



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Decanato de Postgrado

**Trabajo de Grado para optar por el título de Maestría en Dificultades en el
Aprendizaje de la Matemática**

Proyecto Educativo

Guías Metodológicas Activas para la Enseñanza de Trigonometría a
Estudiantes con Discapacidad Visual: Descubriendo con las Manos

Presentado por:

Campos M. Yusthin M. PE-13-582

Broce E. Luis R. 8-812-2268

Asesora:

Dra. Carmen Rodríguez

Panamá, 2025

DEDICATORIA

A Dios, en primera instancia, ya que por su gracia y su infinito amor he logrado concluir una etapa de mi vida y otra de mis metas.

A mis padres, que me han brindado todo lo necesario, por su amor incondicional y por sus palabras de aliento que no me dejaron caer y que siempre me alentaron a seguir adelante con perseverancia y tenacidad. A mis hermanas, que son un pilar en mi vida, quienes comparten conmigo sus alegrías y tristezas. Les dejo esta muestra de perseverancia, donde todo lo que nos proponemos lo podemos lograr con dedicación y con la bendición de Dios.

Yusthin Campos

A Dios, por guiarme siempre y no soltarme en ningún segundo de mi vida.

A mis padres, especialmente a mi madre, por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento me motivan ser cada día mejor. A mi hijo, por ser mi motor y fuerzas, para que se sienta orgulloso de su padre y que sueñe tan alto como su imaginación. A mis hermanos y hermanas, por su compañía incondicional, por su confianza y estar siempre atento a mí.

A todos los padres con hijos con discapacidad visual, hay docentes que queremos hacer la diferencia y no permitan que ningún obstáculo arruine los sueños de sus hijos.

Luis Broce

AGRADECIMIENTO

“Más gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor Jesucristo. Así que, hermanos míos amados, estad firmes y constantes, creciendo en la obra del Señor siempre, sabiendo que vuestro trabajo en el Señor no es en vano” (1 Corintios 15: 57-58 Reina Valera, 1960).

En primera instancia a Dios por ser siempre mi centro y guía, por brindarme salud, sabiduría y entendimiento para lograr cumplir este sueño. A mis queridos padres y hermanas por darme su amor incondicional y su apoyo en todo momento, demostrándome su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos. A la Dra. Carmen Rodríguez, por sus conocimientos, su orientación, su guía y su dedicación que han sido pilares fundamentales para mi formación. A cada uno de los profesores que me han instruido en este proceso, por los cuales, he podido tener una formación completa.

Yusthin Campos

En primer lugar, agradezco a Dios por bendecirme y guiarme día a día, otorgándome la sabiduría y el entendimiento necesarios para llevar a cabo este proyecto. A mis padres, por su apoyo incondicional y por enseñarme que con esfuerzo y valentía es posible alcanzar nuestras metas.

A mis hermanos por motivarme cada día y con su cariño me inspiran a cumplir mis metas y logros. A mi hijo, por ser mi inspiración en todos los sueños de mi vida, con su amor me impulsa siempre a cumplir mis metas. A la Dra. Carmen, por su

paciencia y sus acertados comentarios, por transmitirme sus conocimientos. A todos los docentes y estudiantes que apoyaron este proyecto, especialmente al Centro de recursos educativos para personas con discapacidad visual, "Louis Braille".

Luis R. Broce.

RESUMEN

Las Guías Metodológicas activas para el aprendizaje de conceptos trigonométricos en estudiantes con discapacidad visual: Descubriendo con las manos, es una propuesta metodológica que permitirá lograr que los estudiantes con discapacidad visual interactúen y se relacionen con otros estudiantes en un aula de clases regular. La misma desea cotejar el impacto de la implementación de una guía metodológica activa para el aprendizaje de conceptos trigonométricos en estudiantes con discapacidad visual. Para la puesta en práctica se elaborará una Guía Metodológica activa en las que se adecuará el material, ya conocido, para satisfacer las necesidades académicas de los estudiantes con discapacidad visual. Otros autores, como se presenta en el planteamiento del estudio, han indagado sobre los beneficios de la utilización de material didáctico para la enseñanza de la matemática en jóvenes con discapacidad visual. El tipo de estudio de casos es descriptivo, ya que destaca la interacción entre docente y estudiante y centra su atención en la comprobación de sus hipótesis y el diseño será no experimental, pre-test y post-test para desarrollar las pruebas, las comparaciones se llevarán a cabo midiendo el rendimiento académico mediante el desarrollo de la Guía Metodológica activa y el análisis de los datos se presentará mediante la prueba Ji cuadrada.

Palabras claves: Braille, discapacidad visual, guías metodológicas, inclusión, matemática, trigonometría.

ABSTRACT

The active Methodological Guides for learning trigonometric concepts in students with visual disabilities:

Discovering with the hands: it is a methodological proposal that will allow students with visual disabilities to interact and relate to other students in a regular classroom. This method will help to compare the impact of the implementation of an active methodological guide for learning trigonometric concepts in students with visual disabilities. For the implementation, we will develop an active Methodological Guide in which we will adapt the material taught to reach the academic needs of students with visual disabilities.

Other authors, as in the study's approach presented, have investigated the benefits of using teaching materials for teaching mathematics to young people with visual disabilities. The type of case study is descriptive, since it highlights the interaction between teacher and student and it focuses the attention on the verification of their hypotheses and its design will be non-experimental, pre-test and post-test to develop the tests, the result will be carried out by measuring academic performance through the development of the active Methodological Guide and the analysis of the data will be presented using the Ji square test.

Keywords: Braille, inclusion, mathematics, methodological guides, trigonometric, visual disability.

CONTENIDO GENERAL

Página

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO 12

1.1 Antecedentes teóricos del proyecto..... 12

1.2 Diagnóstico de la situación actual 26

1.3 Justificación 33

1.4 Objetivos..... 39

1.5 Duración 40

1.6 Beneficiarios 40

1.7 Localización Física 41

1.8 Marco Institucional del proyecto 42

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 45

2.1 Fundamentación teórica 45

2.2 Intervención 54

2.3 Estructura Organizativa y de gestión 67

2.4 Especificación operacional de las tareas a realizar 68

2.5 Productos 70

2.6 Cronograma de impartición del proyecto 72

2.7 Presupuesto 73

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 75

CONCLUSIONES..... 88

RECOMENDACIONES 90

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 91

ANEXOS 94

ÍNDICE DE CUADROS 112

ÍNDICE DE TABLAS 113

ÍNDICE DE GRÁFICAS..... 114

ÍNDICE DE FÍGURAS 115

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto educativo se refiere al tema de guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual. La misma capacita a docentes de Matemática de distintas regiones educativas de colegios oficiales como particulares en el uso de estas guías.

Una de las razones por las cuales se decidió hacer este proyecto, es debido a que los estudiantes con discapacidad visual no están siendo adecuados académicamente por los docentes de matemática. Es por esta razón que surge la idea de presentarle a los docentes, una guía metodológica activa con materiales didácticos como complemento.

Para llevar a cabo este proyecto, se realizó una inscripción para obtener información sobre los docentes interesados en participar en el seminario, incluyendo datos como su especialidad y años de servicio. Además, se administró un pretest para evaluar el conocimiento inicial de los participantes sobre las guías metodológicas activas y los métodos y técnicas utilizados para enseñar a estudiantes con discapacidad visual.

El Capítulo I del proyecto incluye los antecedentes, un diagnóstico de la situación actual, la justificación del proyecto, sus objetivos, duración, beneficiarios, localización física y el marco institucional.

En el Capítulo II se presentan los siguientes juicios: la descripción del proyecto, fundamentación teórica relacionada a las guías didácticas, aprendizaje desde la metodología activa, el aprendizaje en espiral, el aprendizaje basado en proyecto. En este capítulo, también presentamos el proyecto, su propuesta de intervención,

la estructura organizativa y de gestión del proyecto, especificación operacional de las actividades y tareas a desarrollar, recursos, cronograma de actividades y el presupuesto.

