concepto de formación docente se desarrolla según Infante (2010):

Desde la implementación de herramientas para trabajar con adaptaciones al currículum común de la educación escolar. Este aspecto es determinante ya que otorga una intencionalidad clara al contenido que debe estar presente en la formación de profesores. Contenido entendido como conocimiento de los planes y programas que establece los estándares de educación y de ciertas modificaciones que deben realizar a estos instrumentos (denominadas adaptaciones curriculares). En este sentido, el currículum universitario se debe centrar en la adquisición de competencias que permitan hacer adaptaciones a sus prácticas pedagógicas y al currículum general.

Los docentes en formación participes del curso destacan, además, que su proceso formativo se define como un proceso integral que abarca la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos necesarios para enseñar incluyendo el desarrollo de competencias pedagógicas, la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y la capacidad de aplicar métodos didácticos innovadores que fomenten el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes. (Participante 2)

Sin embargo, se debe destacar que la formación docente está compuesta por diferentes características pedagógicas, didácticas culturales, de contexto, entre otras (Lozano Rosero, P. C, 2020). En el caso de las instituciones educativas de Soacha, desde la mirada gubernamental, los docentes se caracterizan por ser un grupo heterogéneo de personas que provienen de múltiples regiones del país las cuales vienen cargadas de diferentes características socioeconómicas, culturales, de formación y contextos (SE de Soacha, 2022). Sin embargo, a pesar de estas



particularidades, las necesidades de los docentes de Soacha se agrupan con las de los docentes de Bogotá, lo cual dificulta los procesos formativos y la asignación de recursos, ya que no se toman en cuenta los diferentes contextos que caracterizan a cada una de estas poblaciones. (Participante 3). En este sentido, es necesario enmarcar las dinámicas y problemáticas que se presentan, en la cual los docentes se destacan por tener la preparación académica y la experiencia idónea para sobrellevar sus procesos en medio de las dificultades. (Participante 5).

La conceptualización de la formación docente en la actualidad en Colombia y América Latina se desarrolla desde la falta de oportunidades para los docentes, tanto en el sector público como en el privado (MEN, 2022). Esta situación se refleja en problemáticas como salarios bajos, falta de becas educativas, exceso de costos en maestrías y doctorados, entre otros. En el caso específico de Soacha, los docentes del municipio han vivido un contexto que no les ha brindado oportunidades suficientes, a pesar de caracterizarse por ser entregados, proactivos y resilientes. De esta manera, la formación docente se conceptualiza como un proceso limitado por barreras estructurales y económicas, que dificultan el acceso a una educación continua y de calidad, pero que también resalta la capacidad de adaptación y perseverancia de los docentes frente a estas adversidades. (Encuestados 2 y 3).

Su forma de contribuir con el proceso educativo de estudiantes de diferentes niveles académicos tiene como base el razonamiento geométrico y el uso de tecnologías digitales que estén a la vanguardia con la realidad actual; esto se plantea partiendo del uso del modelo Van Hiele (Pérez Medina, 2022). Los diversos grupos y organizaciones educativas al interior de las instituciones educativas hacen lo posible por generar nuevas formas pedagógicas y didácticas de enseñar geometría, en lugar de enfrascarse en las enseñanzas tradicionales (Encuestado 5).



De esta manera, el ser docente en Soacha se ha definido según su contexto profesional, social en términos de la institución educativa donde se desempeña y digital (Giraldo & Santos, 2019), este último se ha determinado gracias a que refleja la importancia del uso de tecnologías digitales en todos los entornos educativos. Los docentes que participaron en el curso planteado están conectados con una misma realidad en sus entornos inmediatos y encuentran oportunidades de acción y apoyo tanto de la institución educativa como con la comunidad aledaña; lo que implica, también, un sentido de pertenencia y responsabilidad. En este sentido, los entrevistados se identifican como docentes que entregan todo su conocimiento y profesionalismo en pro de la mejora constante del proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes siendo incluyentes en toda su labor.

Durante el proceso de la aplicación de los instrumentos, se encontró que las definiciones de formación docente y la relación con la DV. Por un lado, el sector público a través del (MEN, 2022), establece que en el enfoque de inclusión y equidad permite reconocer la educación inclusiva en todo el territorio, identificar las diferentes necesidades y problemáticas relacionadas con la calidad de vida y el bienestar de los individuos y garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad promoviendo oportunidades de aprendizaje permanente para todos. En otro sentido, está la frustración de los participantes, quienes ven la institucionalidad como la principal responsable de las problemáticas en las instituciones educativas y la falta de oportunidad para que los docentes que están con la población con DV se capaciten permanentemente para enfrentar los desafíos que viven en las aulas de clase (Ver anexos grupos focales)



CONCLUSIONES

IncurSIONAR en el proceso de enseñanza-aprendizaje de personas con discapacidad visual en el área de la geometría y tomando en cuenta los procesos formativos de los docentes de matemáticas requirió un esfuerzo por reconocer sus capacidades como estudiantes y en el ámbito profesional ir de la mano con ellos para realizar un proceso investigativo mancomunado. Al reflexionar sobre los estudiantes con discapacidad visual, fue necesario vislumbrar sus capacidades, adaptaciones, así como las desigualdades y obstáculos que enfrentan en el proceso educativo. Este ejercicio investigativo exploró nuevas formas de abordar sus concepciones y supuestos, reconociendo su papel como parte importante en la comunidad. Comprender como su adaptación al entorno les permiten tener una serie de oportunidades para adquirir nuevos conocimientos haciendo uso esencial de tecnologías como lectores de pantalla, dispositivos Braille, software de reconocimiento de voz, aplicaciones de realidad aumentada y plataformas de aprendizaje en línea accesibles permitiendo a la investigadora trascender los prejuicios de inclusión y equidad.

En el transcurso de esta investigación fue evidente que los docentes participantes requerían de espacios de formación para aportar significativamente y construir nuevos referentes sobre la educación para personas con DV. Como lo estableció un participante “Estos espacios nos permiten no solo mejorar nuestras habilidades pedagógicas, sino también desarrollar una comprensión más profunda y empática de las necesidades de los estudiantes con discapacidad visual (DV), entre las cuales vale la pena mencionar la necesidad de materiales didácticos accesibles y adaptados, el uso de tecnologías asistidas para facilitar el aprendizaje, el fomento de un ambiente educativo inclusivo y de apoyo que promueva la participación de todos los



estudiantes dando paso al reconocimiento de las fortalezas y capacidades de los estudiantes con DV. Al participar en estas formaciones, podemos compartir experiencias, aprender nuevas estrategias y construir nuevos referentes educativos que promuevan una inclusión real y efectiva. De esta manera, no solo enriquecemos nuestro propio conocimiento, sino que también contribuimos significativamente a la transformación del contexto educativo, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades visuales, tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial”. (Participante 5).