En el Capítulo III se ofrece la interpretación de resultados, desde la aplicación del pretest, la capacitación a docentes en el tema de guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría en décimo grado para estudiantes con discapacidad visual, hasta la aplicación del posttest y una evaluación de la capacitación recibida.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO

1.1 Antecedentes teóricos del proyecto

Investigaciones sobre la enseñanza de la Matemática a estudiantes con discapacidad visual que resultan de gran valor, en este proyecto educativo, son los siguientes:

1- “Implementación de actividades lúdicas Matemáticas en estudiantes con discapacidad intelectual en el CEBG Salomón Ponce Aguilera SJD”. Autor: Herrera y Murillo (2021).

Objetivos:

- “Sugerir mediante juegos y material didáctico tangible la enseñanza de la matemática, con énfasis el área lógico matemático”.

Principales resultados:

- “Permite a los estudiantes, con discapacidad intelectual, adquirir contenidos de forma natural y autónoma, junto con destrezas motoras, sociales e intelectuales y razonamiento crítico”.

2- “Enseñanza de las matemáticas en estudiantes con discapacidad visual”.

Autor: Coronal, D. y Mosquera, J. (2021).

Objetivos:

- “Enseñar Matemática a jóvenes con discapacidad visual y de baja visión, utilizando material tangible, programas virtuales y dinámicas”.

Principales resultados:

- “Se logró enseñar matemática a estudiantes con discapacidad visual mediante material tangible, programas virtuales y dinámicas que ayudan a aclarar y mejorar la comprensión matemática”.

3- “Guía para el uso de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas a niños con discapacidad visual en el distrito de Santiago”.

Autor: Tapiero, C. (2021).

Objetivos:

- “Implementar una guía para la enseñanza de las matemáticas a niños con discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “Se concientizó al docente que atiende a niños con discapacidad visual sobre la relevancia de crear una guía y utilizar recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas”.

4- “Aplicación del principio de adaptaciones curriculares para la enseñanza de trigonometría a estudiantes con discapacidad visual”.

Autor: Martínez, D. (2021).

Objetivos:

- “Aplicar principios de adaptaciones curriculares para facilitar el aprendizaje de la trigonometría en estudiantes con discapacidad visual, promoviendo una educación inclusiva y equitativa”.

Principales resultados:

- “Los estudiantes con discapacidad visual mejoraron su comprensión de los conceptos trigonométricos cuando se aplicaron las adaptaciones observando mayor participación y motivación en el aula2.

5- "Material didáctico para el proceso de aprendizaje de enseñanza de operaciones polinomiales para personas con discapacidades visuales".

Autor: Escalante Castilleja, E. L. (2020).

Objetivos:

- “Presentar materiales tangibles accesibles para apoyar el contenido algebraico de aprendizaje de la enseñanza a las personas jóvenes con discapacidades visuales”.

Principales resultados:

- “Se muestra materiales tangibles que apoya la enseñanza del contenido algebraico a jóvenes con discapacidades visuales que respetan algunos aspectos indicados por la organización nacional de ciego españolas”.

6- "Métodos alternativos para enseñar trigonometría a las personas con ceguera total". Autor: Quintero, R. (2019).**Objetivos:**

- “Aplicar métodos alternativos como el uso de bastones táctiles y gráficos de alivio como herramientas clave para enseñar trigonometría”.

Principales resultados:

- “Los estudiantes con ceguera total lograron comprender los conceptos trigonométricos cuando se aplicaron los métodos alternativos observando una mejora en la participación y en la confianza”.

7- “Recursos educativos multimedia para la enseñanza a estudiantes con discapacidad auditiva”. Autor: Franco, J. (2019).**Objetivos:**

- “Desarrollar materiales multimedia adaptados para la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad auditiva, utilizando recursos visuales como videos subtítulos y gráficos animados”.

Principales resultados:

- “Se creó materiales que facilitan la comprensión de conceptos visuales como ángulos y funciones trigonométricas, mejorando la accesibilidad y el aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva”.

8- “Acompañamiento en el aula de matemáticas y adaptación de recursos para estudiantes en condición de discapacidad del Colegio OEA IED”. Autor: Getial, J.; Torres, L. (2018).**Objetivos:**

- “Adaptar los recursos utilizados en clase para estudiantes con discapacidad, y establecer estrategias de acompañamiento dentro y fuera del aula para mejorar el aprendizaje”.

Principales resultados:

- “Se implementó materiales tangibles adaptados a las necesidades de los estudiantes”.
- “Se concluyó que la adaptación por sí sola no es suficiente; el acompañamiento constante es clave para lograr aprendizajes significativos y duraderos”.

9- “Uso de modelos físicos en la enseñanza de trigonometría para estudiantes con discapacidad visual”. Autor: Castro, J. M. (2018).**Objetivos:**

- “Incorporar modelos físicos para facilitar la enseñanza de trigonometría a estudiantes con discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “Se utilizó modelos a escala de triángulos y gráficos en relieve que permitieron a los estudiantes comprender funciones trigonométricas mediante el tacto, promoviendo una experiencia de aprendizaje más inclusiva”.

10-“Aplicación de recursos tecnológicos en la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad auditiva”. Autor: Zúñiga Palma, M. J. (2018).**Objetivos:**

- “Evaluar la eficacia de programas interactivos y visuales para enseñar matemáticas a estudiantes con hipoacusia, enfatizando la necesidad de un enfoque personalizado y herramientas adaptativas”.

Principales resultados:

- “Los programas visuales demostraron ser eficaces en la enseñanza matemática, resaltando la importancia de adaptar los recursos a las necesidades individuales”.

11-"Modelos didácticos para la enseñanza de funciones trigonométricas a los estudiantes con discapacidades visuales". Autor: Zapata, N. (2017).**Objetivos:**

- “Aplicar herramientas 3D y objetos físicos para la enseñanza de funciones trigonométricas para estudiantes con discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “Los modelos físicos y herramientas 3D facilitaron la comprensión de funciones trigonométricas en estudiantes con discapacidad visual”.

12-"Implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas para las discapacidades auditivas". Autor: Gómez, H. (2017).**Objetivos:**

- “Explorar las TIC como herramientas pedagógicas para apoyar el aprendizaje matemático en estudiantes con discapacidades auditivas”.

Principales resultados:

- “Se logró mostrar cómo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) mejora la enseñanza de matemáticas en estudiantes con discapacidad auditiva”.

13-“Desarrollo de guías didácticas para la enseñanza de trigonometría en braille”. Autor: García, L. A. (2016).

Objetivos:

- “Implementar guías didácticas en braille para facilitar la comprensión de conceptos como la circunferencia unitaria y funciones trigonométricas”.

Principales resultados:

- “Se implementó guías didácticas en braille para ayudar a estudiantes a comprender mejores conceptos como la circunferencia unitaria y las funciones trigonométricas”.

14-“Estudio de la accesibilidad en la enseñanza de matemáticas, específicamente en trigonometría, para estudiantes con discapacidad visual”. Autor: Ruiz, P. (2015).

Objetivos:

- “Analizar la importancia de la capacitación docente para la inclusión educativa”.

Principales resultados:

- “Se concluyó que una mejor capacitación docente es clave para lograr una enseñanza inclusiva”.

15-“La discapacidad visual y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto aula”. Autor: Blázquez, R. (2014).

Objetivos:

- “Estudiar cómo los alumnos con discapacidad visual pueden progresar en el aula ordinaria mediante apoyo individualizado”.

Principales resultados:

- “Se demostró que los alumnos con discapacidad visual pueden progresar de forma favorable en el aula ordinaria mediante apoyo individualizado y la facilitación de recursos tecnológicos y adaptaciones curriculares necesarias”.