Participar en este ejercicio investigativo acompañada por los docentes de matemáticas de la IE Ricaurte, dilucida la importancia de sus procesos en el ámbito educativo. La investigación experimental-descriptiva por sí misma es un proceso que se enfoca en cómo se enseñan y aprenden las matemáticas. Incluye estudios sobre métodos de enseñanza, desarrollo de currículos, y evaluación de competencias matemáticas. (Font, 2014). Los participantes del curso no son un grupo homogéneo por lo que el análisis propició que durante la aplicación de los instrumentos de investigación fuera evidente las múltiples perspectivas, necesidad y metas que tienen los docentes al abordar la temática propuesta en el curso.

Los docentes de matemáticas han vivido un contexto que se ha caracterizado por el crecimiento de la población de forma acelerada, la falta de infraestructura en las instituciones y aulas de clase con gran cantidad de estudiantes. Esta situación se relaciona con varios factores:

Sobrecarga de estudiantes, el aumento de la cantidad de estudiantes por aula dificulta el seguimiento a cada alumno, lo cual es crucial para el aprendizaje efectivo de la geometría

Recursos limitados: La falta de infraestructura adecuada y de recursos pedagógicos en las instituciones públicas de Soacha afecta la calidad de la enseñanza, ya que los docentes no siempre cuentan con las herramientas necesarias para impartir sus clases de manera efectiva



Diversidad de necesidades: La exigencia a los docentes de adaptar sus métodos de enseñanza para atender a todos los estudiantes incluyendo a aquellos con discapacidad visual se ve en aumento generando así mismo, un incremento en el estrés y carga laboral afectando su bienestar y su capacidad para enseñar de manera óptima.

Por esta razón y mencionado por los mismos docentes, el docente soachuno es entregado, dedicado y proactivo. Estas características otorgan una mirada a la labor que cumplen los docentes frente a los estudiantes con DV en la enseñanza de la geometría en términos de triángulos semejantes. Los hallazgos sobre los conceptos de los docentes dan a la enseñanza de la geometría, la formación complementaria y la discapacidad visual, reflejan la complejidad en la forma en que lo conciben y se relaciona con el entorno educativo.

Por un lado, la enseñanza de la geometría es vista como el área de la matemática donde se aprende sobre figuras geométricas y su comprensión en el entorno y, está ligada a la ubicación espacial. Por otro lado, la formación docente ha evolucionado de un contexto dirigido a la academia exclusivamente que da prioridad al aprendizaje presencial y tradicional a un aprendizaje autónomo, haciendo uso de tecnologías digitales y fomentando la virtualidad, la cual genera mayor accesibilidad, Sin dejar a un lado, la importancia que tiene la población con discapacidad visual que quiere acceder a una educación de calidad, inclusiva y equitativa, los cuales deben tener las condiciones idóneas para generar un buen proceso.

La formación docente ha pasado por una transición real desde la conceptualización tradicional. Sin embargo, estos conceptos siguen ligados a la educación formal; esto fue más evidente entre el discurso de los docentes que fueron entrevistados en esta investigación. Para sorpresa de la investigadora, las definiciones de la mayoría de los participantes tienen una mirada de la formación desde el ámbito virtual el cual les permite tener mayor acceso a contenidos



actualizados y acercado a la realidad de los contextos educativos. Así, cada participante les da sentido a los significados de la enseñanza de la matemática teniendo en cuenta los componentes didácticos matemáticos de Pino Fan.

Las reflexiones de los docentes sobre su concepción de la relación con la enseñanza de los triángulos semejantes y el proceso de aprendizaje de las personas con discapacidad visual se categorizan más que como elementos de la didáctica, asociada a la pedagogía. Cualifican y elevan las características de estos, cuando establecen la necesidad de la participación de los estudiantes con discapacidad visual para reconocerlos más allá de un espacio educativo. De esta manera, los docentes relativizan la formación según las experiencias que viven en el aula y las dificultades a las que se ven enfrentados y, por consiguiente, influye a que componentes educativos desean dirigir su formación profesional.

Esta investigación reconoce a la enseñanza de la geometría (triángulos semejantes) como una parte esencial del proceso de enseñanza del tema mencionado a estudiantes con discapacidad visual y requiere de estrategias pedagógicas específicas que faciliten su comprensión y aprendizaje; en este sentido, se da importancia a las propiedades de los triángulos semejantes las relaciones y proporciones, la visualización táctil, el uso de tecnologías asistidas y las estrategias didácticas inclusivas como descripciones verbales detalladas, actividades prácticas y colaborativas, y por último la integración de contextos de la vida real que permitan a los estudiantes conectar los conceptos geométricos con su entorno.

El uso de materiales táctiles permite la modelación de elementos tridimensionales y, así como las figuras geométricas en relieve consienten a los estudiantes con discapacidad visual a explorar las propiedades de los triángulos semejantes, a través del tacto facilitando la comprensión de conceptos como la proporcionalidad y la congruencia de ángulos. (INCI, 2020).



Por lo cual, la verbalización detallada de cada elemento geométrico es crucial ya que ayuda a los estudiantes a formar una imagen de los conceptos; en este sentido, la tecnología digital y las actividades colaborativas son recursos útiles que potencian la verbalización detallada de las figuras o elementos geométricos.

Los instrumentos establecidos permitieron concatenar los factores y procesos identificados por los docentes que participaron en la realización del curso. La evolución del entorno de la Institución educativa Ricaurte, incluyendo la capacitación docente, el adecuamiento de las instalaciones, la inversión en equipos tecnológicos y la implementación de proyectos, según los docentes ha generado un aumento en factores de inclusión e inclusión educativa, impactando las oportunidades y las aspiraciones de los docentes de matemáticas, que posteriormente su percepción del desarrollo profesional se ve implicada de forma positiva. Además, los procesos de inclusión a personas con discapacidad visual a nivel municipal han proporcionado a los docentes herramientas didácticas y pedagógicas que permiten desenvolverse en el ámbito de la enseñanza de la geometría a la población educativa con algún nivel de discapacidad visual.

Este estudio de caso demuestra como los docentes son agentes de cambio y transformación de las aulas de clase en el municipio de Soacha, y su adopción de nuevas formas de aprender, enfoques educativos, componentes y competencias tienen un impacto significativo en la configuración de las clases de matemáticas. Actualmente, la enseñanza de la matemática se desarrolla de forma conjunta en términos de que áreas como tecnología, artes y español permiten crear espacios de multidisciplinariedad. Este concepto emerge para explicar la complejidad vista en las aulas de clase, que es o puede ser a la vez, entornos presenciales o virtuales, materiales



didácticos físicos o digitales y socialización entre pares académicos, permitiendo la exploración y nuevas experiencias enfocados en el desarrollo correcto de las clases de geometría.

La inclusión en educación matemática es un tema de suma importancia que garantiza que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades para aprender y desarrollarse. La inclusión no solo promueve la equidad, sino que también enriquece el entorno educativo al fomentar la diversidad y la colaboración. Los docentes de matemáticas de la IE Ricaurte juegan un papel crucial en este proceso al adaptar sus métodos de enseñanza para satisfacer las necesidades de los estudiantes. Utilizan materiales táctiles, descripciones verbales detalladas y tecnologías digitales para hacer que los conceptos geométricos sean accesibles. Además, fomentan un ambiente en el aula más inclusivo mediante actividades colaborativas y la adaptación del currículo, asegurando que los estudiantes con DV puedan participar.

Actualmente, ya los docentes, de manera informal, están buscando nuevas formas de adquirir conocimientos por medio de entornos accesibles y dinámicos, más allá de las formas tradicionales de formación académica. Por medio de plataformas virtuales, cursos cortos, seminarios, congresos y capacitaciones. Estas formas de aprendizaje son a menudo efímeras y cambiantes y se centran en objetivos de alcance limitado. Sin embargo, en términos de intereses específicos son muy efectivas para el acceso, interacción e internacionalización si así se requiere. Estas formas de participación son importantes porque permiten a los docentes involucrarse e interesarse del proceso de formación de sus estudiantes (Vahos et al., 2019)

Las instituciones de educación pueden tomar medidas para establecer canales de formación con los docentes, facilitando el diálogo y consultando las necesidades específicas del territorio en donde se desenvuelven, fomentando la participación de los directivos, docentes, estudiantes y comunidad educativa en general en el proceso de toma de decisiones. Esto



acompañado de instituciones especializadas como el INCI desde el cual se lidere y se fortalezca los currículos educativos en pro de mejorar la educación en Colombia. (Participante 2)

Por último, como docente del área de matemáticas de la IE Ricaurte reconozco que los espacios de capacitación o formación deben darse en todos los espacios académicos en los cuales estamos inmersos, propiciando procesos de interacción con pares y llegando así a acuerdos que permitan el crecimiento tanto personal como profesional nutrido por las perspectivas de otros docentes (Formulario virtual P2). Para transformar el concepto de formación enfocada en el entorno educativo es preciso que exista una modificación en los planes de estudio o la oferta académica de las instituciones de educación superior en niveles de pregrado y posgrado privilegiando el acercamiento a las realidades que se viven en las aulas de clase. Es así como, este ejercicio investigativo ha permitido que los docentes sean protagonistas de sus procesos de formación para la construcción de aulas inclusivas y así mejorar las condiciones de vida de los estudiantes con discapacidad visual.



BIBLIOGRAFIA

Acosta Gempeler, M. E., & Fiallo Leal, J. E. (2017). Enseñando geometría con tecnología digital: una propuesta desde la teoría de las situaciones didácticas (2.a ed.).

Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ensenando_geometria_con_tecnologia_digital_una_propuesta_desde_la_teor%C3%ADa_de_las_situaciones_didacticas.pdf

Acosta, G., & Fiallo, J. (2017). Enseñanza de geometría con tecnología digital: Una propuesta desde la teoría de las situaciones didácticas. *Revista de Educación Matemática*, 32(2), 45-60.

Acosta, G., & Fiallo, J. (2017). Enseñanza de geometría con tecnología digital: Una propuesta desde la teoría de las situaciones didácticas. Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

Aguilar, M., & Camacho, R. (2019). Adaptaciones didácticas para la enseñanza de la geometría a estudiantes con discapacidad visual. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(1), 78-92.

Aldana-Bermúdez, E. (2014). La argumentación como estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas. *Revista Científica*, 3(20), 37.

<https://doi.org/10.14483/23448350.7687>

Alvarado, M., & Hernández, L. (2013). Razonamiento matemático en personas con discapacidad visual: Una aproximación desde el modelo Van Hiele. *Revista de Investigación en Educación*, 11(2), 45-60.

Amar, V. (2007). La palabra electrónica y su influencia en la educación.



Análisis de las acciones de política pública para la inclusión de las personas con discapacidad en el municipio de Soacha. (2022). [Tesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/17ddb8cb-7383-49be-a812-ee8ef4958052/content>

Andrade, M. (2010). Estrategias de aprendizaje para personas con discapacidad visual.

Angulo Escamilla, A., Pulido Peñaloza, N., & Molano Rodríguez, E. (2017). Estrategia de enseñanza para favorecer la comprensión del valor posicional. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(1), 1-31. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2017.1-31>

Apple, M. W. (2008). Educación y tecnología: Reflexiones sobre la integración de las TIC en el sistema educativo.

Aranguren, E. (2015). Uso de software dinámico en la enseñanza de la geometría. *Revista de Educación Matemática*, 30(1), 23-40.

Araya, G., Alfaro, B., Completo, N., Gamboa Araya, R., & Alfaro, E. B. (s. f.). *Revista Electrónica Educare*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

Area, M., & Adell, J. (2009). Tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Delimitación conceptual y perspectivas. Editorial UOC.

Ávila, R., & Varela, M. (2019). Diseño y evaluación de material didáctico para la enseñanza de geometría a personas con discapacidad visual.

Barrera, F., & Reyes, A. (2015). Modelo de Van Hiele en la enseñanza de la geometría. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 67-82.

Bravo, & Arias. (2014). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad visual.



Bravo, C. A., & Arias, J. D. (2014). El proceso de integración educativa desde la perspectiva de cinco jóvenes universitarios con discapacidad visual de Concepción. *Estudios Pedagógicos*, 40(2), 27-44. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052014000300003>

Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research: A systematic review of recent trends. *Computers & Education*, 114, 255-273.

Bringué, X., & Sádaba, C. (2009). La Generación Interactiva en España. Niños y adolescentes ante las pantallas.

Burgstahler, S. (2015). *Universal design in higher education: From principles to practice*. Harvard Education Press.

Caleño, J. (2014). Apropriación de los Criterios de Semejanza a Partir de los Conceptos de Proporcionalidad y Congruencia de Triángulos Utilizando el Software GeoGebra y Algunas Aplicaciones Applet en la Web.

Calvo, G. (2013). La formación de docentes para la inclusión educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 61(1), 1-12.
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-74682013000100002

Calvo, G. (2013). Formación docente para la inclusión educativa: Estrategias para la equidad y la igualdad.

Calvo, G. (2013). *Inclusión educativa y formación docente: Lecciones desde el programa "Escuela Busca al Niño" en Medellín, Colombia*.

CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines versión 2.2*. Center for Applied Special Technology.