16- “Incorporación de personas con discapacidad visual en trigonometría”. Autor: Gómez Urrea, J. J. (2014).

Objetivos:

- “Enseñar funciones trigonométricas a través de herramientas táctiles como gráficas en relieve y tablas en braille”.

Principales resultados:

- “Se implementó herramientas táctiles como gráficas en relieve y tablas en braille para la enseñanza de funciones trigonométricas”.

17-“Trigonometría en la inclusión educativa”. Autor: Gómez (2014).

Objetivos:

- “Evaluar la eficacia de materiales didácticos adaptados como geoplano, escuadras y dibujos en alto relieve con braille”.

Principales resultados:

- “Se logró demostrar que utilizar materiales didácticos adaptados para jóvenes con discapacidad visual es más eficaz en la enseñanza de la Trigonometría”.

18-“Diseño y aplicación de una Guía Pedagógica sobre Elaboración de material para el área de Matemáticas, dirigida a Docentes de estudiantes con Discapacidad Visual, de Segundo a Séptimo Año Básico, del programa Luz de la Fundación Dr. Oswaldo Loor Moreira”. Autor: Intriago, J., Guadamud, M. (2014).

Objetivos:

- “Diseñar una guía para docentes sobre elaboración de material didáctico de alto relieve para estudiantes con discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “El material elaborado demostró apoyar el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con discapacidad visual”.

19- “Estrategias de enseñanza de las funciones trigonométricas para estudiantes con discapacidad visual”. Autor: Rodríguez López, A. (2012).

Objetivos:

- “Utilizar las calculadoras elocuentes y otros recursos viables para estudiantes con discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “Se implementó herramientas tecnológicas con adecuaciones que facilitaron el aprendizaje de las funciones trigonométricas”.

20-“Elaboración de una guía del uso del material didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para niños con discapacidad visual incluidos en el segundo año de educación básica”.

Autor: Calderon, M. y Vega, A. (2011).

Objetivos:

- “Diseñar una guía instructiva para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para estudiantes con discapacidad visual incluidos en la educación regular”.

Principales resultados:

- “Se demostró que la guía ayuda a evitar la deserción escolar y promovió la inclusión educativa a estudiantes con discapacidad visual”.

21-“Estrategias inclusivas para enseñar funciones trigonométricas en estudiantes con ceguera parcial” Autor: Benítez, F. (2011).

Objetivos:

- “Demostrar que el uso de estrategias inclusivas ayuda a entender funciones trigonométricas en estudiante con alguna discapacidad visual”.

Principales resultados:

- “Se logró demostrar que las gráficas en relieve y el sentido auditivo ayudan a entender funciones trigonométricas”.

22-“Adaptación de materiales didácticos para la enseñanza de trigonometría a personas con discapacidad visual”. Autor: Pérez Martínez, F. (2007).

Objetivos:

- “Explicar el uso de herramientas tecnológicas y recursos tangibles para enseñar trigonometría de manera inclusiva”.

Principales resultados:

- “Se logró demostrar que el uso de las herramientas tecnológicas y recursos tangibles permiten una enseñanza efectiva de la trigonometría. de manera inclusiva”.

23-“Aplicación de la educación especial en el aula de matemáticas con enfoque en trigonometría”. Autor: Fernández, C. (2006).

Objetivos:

- “Plantear la integración de métodos táctiles y auditivos para la enseñanza efectiva de la trigonometría”.

Principales resultados:

- “Se demostró que la combinación de métodos sensoriales mejoró el aprendizaje en trigonometría a estudiante de educación especial.”

24-“Guía didáctica para la lectoescritura Braille”. Autor: Martínez-Liébana, I; Polo, D. (2004).

Objetivos:

- “Proporcionar una herramienta práctica para enseñar y aprender el sistema braille”.

Principales resultados:

- “Se concluyó que el uso de guías didácticas facilita el aprendizaje del braille como lenguaje y escritura para jóvenes con discapacidad visual”.

25-“Guías de estudio en braille para trigonometría”. Autor: Moreno, J. (2003).

Objetivos:

- “Crear guías impresas en braille para garantizar igualdad de oportunidades en el aprendizaje de trigonometría”.

Principales resultados:

- “Describe la creación de guías impresas en braille y su impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes”.
- “El mismo garantiza que los estudiantes con discapacidad visual tengan las mismas oportunidades de aprendizaje en un tema matemático clave como la trigonometría”.

26-“Elaboración de software adaptado para enseñar trigonometría a estudiantes con discapacidad visual”. Autor: Mendoza, H. (2001).

Objetivos:

- “Diseñar software que permita a estudiantes ciegos interactuar con funciones trigonométricas”.

Principales resultados:

- “Se logró demostrar que el uso de un software adaptados a estudiantes con discapacidad visual facilitó el aprendizaje de trigonometría”.

27-“Integración del invidente en la clase de matemática: Un estudio comparado del aprendizaje de la geometría entre niños videntes y con discapacidad visual”. Autor: Molina, (1999) de la Universidad de Zaragoza, España.

Objetivos:

- “Comparar el aprendizaje obtenido en una clase de matemática con niños videntes y no videntes, mediante la utilización de juegos”.

Principales resultados:

- “Se evidenció la influencia de factores psicológicos como la sobreprotección de los compañeros videntes, como la dependencia del no vidente”.

28-“Enseñanza de algunos conceptos geométricos a estudiantes no videntes”. Autor: Sepúlveda y Jiménez (1998).

Objetivos:

- “Guiar al docente en la enseñanza de conceptos geométricos usando el sistema braille”.

Principales resultados:

- “Se demostró que el uso de las guías para el docente permite la enseñanza de conceptos geométricos a estudiantes con discapacidad visual, a través del uso del sistema braille”.

29-“Enseñanza de las razones trigonométricas usando materiales sensoriales”. Autor: Gómez, S. (1995).

Objetivos:

- “Utilizar cubos con texturas y bastones guía para enseñar ángulos y razones trigonométricas”.

Principales resultados:

- “Se logró evidenciar que el uso de materiales sensoriales facilita el aprendizaje de trigonometría”.

30-“El uso del sonido y texturas en la enseñanza de trigonometría” Autor: Vargas, M. (1993).

Objetivos:

- “Explorar metodologías activas que combinan sentidos auditivos y táctiles para enseñar trigonometría”.

Principales resultados:

- “Se destacó la importancia de la utilización de los sentidos en el aprendizaje matemático explorando metodologías activas para enseñar trigonometría, combinando los sentidos auditivos y táctiles para facilitar el aprendizaje de conceptos trigonométricos en estudiantes con discapacidades visuales.”
- “Son muchas las publicaciones que se han hecho para la elaboración de guías didácticas para la enseñanza de la Matemática para estudiantes con discapacidad visual, tanto a nivel nacional, como internacional”.

1.2 Diagnóstico de la situación actual

Mundialmente, la educación inclusiva ha sido reconocida como un derecho fundamental, sin embargo, su implementación efectiva aún enfrenta múltiples desafíos. La matrícula escolar de niños con discapacidad sigue siendo rudimentaria e incompleta. Según estimaciones de Lewis (2019), entre 93 y 150 millones de jóvenes viven con alguna forma de discapacidad, estando la mayoría de ellos en poblaciones de países de bajos recursos. Esta población enfrenta obstáculos estructurales, sociales y pedagógicos que restringen su acceso y persistencia en el sistema educativo formal.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) se registraron 188,5 millones de personas con discapacidad visual moderada, con discapacidad visual de moderada a grave 217 millones de personas y 36 millones de personas con discapacidad visual.

Se prevé que el número de jóvenes con discapacidad visual se remonta a 19 millones, donde unos 12 millones padecen errores de refracción fácilmente diagnosticables y corregibles; 1,4 millones de niños menores de 15 años sufren de cegueras irreversibles. Estas cifras manifiestan la exigencia de adecuar los sistemas educativos para responder a las necesidades de esta población.