Ceballos, H., & Herrera, L. (2009). *Investigación con enfoque de estudio de caso: Un paradigma cualitativo interpretativo*. Editorial Universidad Nacional.



Cézar, M., & Olmeda, D. (2021). Formación docente en matemáticas para la inclusión de estudiantes con discapacidad visual.

Chi, L. A. M., & Arjona, M. G. O. (2007). Las habilidades de visualización en geometría: el caso de una niña con discapacidad visual. *Educación Especial y Matemática Educativa*, 97.

Cobeñas, J. (2019). Enfoques de enseñanza inclusiva en matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

Corredor, J., & Cruz, M. (2020). Ambientes de aprendizaje accesibles que fomentan la afectividad en contextos universitarios. Editorial Universidad Nacional.

Corredor, O. L. L., & Cruz, J. H. R. (2020). Ambientes de aprendizaje accesibles que fomentan la afectividad en contextos universitarios. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ambientes_de_aprendizaje_accesibles_que_fomentan_la_afectividad_en_contextos_universitarios.pdf

Cortés, J., & Puentes, M. (2017). Importancia de la enseñanza de la geometría en la formación docente para la inclusión educativa.

De la formación matemática, E. P. (s. f.). Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Del Rincón, D., & Latorre, A. (1994). El estudio de caso como estrategia de investigación. Editorial Síntesis.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Censo nacional de población y vivienda: Estadísticas sobre discapacidad visual en Colombia.



Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). Estadísticas sobre discapacidad visual en Colombia.

Digital, E. (2020). Investigación descriptiva: Métodos y técnicas. Recuperado de <https://www.educaciondigital.com>

Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize universal design for learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 33-41.

Fernández del Campo Sánchez, J. (1996). Geometría para personas con discapacidad visual. Editorial ONCE.

Fernández del Campo Sánchez, J. E. (1996). La enseñanza de la matemática a los ciegos (2a. ed., amp. rev. corr. por el autor). Organización Nacional de Ciegos Españoles, Sección de Educación.

Fernández del Campo, J. (2004). Código Matemático Unificado para Iberoamérica. ONCE.

Ferreyra, H., et al. (2009). Formación docente y tecnologías digitales para la inclusión educativa de niños con discapacidad visual.

Ferreyra, J. A., Méndez, A., & Rodrigo, M. J. (2009). El uso de las TIC en la Educación Especial: descripción de un sistema informático para niños discapacitados visuales en etapa preescolar. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 3, 55–62. <http://orientacionandujar.files.wordpress.com/2011/09/el-uso-de-las-tic-en-la-educacion-especial.pdf>

Figuroa, J. (2015). Estrategias para la enseñanza de la geometría a estudiantes con discapacidad visual. *Revista de Educación Inclusiva*, 8(2), 45-60.



- Font, V. (2014). Diversidad de enfoques teóricos en educación matemática. VIII Congreso Venezolano de Educación Matemática, 8, 34-42.
- Gil, M., et al. (2001). Guía para la atención educativa a alumnos con déficit visual.
- Giraldo Duitama, F. J., & Santos Giraldo, F. O. (2019). Mejoramiento de la calidad de la educación y del desarrollo profesional docente mediante el uso de los videojuegos como estrategia didáctica en el área de matemáticas del grado undécimo 2018, de la Institución Educativa Integrado de Soacha, jornada tarde.
- Giraldo, & Santos. (2019). El uso de tecnologías digitales en entornos educativos.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Godino, J. D. (2009). Conocimiento matemático y didáctico del profesor: Un modelo poliédrico.
- Gómez, M. (2002). Enseñanza de las matemáticas a estudiantes con discapacidad visual: Desafíos y estrategias. *Revista de Educación Matemática*, 27(3), 67-82.
- Gonzales Miñán, M. D. C. (2013). Influencia de la autoeficacia docente colectiva en el profesorado universitario. *Psicología Educativa*, 19(1), 3-12. <https://doi.org/10.5093/ed2013a2>
- González, M., & Medrano, L. (2021). Memorización y representación en Braille: Desafíos para estudiantes con discapacidad visual. *Revista de Educación Especial*, 14(3), 45-60.
- González-Rojas, & Triana-Fierro. (2018). Reconocimiento de las personas con discapacidad visual en la sociedad.
- González-Rojas, Y., & Triana-Fierro, D. A. (2018). Actitudes de los docentes frente a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(2), 1-20. <https://www.redalyc.org/journal/834/83460719002/html/>



Guía, P., Eduardo, M. E., & Fuentes, M. (s. f.). Propuesta metodológica-didáctica para el aprendizaje de semejanza de triángulos con el uso de Tablet. Universidad de Concepción. http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/3026/4/Tesis_Propuesta_Metodologica_didactica_para_el_aprendizaje.Image.Marked.pdf

Guillen, G. (2004). Procesos geométricos en la educación matemática. Editorial Universidad de Valencia.

Hernández, R., & Carrillo, J. (2020). Aplicaciones prácticas de la geometría en la vida cotidiana para personas con discapacidad visual.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (4ª ed.). McGraw-Hill.

Hoyles, C., & Jones, K. (1998). Proof in dynamic geometry contexts. Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 121-128.

Hwang, W. Y., Su, J. H., Huang, Y. M., & Dong, J. J. (2009). A study of multi-representation of geometry problem solving with virtual manipulatives and their cognitive benefits. *Computers & Education*, 53(3), 775-786.

ICBF, INCI, Alcaldía Mayor de Bogotá, & Caja de Compensación Familiar Compensar. (2008). Las orientaciones pedagógicas para la atención y promoción de la inclusión de niños menores de seis años.

INCI. (2019). Parámetros dimensionales para el diseño de caracteres Braille. Instituto Nacional para Ciegos.

Inclusión y equidad: hacia la construcción de una política de educación inclusiva para Colombia. (2014). VIII Congreso Venezolano de Educación Matemática, 8, 34-42.



Infante, M. (2010). Desafíos a la formación docente: inclusión educativa. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052010000100016>

Infante, M. (2010). Inclusión educativa: Una mirada desde la discapacidad. *Revista de Educación Inclusiva*, 3(1), 23-40.

Infante, M. (2010). Falencias en la formación docente para la inclusión educativa de personas con discapacidad visual.

Infante, M., & Matus, C. (2009). Policies and practices of diversity: Reimagining possibilities for new discourses. *Disability & Society*, 24(4), 437-445.

<https://doi.org/10.1080/09687590902879049>

Infante. (2010). Formación docente y adaptaciones curriculares.

Instituto Nacional para Ciegos (INCI). (2018). Políticas públicas y estadísticas sobre discapacidad visual en Colombia.

Jiménez, M. (2016). Estudios de caso en investigación cualitativa: Enfoques y aplicaciones. Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

Kerr, S. T. (1995). El papel de Internet en la sociedad de la información y su influencia en la educación.

Laborde, C. (2001). Integration of technology in the design of geometry tasks with Cabri-Geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6(3), 283-317.

Leal Urueña, L. A., & Rojas Mesa, J. E. (2020). Percepciones de autoeficacia y conocimientos TPACK en profesores en formación. *Diversitas*, 16(2), 1-15.

<https://doi.org/10.15332/22563067.6295>

Leal, M., & Rojas, J. (2020). Impacto de las TIC en la formación docente: Un estudio en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 45-60.



Ley N° 115, Ley General de Educación. (1994). Congreso de la República de Colombia. Diario Oficial No. 41.214.

Llerena Companioni, O. (2015). El proceso de formación profesional desde el punto de vista complejo e histórico-cultural. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-20.

<https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.21041>

Llinares, S. (2008). Aprendizaje y diseño de entornos de aprendizaje basado en videos en los programas de formación de profesores de matemáticas. *Educación Matemática*, 20(3), 1-15.

Llinares, S. (2008). Aprendizaje y enseñanza de la geometría en la formación docente. *Revista de Educación Matemática*, 25(1), 67-82.

Lozano Rosero, P. C. (2020). Características pedagógicas y didácticas en la formación docente.

Mahoney, J., & Hall, T. (s. f.). Tecnologías avanzadas para la enseñanza de matemáticas a personas con discapacidad visual.

Mántica, A. M. (s. f.). La enseñanza de la matemática a alumnos ciegos y disminuidos visuales: el relato de una experiencia.

Mántica, A. M., et al. (2014). Habilidades táctiles y sensoriales en la enseñanza de geometría para personas con discapacidad visual.

Marqués Graells, P. (2010). *Las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*.

Martínez, L., & González, M. (2017). Adaptación de materiales didácticos para estudiantes con discapacidad visual.

Martínez, M. (1994). *La investigación cualitativa: Fundamentos y técnicas*. Editorial Síntesis.



Martínez, M., & Sanhueza, S. (2017). Uso de TIC en la formación docente: Una mirada desde el aprendizaje significativo. *Revista de Educación y Tecnología*, 12(3), 45-60.

MEN. (2022). Educación inclusiva y equitativa en Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2009). Política pública de educación inclusiva en Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2018). Política pública de educación inclusiva en Colombia

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2022). Circular 020 de 2022: Implementación de acciones para la educación inclusiva.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2022). Formación docente en Colombia. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_18.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2022). Inclusión y equidad: Hacia la construcción de una política de educación inclusiva para Colombia.

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cualitativa: El estudio de caso. Editorial Universidad de Valencia.

Montenegro, A., & Serrato, C. (2014). Enseñanza de la semejanza de triángulos en estudiantes con discapacidad visual. *Revista de Educación Matemática*, 29(2), 67-82.

Montenegro, H., & Serrato, C. (2014). Enseñanza de triángulos semejantes y su importancia en el desarrollo del razonamiento lógico.

Montenegro, J. C. L., & Serrato, M. A. B. (2014). Una aproximación al aprendizaje de la semejanza de triángulos en GeoGebra. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 8(2), 1-15. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7682/1/3487-0473494.pdf>



Moya, J. (2023). Análisis de las acciones de política pública para la inclusión de las personas con discapacidad en el municipio de Soacha. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/17ddb8cb-7383-49be-a812-ee8ef4958052/content>

Moya. (2023). Políticas públicas para la inclusión laboral de personas con discapacidad.

Niño, J., & Vanegas, Y. (2013). Modelos mentales en la enseñanza de la geometría. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 7(2), 45-60.

Niño, M. F., & Gutiérrez, L. F. V. (2013). Enseñanza de la geometría en población invidente y de baja visión. *Revista Científica*, 17(2), 79.

Olivencia, J. J. L. (2011). El papel de las instituciones educativas en la construcción de sociedad.

Olivencia, J. J. L. (2011). La educación intercultural: un compromiso educativo para construir una escuela sin exclusiones. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(1), 1-14.

Orellana, D., & Sánchez, M. (2006). Observación directa en investigación cualitativa: Técnicas y aplicaciones. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1), 45-60.

Ortiz Pastor, M. I., Jean-Baptiste Martínez, M. C., & Espinosa Cárdenas, A. H. (2023). Estrategias pedagógicas que favorecen la inclusión de estudiantes con dificultades de aprendizaje, en básica primaria de la Institución Educativa Distrital Manuela Ayala de Gaitán Sede B [Tesis de maestría, Universidad del Bosque].

<https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/3ac0b456-f2b1-4b48-8b8e-8120a843f4ea/content>

Ortiz, M., Pastor, J., & Sánchez, L. (2023). Estrategias pedagógicas para la inclusión en la educación matemática. *Revista de Educación Inclusiva*, 16(1), 23-40.



Otero, M., Gutiérrez, F., & Aponte, M. (2016). Modelos mentales en la enseñanza de la geometría: Una aproximación desde la discapacidad visual. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 10(2), 45-60.

Parra, C. (2010). Formación docente para la inclusión educativa de personas con discapacidad.

Pérez Medina, C. R. (2022). Razonamiento geométrico con SGD en la escuela secundaria. En Segundo Congreso Internacional de Ciencias Humanas “Actualidad de lo clásico y saberes en disputa de cara a la sociedad digital”. Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín.

Pérez Medina. (2022). El modelo Van Hiele en la enseñanza de la geometría.

Pino-Fan, L. R. (2015). Modelo de facetas y componentes del conocimiento didáctico-matemático.

Prieto, L. (2013). Enseñanza de la geometría mediada por tecnologías digitales. Editorial Universidad de Barcelona.

Ramírez, J. (2017). Análisis del proyecto de Inclusión Educativa en la Institución Educativa Técnico Comercial de Jenesano, Boyacá.

Ramírez, J., & Mayorga, L. (2015). Prácticas inclusivas en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

Rededuca. (s. f.). Discapacidad visual en el aula: desafíos y adaptaciones.
<https://www.rededuca.net/blog/educacion-y-docencia/discapacidad-visual>

Rededuca. (s. f.). Discapacidad visual y adaptaciones en la educación.

Rodríguez, M. (2009). Roles y funciones en ambientes virtuales: Implicaciones para la formación docente.



Rodríguez-Calvo, M. (2014). Enseñanza de triángulos semejantes y su relevancia en la educación inclusiva.

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). Teaching every student in the digital age: Universal design for learning. ASCD.

Rosich, M., Nuñez, J., & Fernandez, M. (1996). Sistema perceptivo háptico en la enseñanza de geometría para personas con discapacidad visual.

Salvat, B. (2018). E-learning y m-learning en la formación docente. *Revista de Educación y Tecnología*, 13(2), 43-50.

Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación (5ª ed.). McGraw-Hill.

Sánchez Gómez, J. A. (2018). Desafíos en la enseñanza de la geometría a personas con discapacidad visual.

Sánchez Gómez, J. A. (2018). Experiencia de un alumno con discapacidad visual en el sistema educativo español. *Revista de Educación Inclusiva*, 11(2), 119-140.

Sánchez, J. (2015). Ciclo PIER: Planificación, Implementación, Evaluación, Reflexión en la formación docente. Editorial Universidad de Valencia.

Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., & Dwyer, D. C. (1997). Teaching with technology: Creating student-centered classrooms.

Santos Figueroa, J. (2020). Educación matemática para todas y todos: aplicación del diseño universal para el aprendizaje y los ajustes razonables en alineación con los sistemas de representación para promover el aprendizaje de la factorización y la multiplicación de polinomios [Tesis, Universidad de los Andes].

[https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/bcf9701f-4f15-405b-a21f-](https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/bcf9701f-4f15-405b-a21f-5782a12dddc7/content)

[5782a12dddc7/content](https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/bcf9701f-4f15-405b-a21f-5782a12dddc7/content)



Santos, M. (2020). Inclusión en la educación matemática: Un enfoque desde la diversidad. *Revista de Educación Matemática*, 35(1), 23-40.

SE de Soacha. (2022). Características de los docentes en Soacha.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Simón, M. (1995). Modelos de enseñanza de las matemáticas: Teoría y práctica. Editorial Universidad de Barcelona.

Solano, L. (2015). Equidad e inclusión en la enseñanza de matemáticas para estudiantes con discapacidad visual.

Soriano, E. (2010). Investigación cualitativa: Enfoques y técnicas. Editorial Síntesis.

Tamayo, M., & Arias, F. (1999). La investigación descriptiva: Métodos y técnicas. Editorial Trillas.

UNESCO. (2011). Marco de competencias TIC para docentes. UNESCO.

Vahos, L. E. G., Muñoz, L. E. M., & Londoño-Vásquez, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Revista de Investigación en Educación*, 17(2), 1-15.

<https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>

vorecol.com. (s. f.). La accesibilidad en los LMS: cómo las plataformas pueden adaptar su contenido para diversas necesidades de aprendizaje. <https://vorecol.com/es/articulos/articulo-la-accesibilidad-en-los-lms-como-las-plataformas-pueden-adaptar-su-contenido-para-diversas-necesidades-de-aprendizaje-200598>

Yin, R. (1994). Case study research: Design and methods (2^a ed.). Sage Publications.



Zamora, J., & Vallejos, M. (2010). Una propuesta de estrategias para el estudio de la geometría en poblaciones con discapacidad visual.

Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education: A perspective of constructs. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 2, 1169-1207.

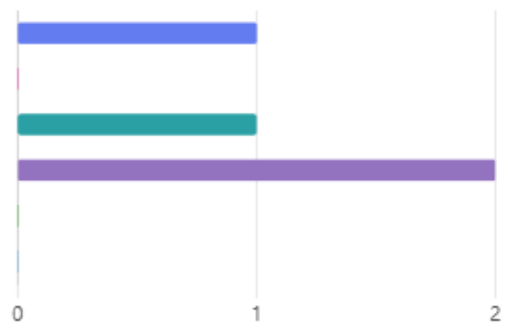


Anexos

Inscripciones participantes

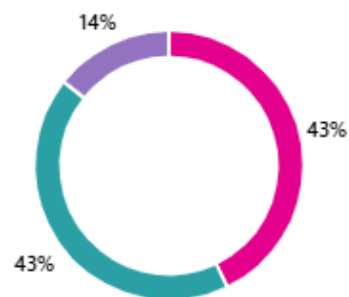
6. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor su estado actual?

● Estudiante	1
● Empleado	0
● Desempleado	1
● Estudiante y empleado	2
● Estudiante y desempleado	0
● Otras	0



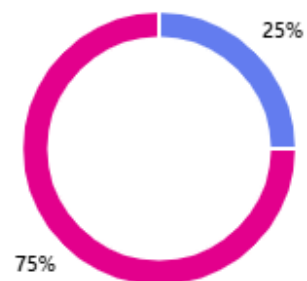
7. ¿Cuál es el nivel de educación más alto que ha completado?

● Escuela primaria	0
● Escuela secundaria	3
● Escuela secundaria	3
● Grado universitario	1
● Otras	0



8. ¿Ha asistido a algún curso relacionado en el pasado?

● Sí	1
● No	3



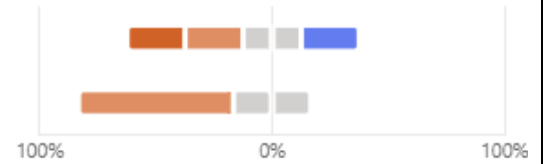


10. Seleccione la hora y el día del curso que prefiera.

● Lun. ● Mar. ● Mié. ● Jue. ● Vie.

Mañana

Tarde



Encuesta dirigida a docentes de la Institución Educativa Ricaurte, se obtiene información sobre las competencias que han desarrollado en cuanto a la educación inclusiva, la profesión docente y la discapacidad visual a lo largo del desarrollo profesional.

4. Cuantos estudiantes tiene en un aula

● 5 o menos 0
● 6 a 10 0
● 10 o más 5



5. Si su respuesta anterior es SI describa su situación laboral actual

● Docente de planta 3
● Docente en prácticas 0
● Sustituto 2

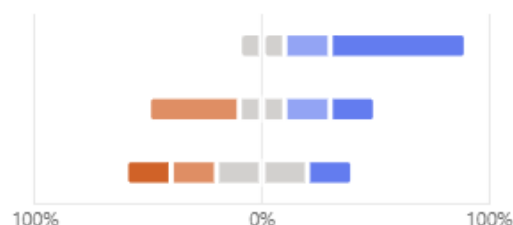




6. Según la normatividad del ministerio de educación se han establecido requisitos sobre la educación inclusiva; según su p...

● NUNCA ● CASI NUNCA ● ALGUNAS VECES ● CASI SIEMPRE ● SIEMPRE

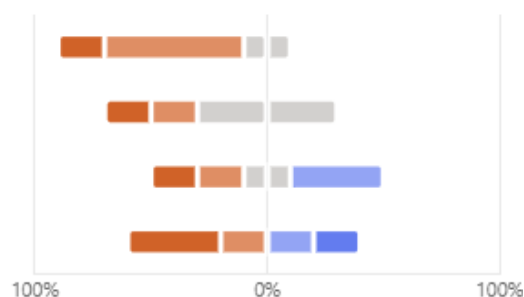
1. Está preparado para desarrollar y/o velar por una cultura inclusiva definida como la búsqueda de procesos de...
2. Ha trabajado en el desarrollo e implementación de las adaptaciones curriculares (significativas y no significativas) en el...
3. Ha recibido orientación de un pedagogo de apoyo que promueva el desarrollo y realice el seguimiento del proceso de...