Por lo tanto, estudios como el de Singal, 2015 y las Naciones Unidas, 2018, mencionan que los niños con discapacidad tienen menos probabilidades de completar la educación primaria, secundaria y terciaria que los jóvenes sin discapacidad. Esto se demuestra bajo evaluaciones de rendimiento educativo realizadas por el PASEC (Programa de Análisis de los Sistemas Educativos de la CONFEMEN del Banco Mundial), que las personas con discapacidad tienen tasas de alfabetización más bajas que las personas sin discapacidad. Consecuencia

directa de la falta de políticas inclusivas efectivas, la escasa formación docente en atención a la diversidad, la carencia de materiales didácticos accesibles y la persistencia de estigmas sociales que asocian la discapacidad con la incapacidad. Estos resultados sugieren que no basta con garantizar el acceso a las escuelas; es necesario asegurar que los estudiantes con discapacidad realmente aprendan y progresen en sus trayectorias educativas. Esto implica transformar las prácticas pedagógicas, adaptar los contenidos curriculares y proporcionar apoyos personalizados que respondan a las necesidades específicas de cada estudiante.

De acuerdo con la Primera Encuesta Nacional de Discapacidad de Panamá (PENDIS, 2006), señala que: “En la población discapacitada, la participación de las mujeres en el sistema educativo panameño es aún más significativa que la de la población en general, llegando al 56%, en comparación con el 44% de los hombres” (p.77-79), La alta participación femenina podría estar relacionada con factores culturales y familiares que motivan, en ciertos contextos, una mayor estabilidad de las mujeres en el sistema educativo, incluso en condiciones de discapacidad (tabla 1).

Tabla 1. Población con discapacidad por sexo y según nivel de instrucción. Año 2006.

Nivel de Instrucción	Población con Discapacidad					
	Total		Masculino		Femenino	
	N°	%	N°	%	N°	%
Ninguna	39 851	13,6	17 680	6,0	22 170	7,6
Primaria	129 677	44,4	61 364	21,0	68 313	23,4
Secundaria	86 818	30	36 087	12,4	50 731	17,4
Vocacional	4 378	1,5	1 176	0,4	3 202	1,1
Universidad	27 293	9,4	9 542	3,3	17 751	6,1
No Universidad	236	0,0	74	0,0	162	0,0
Enseñanza Especial	2 862	1,0	3 329	0,8	534	0,2
No respondió	698	0,2	219	0,1	479	0,2
Total	291 812	100,0	128 471	44,0	163 342	56,0

Fuente: Primera Encuesta Nacional de Discapacidad, 2006 p.78.

El 44,4% de la población con discapacidad se compone de estudiantes de primaria y el 30% son estudiantes de secundaria. La participación femenina es particularmente alta en ambos niveles. Una situación similar se presenta en relación con el analfabetismo. Aunque el índice nacional de analfabetismo se sitúa en el 6,4% de la población total, entre las personas con discapacidad, la proporción de analfabetos asciende al 13,6%.

Solamente el 9,4% de la población con discapacidad posee un título universitario, nuevamente en este grupo, las mujeres superan en número a los hombres. A pesar de ello, las personas con discapacidad que cuentan con educación universitaria enfrentan considerables dificultades para encontrar empleo, y cuando lo logran, suelen ser asignadas a puestos laborales que no corresponden

a su formación profesional y que están mal remunerados. Esto resalta la persistencia de prejuicios y prácticas discriminatorias en los principales sectores empleadores, lo cual, aunque desalentador, subraya su importancia (Secretaría Nacional de Discapacidad [SENADIS], 2009).

Los datos estadísticos más recientes de personas con discapacidad en Panamá, basadas en el Censo de Población y Vivienda del 2023, muestran que existen 173079 personas con discapacidad, lo que representa el 4,26% de la población total. Esto es 1,36 puntos porcentuales más que la cifra del 2,9% del censo de 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría de Panamá, 2023). Estos resultados muestran que en el 2023 los grupos más grandes de población presentaban discapacidad física, visual, auditiva e intelectual. De ellos, el 36,2% tienen discapacidad física y el 14,2% mantienen discapacidad visual (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de las personas según tipo de discapacidad. Censo 2023.

Tipo de discapacidad	Distribución Porcentual
Física	36,2
Visual	14,2
Intelectual	12,0
Auditiva	6,5
Mental	12,2
Visceral	8,4
Múltiple	10,5
Total	100,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023.

Según datos del Instituto Panameño de Rehabilitación Especial (IPHE), en el 2021 se inscribieron, a nivel nacional, 70 estudiantes con discapacidad visual distribuido por región educativa siendo, Panamá Centro y Panamá Norte, las regiones con

mayor población con unos 25 estudiantes; luego sigue Colón y Chiriquí, con 9 y 8 estudiantes respectivamente; posteriormente, Panamá Oeste y Penonomé, con 7 y 6 estudiantes; Los Santos, 5 estudiantes; Veraguas con 4 estudiantes; por último, están Bocas del Toro, Panamá Este y Herrera, con 3, 2 y 1 estudiante, respectivamente.

Reynaga-Peña y Fernández-Cárdenas (2019), destacan que la educación científica de estudiantes con discapacidad visual requiere una articulación curricular más coherente, una preparación docente especializada y una participación activa de las familias en el proceso educativo.

Basados en estos resultados, hacemos énfasis que la enseñanza de la trigonometría es fundamental en la formación matemática al momento de iniciar la educación media, ya que proporciona herramientas esenciales para la comprensión de conceptos más avanzados en el área científica, tales como: proporcionar herramientas matemáticas esenciales para la comprensión de conceptos más avanzados en matemáticas y ciencias; la necesidad de una base sólida en trigonometría para el desarrollo académico futuro resalta la importancia de una educación matemática de calidad en los niveles superiores.

Sin embargo, para los estudiantes con discapacidad visual, en Panamá, el acceso a estos contenidos puede ser un desafío significativo en su aprendizaje, a pesar de ir avanzando en la inclusión educativa, promoviendo políticas que buscan garantizar el acceso a la educación para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, aún estas implementaciones no se hacen efectivas en las aulas de clases, ya que se continúan presentando la falta de recursos educativos adaptados, en este caso el material didáctico de uso común en las clases de trigonometría siguen siendo tradicionales, como libros de texto, gráficos, tablero, entre otros. Dificultando así el acceso a la educación

inclusiva e integral, no implementando material interactivo tangible y el uso del lenguaje braille, siendo este último inaccesible para los docentes de aulas regulares.

Otro motivo que lleva a esta brecha es el hecho de que no todos los profesores se encuentran suficientemente capacitados con respecto a la buena adaptación de su enseñanza a treves de estrategias que atiendan las necesidades de aprendizaje de estos jóvenes alumnos con discapacidad visual. Sin embargo, muchos educadores al carecer de capacitación necesaria para adaptar sus métodos didácticos a las necesidades de estos estudiantes, promueve la creación de un grupo de alumnos cuyas características de formación tienden a ser muy escasas, es así como difícilmente se encuentran las Guías metodológicas que nos permitan evidenciar una enseñanza de contenidos abstractos como por ejemplo la trigonometría de manera accesible.

La falta de formación en el uso de tecnologías asistidas, en estrategias pedagógicas inclusivas y material didáctico tangible, limita la capacidad de los docentes para ofrecer una educación de calidad, donde los estudiantes con discapacidad visual no sean relegados a un rol pasivo, limitando su desarrollo académico y personal.

Según Gómez Urrea (2014), la inclusión de personas con discapacidad visual en la enseñanza de la trigonometría no depende exclusivamente de recursos tecnológicos avanzados, sino de una voluntad pedagógica que priorice la comunicación efectiva entre los actores educativos y la adaptación de los contenidos a formatos accesibles. Así mismo, la infraestructura escolar en muchos países, incluyendo Panamá, no está diseñada para facilitar el acceso equitativo a la educación matemática.