7. Seleccione la opción que mejor describe su opinión (mucho, suficiente, regular, poco, muy poco)

● MUCHO ● SUFICIENTE ● REGULAR ● POCO ● MUY POC

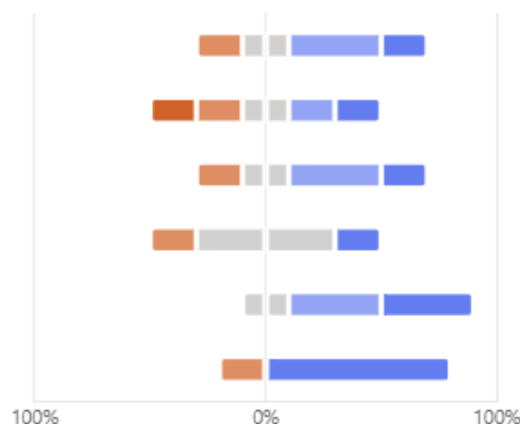
1. Tengo conocimiento sobre el marco normativo en materia de derechos con respecto a la educación inclusiva en Colombia
2. Tengo conocimiento sobre el marco normativo en materia de deberes con respecto a la educación inclusiva en Colombia
3. Que tanto conozco sobre discapacidad visual
4. En mi formación universitaria recibí capacitación sobre el marco legal aplicado a las personas con discapacidad



9. En escala de siempre, casi siempre, pocas veces y nunca; responda las siguientes situaciones

● Completamente en desacuerdo ● Algo en desacuerdo ● Neutral ● Algo de acuerdo ● Completamente de acuerdo

1. Ha recibido acompañamiento en mi capacitación para utilizar estrategias pedagógicas para apoyar el aprendizaje de los...
2. Ha recibido acompañamiento en la implementación de estrategias pedagógicas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes
3. La Institución educativa ofrece a los docentes los espacios de capacitación frente a la educación inclusiva para actualizar sus...
4. En su formación docente ha desarrollado talleres de actualización de sus conocimientos sobre cómo aprenden los estudiantes de...
5. Los mecanismos o herramientas para atender a la diversidad de estudiantes y sus necesidades educativas, tales como: estilos y...
6. Considera que dentro de su formación docente requiere capacitación sobre el qué es, cuáles son las estrategias de...

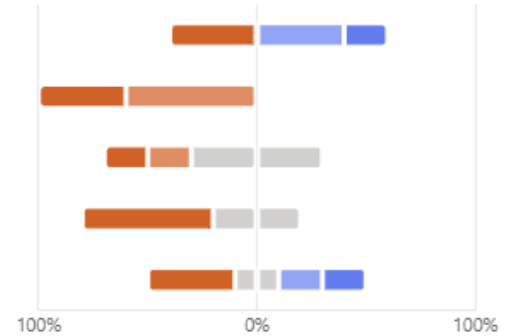




10. Seleccione la opción que mejor describe su opinión (mucho, suficiente, regular, poco, muy poco)

● MUCHO ● SUFICIENTE ● REGULAR ● POCO ● MUY POCO

- Tengo conocimientos sobre el uso de TIC en personas con discapacidad visual
- Es viable el uso de TIC en la enseñanza matemática a personas con discapacidad visual
- Me siento preparado para realizar sus clases con al menos un estudiante invidente por medio de plataformas virtuales
- Es importante el uso de TIC en el desarrollo cognitivo de un estudiante invidente
- El currículo de la institución educativa en la que trabaja cumple con los requisitos para atender a la población con discapacidad...



Entrevista semiestructurada

¿Ha tenido experiencia previa enseñando a estudiantes con discapacidad visual? Si es así, ¿podría describir brevemente esa experiencia?	¿Está familiarizado con el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan? Si es así, ¿podría explicarme brevemente en qué consiste?
No	No
No he llegado a tener una experiencia así en mi carrera	Implica estrategias y métodos de enseñanza adecuados para presentar conceptos matemáticos de forma clara y accesible. También se enfoca en la planificación y la adaptación del contenido según el nivel de los estudiantes.
No	No
No	No
Si, es un poco difícil pero con la experiencia se puede enseñar más fácil	Sí, el modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan es un enfoque que busca explicar cómo se desarrolla la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula
No he tenido experiencia	El modelo de componentes didáctico-matemático de Pino-Fan es un marco teórico que busca explicar cómo se produce el aprendizaje matemático en los estudiantes. Los estudiantes utilizan para resolver problemas matemáticos, como la aplicación de algoritmos y la manipulación de símbolos. El modelo de Pino-Fan sostiene que el aprendizaje matemático efectivo ocurre cuando hay una interacción equilibrada entre estos tres componentes. Es decir, que los estudiantes deben: Comprender y procesar información matemática, Sentirse motivados y seguros al abordar las matemáticas y Desarrollar habilidades y estrategias para resolver problemas

¿Ha aplicado este modelo en su enseñanza? Si es así, ¿Cómo ha sido su experiencia utilizándolo?	¿Qué tan útil considera que fue el curso para su práctica docente? ¿Podría proporcionar ejemplos específicos?	¿Hubo algún aspecto del curso que le resultara especialmente útil o relevante?
No he podido llegar a aplicar este modelo ya que mis estudiantes no permiten una buena aplicación del mismo	Considero que el curso fue muy útil para mi práctica docente, ya que me proporcionó una comprensión más profunda de cómo estructurar las clases de matemáticas teniendo en cuenta no solo el contenido matemático, sino también las necesidades y el contexto de los estudiantes. Esto	Un aspecto del curso que me resultó especialmente útil fue la parte sobre el conocimiento del estudiante y cómo identificar sus dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas. Esto me permitió ajustar mis métodos de enseñanza para atender mejor las necesidades individuales de mis alumnos y adaptar los
No	Muy bueno	Ninguna
No lo he aplicado	Fue útil ya que conocí sobre los diferentes tipos de discapacidad visual. Además de la forma en como debo dirigir mis clases con esta población	La actividad de Planeación de clase y el video
Yo seleccione cuidadosamente los conceptos y habilidades que deseo enseñar, asegurándome de que sean apropiados para el nivel de los estudiantes y que estén bien conectados con sus conocimientos previos.	Mayor comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje: El curso podría haber proporcionado herramientas y marcos conceptuales para comprender mejor cómo los diferentes elementos interactúan en el aula, lo cual resulta útil para estructurar las lecciones de manera más efectiva.	Todo lo dicho anteriormente
Algunas veces pero más en parte teórica	Fue de bastante utilidad, pues es una estrategia para la inclusión y fortalecimiento de los docentes	El uso de las TIC