Las aulas de clases del sector privado, carecen de materiales como planos táctiles, regletas adaptadas, calculadoras parlantes o software especializado que permita a los estudiantes con discapacidad visual, interactuar con los conceptos trigonométricos de manera significativa. Esta situación se agrava en zonas rurales o de bajos recursos, donde la brecha digital y la falta de conectividad limitan aún más las posibilidades de inclusión.

A pesar de los posibles mayores recursos, las escuelas particulares también pueden enfrentar desafíos en la formación específica de sus docentes en la enseñanza de matemáticas inclusiva y en la garantía de una verdadera cultura de inclusión que vaya más allá de la mera integración física. Con la investigación también ha evidenciado que una buena inclusión no requiere necesariamente grandes inversiones económicas, sino una organización de las estrategias, metodología y una actitud proactiva por parte de los docentes.

El área de matemática, con su naturaleza abstracta y muy visual, representa un desafío principal para los estudiantes con discapacidad visual. La comprensión de conceptos geométricos, la interpretación de gráficos y diagramas, y la realización de cálculos pueden requerir adaptaciones significativas. La trigonometría, en particular, que se basa en la relación entre ángulos y lados de triángulos, tradicionalmente se enseña con un fuerte énfasis visual. Esto subraya la necesidad de explorar metodologías alternativas que permitan a los estudiantes con discapacidad visual acceder a estos contenidos de manera significativa, como el uso de material tangible para representar conceptos abstractos y el lenguaje braille para la notación matemática.

Se debe tener en cuenta que una alta cantidad de estudiantes con discapacidad visual pueden presentar otras Necesidades Educativas Especiales (NEE) asociadas, como dificultades de aprendizaje, trastornos del desarrollo o

discapacidades múltiples. Estos desafíos pueden complejizar aún más el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática y nos lleva a necesitar estrategias de intervención aún más individualizadas y especializadas, por ello es indispensable contar en los centros educativos con maestros especiales idóneos para guiar y apoyar al estudiante y docente en las aulas, sin olvidar que el profesor de matemática es el especialista en su cátedra y necesita constantes actualizaciones de metodología y estrategias para enfrentar estos retos.

Por estas razones existe una necesidad clara de investigar y proponer estrategias pedagógicas innovadoras que faciliten el acceso y la comprensión de la trigonometría para estudiantes con discapacidad visual y NEE. La enseñanza mediante guías activas, el uso de material tangible y la incorporación del lenguaje braille se presentan como enfoques prometedores que pueden superar las barreras visuales y fomentar un aprendizaje significativo y participativo.

1.3 Justificación

La educación inclusiva es, por lo tanto, “un derecho humano fundamental que se basa en valores democráticos y humanos” y desempeña un papel determinante en la construcción de una sociedad justa que garantice la prosperidad y asegure una educación equitativa y de calidad para todos, independientemente de su capacidad cognitiva, personal, social o cultural. La inclusión es una prioridad en el sistema educativo panameño, con un número creciente de escuelas, profesores capacitados y maestros especializados para garantizar una educación inclusiva. A pesar del apoyo, los recursos o el financiamiento insuficientes, las escuelas públicas oficiales a veces hacen un esfuerzo significativo por brindar a todos los niños una educación inclusiva y libre de discriminación.

Conforme a este marco de referencia, la integración de personas con discapacidad visual supone un verdadero reto, especialmente en el campo de la enseñanza de las matemáticas. Por un lado, la trigonometría, como parte del currículo de educación secundaria, conlleva un uso intensivo de representaciones gráficas, simbólicas y espaciales, de tal manera que se convierte en una materia muy difícil de comprender la que puede aprender el alumnado con esta discapacidad, que requiere a su vez de propuestas metodológicas activas y adaptadas para el acceso significativo y autónomo a los contenidos. En este sentido, la trigonometría como materia requiere una pedagogía que trascienda los métodos tradicionales de enseñanza centrados en la visualización de los gráficos y las representaciones simbólicas y espaciales, lo que da paso a estrategias que involucran otros sentidos, formas de saber, estilos de enseñanza y modalidades de aprendizaje. La dificultad de la materia no radica en el estudiante, sino en la accesibilidad que proporcionan los materiales y la instrucción que se implementa. La inclusión del alumnado con discapacidad visual en el aula favorece su desarrollo integral. Mejora parcialmente competencias específicas de gran relevancia como la interacción social, la adaptabilidad, la integración, la independencia, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo. Esta tarea, que requiere de una gran vocación profesional, compromete al docente, que debe aprehender la singularidad del alumnado.

La inclusión es, un acto de equidad y una oportunidad para enriquecer el entorno educativo, promoviendo la empatía, el respeto ante la diversidad y la colaboración entre todos los estudiantes. La concreción de la inclusión de jóvenes con discapacidad visual es una forma de cuestionar los modelos tradicionales de la enseñanza y de fomentar la innovación pedagógica. Con la intención de responder a esta necesidad, el presente proyecto plantea la elaboración y la validación de guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual, empleando un enfoque práctico, inclusivo y con sentido del

tacto, auditivo y con recursos manipulativos. Es un proyecto fundamentado en la situación actual de la educación inclusiva en Panamá, las necesidades detectadas en el contexto escolar y por la relevancia pedagógica de la propuesta, el proyecto que pretende y que busca transformar la enseñanza de las matemáticas para estudiantes con discapacidad visual desde un enfoque centrado en la deficiencia hasta un modelo que valora la diversidad y promueve el aprendizaje significativo. La escasa información y las herramientas disponibles para los docentes constituyen un obstáculo importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el estudiante con discapacidad visual.

En varias ocasiones, se ha considerado erróneamente que únicamente a través del sistema Braille es posible llegar a aprender y acceder a la información escrita. Aun cuando es fundamental que la lectura-y-escritura en Braille sea enseñada y practicada con todos los jóvenes con discapacidad visual, también es posible y pertinente incluir otras actividades y adaptaciones. Limitarse al único sistema Braille llega a restringir las posibilidades de aprender y no aprovechar para el aprendizaje el potencial de los otros sentidos y las estrategias cognitivas. En el siglo XXI, la educación debe agarrar el cambio hacia otro modelo en la acción de los estudiantes. Nuevos retos y expectativas se hacen necesarias e impelen a utilizar recursos de todo tipo para satisfacer las necesidades de los jóvenes, atendiendo a la diversidad. Sin dejar de lado la igualdad de oportunidades ni los avances que ha tenido la educación, la visión debe ser la de una inclusión que llegue a todos los centros educativos y, donde además los docentes tengan una capacitación con competencias actualizadas para proporcionar una educación de calidad, integral e inclusiva. La educación en la que sean los educadores y las educadoras, y no sólo las familias o educadores/tutores de alumnos/as, quienes a la vez mantengan un contacto y una comunicación con su contexto próximo, donde incluyan y compartan los saberes y experiencias.

De acuerdo con los datos disponibles, se estima que existen alrededor de 19 millones de hombres con discapacidad visual, de los cuales 12 millones de ellos tienen una disminución de la visión por errores de refracción de fácil diagnóstico y corrección, además de 1.4 millones de niños de hasta 15 años con pérdida de la visión irreversible. Estos números indican la magnitud de la problemática, así como la necesidad de construir propuestas educativas efectivas. La discapacidad visual no es una condición homogénea, sino que implica un amplio espectro de condiciones, cada una de las cuales presenta sus características y sus necesidades. Por lo tanto, no hay otra opción que plantear un tipo de enseñanza individualizada, flexible. En la República de Panamá, se ha dado a conocer que las evaluaciones de aprendizaje nos presentan que los niños con discapacidad, como los que tienen discapacidad visual, obtienen los resultados más bajos en los test de matemáticas y lectura cuando se comparan con los compañeros sin discapacidad. Esta diferencia en el aprendizaje se puede atribuir a diferentes condiciones como son el hecho de los materiales educativos adaptados que no están muy presentes, las metodologías de enseñanza que no tienen en cuenta las necesidades específicas del grupo, así como a la pobre formación en educación inclusiva que presentan los profesores.

Con frecuencia los docentes panameños, preocupados porque el aula mantenga su ritmo general y por aplicar las normativas del currículo, pueden optar por aprobar los mínimos de la asignatura desde matemáticas a aquellos alumnos que presentan discapacidades visuales. Aunque la práctica no hará que el alumno repita la asignatura formalmente, la forma en la que llega a prever su desempeño también impacta y transforma negativamente su aprendizaje. De no disponer una retroalimentación correcta y precisa del propio desempeño, el alumno no será capaz de ir identificando sus fortalezas y debilidades, elemento clave en el hecho de aprender a mejorar su trayectoria por la materia. La escasa práctica y retroalimentación que ofrece poco constructivismo en cuanto a la resolución de

problemas matemáticos puede hacer que el alumno genere o acreciente dificultades específicas en la materia, que ya tiene de un inicio, el alumno tendría grandes lagunas que le impiden aventajar y hacer más confortables sus aprendizajes en matemáticas. Con el tiempo, el jugar con la acumulación de estas lagunas, generaría frustración y la respuesta emocional del niño sería de gran desánimo y le llevaría a no poder seguir el ritmo que imponen los docentes. Verdaderamente es a partir de esta situación cuando el alumno puede empezar a fracasar, a repetir y, por qué no, a abandonar la escuela. La situación puede incurrir no solamente en el plano académico; en la competencia general de los niños reduce sus índices de satisfacción y, en consecuencia, el sentimiento de pertenencia: el propio niño podría perder su autoestima y autoconfianza. En Panamá, del mismo modo que en otros países, es esencial reconocer que la inclusión del alumnado con discapacidad visual en aulas ordinarias es un paso significativo hacia la construcción de una sociedad más equitativa e inclusiva. Es importante romper con la espiral negativa, implementando estrategias y adaptaciones que permitan al alumnado con discapacidad visual ser partícipes de manera activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas y alcanzar su máximo potencial. A esto debemos añadir lo siguiente: el acceso a materiales educativos en formatos accesibles, como, por ejemplo: braille, macro tipo, audio, formatos digitales con pantalla de lectura, etc.; la utilización de una metodología multisensorial de enseñanza que involucre el sentido del tacto, del oído, y otros; las oportunidades suficientes para que puedan practicar y aplicar lo que saben en situaciones reales y significativas. Igualmente, es importante que el profesorado panameño pueda recibir formación y apoyo continuado para adquirir las competencias necesarias para llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas a alumnado con discapacidad visual, adaptando el currículo, utilizando tecnologías de apoyo, colaborando con otros especialistas, como serían los especialistas en educación especial, orientadores, etc. Las políticas educativas panameñas han empezado a reconocer la importancia de la educación inclusiva,

y se están poniendo en marcha acciones para garantizar que las escuelas tengan suficientes recursos y apoyo para atender todos los discentes incluyendo los estudiantes con NEE.

La intención es que con la puesta en práctica de estas guías se pueda complementar el aprendizaje de los estudiantes ciegos en el área de la trigonometría, a través de una forma de enseñanza que deje a esos estudiantes "aprender con las manos" conceptos y relaciones propios de esta materia determinada (la trigonometría), es dictar de forma simultánea las competencias docentes en el diseño y la puesta en práctica de estrategias para la inclusión con el fin de conseguir un favorable impacto positivo en la cultura institucional y en la práctica pedagógica. La puesta en práctica de estas guías de metodología activa se puede ver como la estrategia para transformar la práctica de enseñar trigonometría a estudiantes ciegos. Al dotar a los docentes de herramientas y recursos que van al encuentro de las necesidades de estos estudiantes, se considera que la práctica por las que se podían conseguir superar las limitaciones que dificultan el aprendizaje en esta área, ya no tendrían razón de ser. El objetivo fundamental de estas guías es el método del "aprender con las manos", que entiende la importancia del sentido para el estudiante ciego como la vía principal para acceder a la información. Aprender mediante la manipulación de materiales concretos y adaptados a partir de un entorno de aprendizaje en el que él toma las riendas del aprendizaje, haciéndolo propio explorando al mismo tiempo conceptos abstractos de la trigonometría.

Este método no solo hará más comprensible los contenidos, sino que también fomenta el desarrollo de las habilidades del alumnado en el razonamiento espacial, la resolución de problemas y del pensamiento crítico. Además, no sólo afecta de forma directa a los estudiantes pues se espera que la implementación de estas guías impacte de forma positiva también a los docentes y a las

instituciones educativas en su globalidad. Esto es, al darle mayor solidez a competencias de los educativos para que sean capaces de diseñar e implementar estrategias inclusivas, se darán más capacidades para motivar la atención a la diversidad de necesidades de aprendizaje en el aula. Y, por supuesto, se esboza la posibilidad de que emerja una cultura institucional más inclusiva y tiene su principio en la diversidad de una forma que promueva la participación y el éxito de todos los estudiantes. Finalmente, se espera que el proyecto logre un cambio sistémico en las prácticas de enseñanza, la misma se trasciende de la enseñanza de la trigonometría para llegar a permear todas las aulas del currículo. Los centros educativos pueden transformarse en aquellos en los cuales todos los alumnos, independientemente de las posibilidades que tengan, tengan la oportunidad de aprender, de crecer, de evolucionar en su proceso de aprendizaje.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Capacitar a docentes de Matemática de distintas regiones educativas del Ministerio de Educación de Panamá en el uso de una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Diseñar una Guía Metodológica Activa con su material didáctico para la enseñanza de la trigonometría en décimo grado para estudiantes con discapacidad visual.
- Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Matemática en estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

- Determinar las habilidades de los docentes en la confección de materiales didácticos como complemento de la Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.
- Determinar el nivel de conocimiento participantes del proyecto para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.
- Valorar la capacitación en Guías Metodológicas Activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

1.5 Duración

El presente proyecto inicia con la confección de las Guías Metodológicas Activas, la planificación de los materiales didácticos, la consecución de los docentes y la revisión de las guías, lo cual estimamos que tiene una duración aproximada de 12 meses.

1.6 Beneficiarios

Directos

Los docentes de Matemática, de décimo grado, que serán capacitados en el seminario taller “Descubriendo con las manos”.

Indirectos

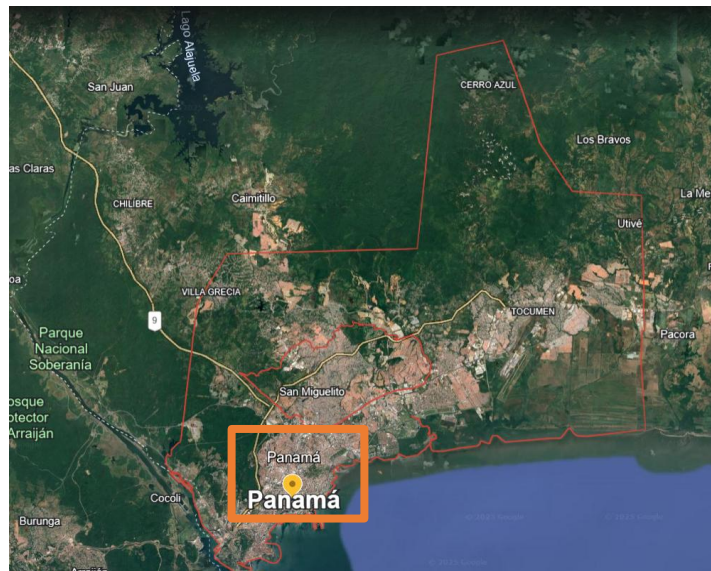
- Los docentes de aulas especiales que tengan acceso a los recursos que utilizaran la Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la matemática.
- Estudiantes con necesidades educativas especiales.
- Comunidad educativa en general.

1.7 Localización Física

La Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), ubicada en el Corregimiento de Ancón, Albrook, Paseo Diógenes de la Rosa, (antiguo Paseo Andrews), Panamá, Ciudad de Panamá. Con las siguientes coordenadas: 8°58'17"N 79°33'45"

1.7.1 Macro Localización:

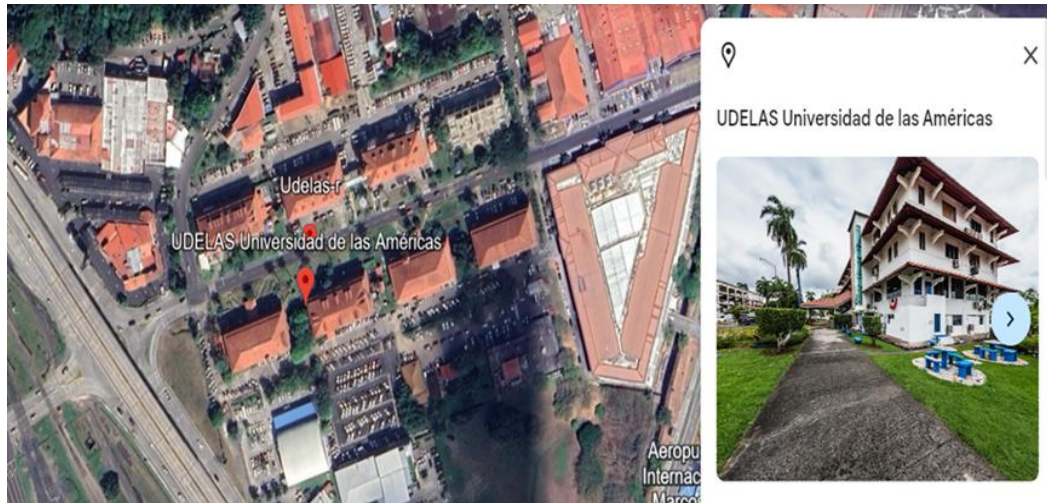
Figura 1. Macro Localización



Fuente: Google Maps, 2025

1.7.2 Micro Localización:

Figura 2. Micro Localización



Fuente: Google Map, 2025

1.8 Marco Institucional del proyecto

Este proyecto se realizó en la Universidad Especialidades de las Américas (UDELAS) quien orienta a los estudiantes de la Maestría en Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática a diseñar una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría a estudiantes con discapacidad visual, con el propósito de que los docentes de Matemática, de décimo grado, que imparten clases a estudiantes con dicha discapacidad, sepan cómo aplicar algunos materiales didácticos que estos estudiantes requieren según su necesidad.

También se trabajó con el Ministerio de Educación (MEDUCA), pues toda vez que finalice el seminario taller “descubriendo con las manos” será presentado al Ministerio de Educación que determinará si es apta para su uso en los colegios del país.

De igual manera, los colegios de los docentes capacitados podrán utilizar todos los conocimientos adquiridos en este seminario y aplicarlos para sus estudiantes. El seminario está planificado para 25 docentes de la región de Panamá Centro y San miguelito.

Los responsables del proyecto son los docentes Yusthin Campos y Luis Broce, maestrandos de la Maestría en Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática, acompañados de la Dra. Carmen Rodríguez, docente asesor.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Fundamentación teórica

El concepto de Necesidades Educativas Especiales (NEE) se dio a conocer en el Reino Unido a partir de 1978 con el Informe Warnock, que aludía a los niños y niñas en edad escolar que requerían una atención adaptada a su situación, porque presentaban limitaciones en el proceso de aprendizaje, empleando diferentes métodos y recursos (Soledad, 2017).

La Organización Mundial de la Salud delimita el término de discapacidad como un término amplio que agrupa el deterioro de la función, la limitación de la actividad y la restricción de la participación. Las limitaciones de la actividad hacen referencia a las dificultades que se presentan en la realización de acciones o tareas, mientras que las limitaciones de la participación hacen mención de los impedimentos para unirse a determinadas situaciones de la vida (OMS, 2008).

La Clasificación Internacional de la Discapacidad y el Funcionamiento de la Salud (CIF) así establece que la discapacidad se determina como una restricción que se produce por un impedimento físico o sensorial, psicológico o intelectual, que repercute de forma constante en las actividades y su vida diaria, pero sobre todo en lo que corresponde al ámbito físico y al ámbito social (PENDIS, 2006, p.37).

Dentro de las diversas discapacidades que se manifiestan en la educación, está la pérdida de visión, que forma una parte minoritaria del total de discapacidades, de ahí que la población no esté lo suficientemente informada al respecto y que la situación lleve al rechazo, algo muy delicado para la educación, debido a que los alumnos estén en su derecho de acceder a una educación sin limitaciones, ni

discriminaciones, que resaltan principios, respeto, valoración de la diversidad y del individuo (Gómez, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica la función visual en cuatro categorías o niveles: visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera. En esta clasificación la discapacidad visual comprende la discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave, además de la ceguera (OMS, 2012). La discapacidad visual moderada y la discapacidad grave corresponden al término de baja visión, siendo el número del conjunto de discapacidad visual mediante la baja visión y la ceguera (OMS, 2014).

En Panamá se crea el Instituto Panameño de Rehabilitación Especial (IPHE) el 30 de noviembre de 1951 a través de la Ley 53 (Panamá, 1951) con la finalidad de orientar a la educación de los niños con necesidades educativas especiales. No fue hasta 1970 que se inició oficialmente la integración de estos niños en las escuelas regulares.

La Ley 53, modificada por el Decreto 1 de 4 de febrero de 2000, aborda todos los aspectos relacionados con la educación especial, detallando disposiciones específicas en sus artículos 3, 4 y 5 (Panamá, 2000, p.2).

ARTÍCULO 3: La enseñanza a estos alumnos será impartida en centros de educación regular o especial, de acuerdo con las necesidades del alumno y de las características del contexto educativo, priorizando la educación de la población escolar con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en centros de educación regular, preferentemente en el centro educativo más cercano al lugar de su residencia)

ARTÍCULO 4: Los centros de educación regular ofrecerán distintas modalidades educativas a fin de asegurar la permanencia y continuidad de la población estudiantil con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Se privilegiará la inclusión a tiempo completo dentro del aula regular.

ARTÍCULO 5: Las modificaciones educativas serán: entre otras, las siguientes:

- **Inclusión total en aula regular a tiempo completo**
- **Inclusión parcial por períodos variables en el aula regular**
- **Atención educativa en el aula especial (p.2).**

Comprendiéndose, con los tres artículos anteriores, la obligatoriedad de incluir a los jóvenes con discapacidad dentro de las aulas de clases ordinarias, a través de la adecuación curricular, los recursos, la infraestructura y la manera de llegar a un acondicionamiento que permita satisfacer las necesidades pedagógicas de esa población de estudiantes.

La educación es la herramienta principal para el desarrollo de la sociedad y, aunque la población con discapacidad representa un porcentaje minoritario de la sociedad, tiene todos los derechos de igualdad y de tener una educación completa.

La ley 42 del 27 de agosto de 1999 declara la existencia de la igualdad de oportunidades para la población con discapacidad y establece que se les integre en el sistema educativo ordinario. Se termina diciendo que la población con discapacidad debe ser parte del sistema educativo ordinario y que se les tiene que garantizar la existencia de servicios de apoyo y asistencia técnica que garanticen la igualdad de oportunidades. Por lo tanto, la educación especial queda disponible para aquellos que lo necesiten, en el marco del sistema educativo ordinario, a consecuencia de la discapacidad que padezcan (artículo 19). En aquellas situaciones en las que los requerimientos de apoyo sean tan extensos y complejos que la educación convencional no pueda prestarles servicio o responder a las necesidades de las personas evaluadas, se recurrirá a la atención de los problemas educativos a través de centros o unidades de apoyo que se integrarán en los centros educativos ordinarios (artículo 20).

Las directrices formuladas en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 4 de febrero de 2000 para la inclusión de las personas con necesidades educativas especiales en las escuelas establecen que la educación de las personas con necesidades especiales se realizará "según lo específico que se requiera en un centro educativo o centro de educación especial". Esto considera el número de alumnos y la densidad de las variables del contexto educativo, de modo que la educación de la población estudiantil con necesidades educativas especiales tiende a ser preferentemente en un centro educativo ordinario, incluyéndose entre los preferidos los más cercanos al lugar de residencia de la población estudiantil que presenta estas Necesidades educativas especiales (MEDUCA, 2000).

El centro educativo deberá adecuar sus prácticas educativas para ayudar a las personas que presenten estas necesidades a permanecer y llegar a completar su escolaridad, a través de modelos como: Integración del alumnado con Necesidades educativas especiales en las aulas ordinarias a tiempo completo, educación especial y escuelas públicas ordinarias; por lo que, si cabe recordar, un niño no ingresa a la escuela ordinaria por causa de la naturaleza o el grado de su discapacidad, debería asistir a una escuela de educación especial con reconocimiento del Ministerio de Educación y de la Dirección General Regional.

La Ley de Educación 2004, reconoce que las escuelas de educación especial que atienden a los estudiantes con talentos especiales reciben financiamiento por parte del Ministerio de Educación, por parte de fundaciones, por parte de las juntas directivas y por las empresas privadas que propensa la cooperación entre ellas.

En Panamá, se proporciona atención educativa de apoyo (SAE) en todas las regiones educativas del país a las escuelas del Plan Nacional Educativo Inclusivo. Esta atención educativa es proporcionada por los maestros de educación especial, por los psicólogos, por los trabajadores sociales, por los especialistas en

discapacidad de aprendizaje y por otros profesionales. La atención educativa que es proporcionada de manera continuada por un conjunto de profesionales que suelen presentar y discutir planes educativos, además de recomendaciones para los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Con el fin de fomentar las habilidades, promover la igualdad y justicia para los estudiantes con discapacidad visual, se estableció en Panamá en 1952 la Escuela Nacional de Ciegos Helen Keller, ubicada dentro del Instituto Panameño de Habilitación Especial. Esta iniciativa tiene como objetivo posibilitarles el disfrute de una vida participativa en los ámbitos social, educativo, familiar y profesional (IPHE, 1952).

Pese a los avances y retos presentados, se ha dado un avance notorio en los alumnos con discapacidad visual sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje permitiendo la integración de los estudiantes a centros educativos completos, valorando aún más lo positivo en la educación que implica la inclusión.

En este sentido, los intentos por satisfacer las NEE en un aula de clases para alcanzar el mismo desempeño y que obtengan un aprendizaje de matemática significativo, tal vez no sea una tarea fácil para el docente, pero es necesario aplicar diferentes estrategias, técnicas dinámicas y hasta adecuar la forma de impartir sus clases (Campos, 2015).

2.1.1 Guía Didáctica

Una guía didáctica es un recurso planificado y organizado que sirve como instrumento para el aprendizaje, facilitando la interacción entre el profesor y los estudiantes al proporcionar información técnica detallada sobre un contenido específico y las actividades a realizar (Franco León, 2009). Esta guía se basa en

la didáctica como ciencia, buscando fomentar el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje desde la propia naturaleza del estudiante. Se presenta como un recurso esencial, mejorando la labor del profesor al estructurar y orientar las tareas docentes, que son la base fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. La ejecución de estas tareas se evalúa posteriormente en el contexto de las actividades curriculares (Franco León, 2009).

Las guías didácticas desempeñan diversas funciones, desde establecer objetivos hasta proporcionar sugerencias para abordar un texto, además de brindar seguimiento y orientación al estudiante durante el estudio de un contenido que puede ser de difícil comprensión.

Ulloa (2000) define tres funciones esenciales. En primer lugar, cumplen una función de orientación al ofrecer al estudiante una Base Orientadora de la Acción (BOA), que guía la realización de las actividades planificadas en la guía. Este enfoque resulta en un aprendizaje de conocimientos con un alto nivel de generalización, ya que implica asimilar contenidos específicos sobre la base de orientaciones y esquemas generales. Luego, se plantea una función que detalla las tareas, define las actividades a llevar a cabo y especifica los problemas a resolver. Estas se materializan en las tareas docentes diseñadas para facilitar el trabajo independiente del estudiante. Por último, la función de autoayuda o autoevaluación posibilita al estudiante emplear una estrategia de seguimiento o retroalimentación para evaluar su propio progreso.

2.1.2 Metodología Activa

El informe realizado por la fundación Salvar a los Niños (Save the Children) de 2005, define la metodología activa como un tipo de procedimiento didáctico que enfatiza y propone la activa participación del alumno en el proceso de enseñanza-

aprendizaje, realizando para ello un consciente uso de técnicas participativas, un uso abundante de material didáctico, trabajos grupales y la incorporación de juegos educativos.

Según de Lemus (2006), que sitúa la metodología activa como el más interesante e innovador de los actuales métodos pedagógicos en función de lo que ello significa, piensa igualmente que la metodología activa debe hacer que el alumno se sienta motivado y que se le estimule en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Hernández (2014), señala características de la educación por medio de la metodología activa, en la que el estudiante se interrelaciona con su entorno y se siente motivado durante la experiencia educativa. Se potencia el pensamiento ante la resolución de problemas reales, cómo obtener información, cómo observar de manera detallada. El alumno tiene la posibilidad de validar sus propias ideas, descubre su validez, la eficacia de las mismas, se busca la solución a los problemas planteados.

La metodología activa incluye la utilización de actividades motivadoras, donde los jóvenes se sientan bien, seguros, entendidos y valiosos; contribuyendo al desarrollo de capacidades y habilidades. Se promueve la participación del estudiante, la expresión de destrezas, habilidades, propiedades y potencias, desembocando en su intervención activa y organizativa. A su vez, fomenta la indagación, la averiguación, desarrollando el pensamiento crítico, la habilidad tecnológica y aplicando el método científico. En este modo, el trabajo del docente es ser facilitador del aprendizaje de la lectura, guía indicando al educando que aprenda haciendo, aunque requiere que las adaptaciones que se vayan haciendo por medio de programas educativos integrales de educación de calidad y materiales concretos, naturales y tangibles.

La metodología activa como estrategia de enseñanza ayuda y proporciona un impacto efectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ofrece ventajas en el proceso de aprendizaje del estudiante. Es importante resaltar que, si esta estrategia no se planea y se mantiene un control de la evaluación del proceso, puede llegar a no obtener el objetivo deseado. La metodología activa presenta algunas características como trabajar en forma grupal en colaboración, fomentar el debate, desarrollar la confianza, el juego como herramienta, la autonomía, potenciar la representación activa del conocimiento y la experiencia directa.

2.1.3 Aprendizaje en Espiral

La premisa de la metodología de aprendizaje en espiral es la enseñanza progresiva. Sin embargo, estos conceptos son reforzados de forma reiterada a lo largo del tiempo con el fin de lograr una mejor comprensión. De este modo, la metodología incrementa la posibilidad de que el alumno pueda ir del conocimiento general al específico, estableciendo un proceso constante a fin de que los conceptos no se olviden de forma fácil. Dicha aproximación inicia con conceptos básicos e irán concretándose al mismo tiempo que avanzan y se