¿Considera que el curso le proporcionó herramientas prácticas para enseñar a estudiantes con discapacidad visual? ¿Podría mencionar alguna de estas herramientas o	¿Qué estrategias didácticas ha encontrado más efectivas para enseñar este tema a estudiantes con discapacidad visual? ¿Por qué cree que son efectivas?	¿Qué desafíos específicos ha encontrado al utilizar herramientas tangibles y digitales en sus clases? ¿Cómo los ha abordado?
	Tecnología de apoyo: Herramientas como lectores de pantalla, dispositivos de braille electrónico y software de reconocimiento de voz les permiten acceder a contenido de manera independiente. Estas tecnologías son eficaces porque aumentan la autonomía del estudiante, facilitando su acceso a información en tiempo real y permitiéndoles participar activamente.	La logística de implementación y los problemas técnicos también pueden ser un reto. En estos casos, el tener un plan B o actividades alternativas preparadas ayuda a manejar cualquier problema técnico sin perder el ritmo de la clase. Además, los docentes que trabajan con herramientas tecnológicas suelen aprender las bases de soporte técnico o colaboran estrechamente con el equipo de soporte de la institución para minimizar interrupciones.
Sí, el curso me proporcionó herramientas prácticas para enseñar a estudiantes con discapacidad visual. Una de las estrategias más útiles fue el uso de material en relieve, como figuras geométricas táctiles y gráficas en 3D, que permiten a los estudiantes "ver" a través del tacto. También se destacó el uso de descripciones verbales detalladas y la integración de dispositivos de asistencia, como lectores de pantalla y lupas electrónicas, para facilitar el acceso al contenido. Estas herramientas ayudan a que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos de manera más clara y participen activamente en el aprendizaje.	Las estrategias didácticas más efectivas que he encontrado para enseñar a estudiantes con discapacidad visual incluyen el uso de material manipulativo y táctil, así como descripciones verbales detalladas de los conceptos. Estas estrategias son efectivas porque permiten a los estudiantes interactuar físicamente con los conceptos, lo cual facilita su comprensión en ausencia de estímulos visuales. Además, utilizar ejercicios auditivos y actividades en grupo les ayuda a desarrollar habilidades de colaboración y permite un aprendizaje más inclusivo y participativo.	Uno de los desafíos específicos que he encontrado al utilizar herramientas tangibles y digitales es la dificultad para adaptarlas a las diferentes necesidades y niveles de habilidad de los estudiantes. Por ejemplo, algunos estudiantes requieren más tiempo para familiarizarse con las herramientas digitales, mientras que otros encuentran complicado el manejo de materiales manipulativos. Para abordar estos desafíos, he implementado sesiones de introducción a las herramientas antes de cada actividad, proporcionando explicaciones y prácticas guiadas. Además, ofrezco alternativas y ajustes según el ritmo de cada estudiante, asegurando que todos puedan aprovechar los recursos de manera efectiva.
Sí, se me hace algo innovador	Uso de materiales táctiles y en relieve: En temas de fisioterapia, modelos anatómicos en relieve, impresiones 3D y materiales táctiles ayudan a comprender la estructura del cuerpo. Esto es efectivo porque permite que los estudiantes visualicen el contenido mediante el tacto, compensando la falta de visión.	Acceso y costo de materiales específicos: Las herramientas táctiles, como modelos anatómicos en relieve o impresoras 3D, pueden ser costosas y no siempre están disponibles. Para abordar esto, busco materiales accesibles, o colaboro con otros departamentos o instituciones para compartir recursos. A veces, recurrimos a versiones más accesibles o creamos materiales personalizados en braille o en relieve de manera artesanal.
Sí, especialmente los componentes y competencias de las matemáticas	El uso de materiales digital es, es efectivo ya que permite la inclusión de los estudiantes y un mejor proceso de pensamiento matemático	El acceso en la institución es muy limitado ya que no se cuenta con conexión a Internet y herramientas electrónicas actualizadas
Sí ya que es muy útil	Enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad visual requiere la adaptación de estrategias didácticas para garantizar que tengan acceso a los mismos contenidos y oportunidades de aprendizaje que sus compañeros.	Desafío: No todos los materiales tangibles, como tableros de braille, manipulativos en relieve o regletas, son fáciles de encontrar o costosos de obtener. Además, algunos materiales pueden no estar completamente adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad visual.
El aprender a usar las TIC como herramienta de apoyo		



Ejemplo de guía de trabajo

GUIA DE TRABAJO
TRIÁNGULOS SEMEJANTES
GRADO SEPTIMO

AUDIO AUXILIAR DE LA GUÍA



Triángulos semejantes:

Definición: Si una recta interseca dos lados de un triángulo y es paralela al tercer lado, entonces, determina un triángulo semejante al triángulo dado.

Dos triángulos son semejantes si se cumple que: Los ángulos correspondientes son congruentes y sus lados correspondientes son proporcionales. Por ejemplo, si el triángulo ABC y el triángulo DEF, se cumple:

Los ángulos correspondientes son congruentes

Si el ángulo A es igual al ángulo D,

Si el ángulo E es igual al ángulo C

Si el ángulo C es igual al ángulo F





Materiales:

- Cartón grueso o plástico
- Tijeras
- Regla
- Pegamento
- Papel de lija o texturas táctiles
- Punzón o bolígrafo
- Plantilla de triángulos (opcional)

Pasos que seguir:

1. **Dibuja los triángulos:**
 - Usa una regla para dibujar triángulos de diferentes tamaños en el cartón o plástico. Si tienes una plantilla de triángulos, puedes usarla para trazar las formas.
2. **Recorta los triángulos:**
 - Con cuidado, recorta los triángulos usando tijeras o un cúter. Asegúrate de que los bordes sean lisos y seguros al tacto.
3. **Crea el relieve:**
 - Para hacer los triángulos táctiles, puedes pegar papel de lija o texturas táctiles en la superficie de los triángulos. Esto permitirá que los estudiantes puedan sentir los bordes y la superficie del triángulo.
 - Otra opción es usar un punzón o un bolígrafo para marcar los bordes del triángulo en el cartón, creando una línea en relieve que se pueda sentir al tacto.
4. **Etiquetas en Braille:**
 - Si tienes acceso a una etiquetadora en Braille, puedes etiquetar cada triángulo con su tipo (por ejemplo, “equilátero”, “isósceles”, “escaleno”) para facilitar la identificación.
5. **Verificación:**
 - Asegúrate de que los triángulos sean seguros y cómodos al tacto. Pide a alguien que los pruebe para confirmar que las texturas y relieves son adecuados.

Consejos Adicionales: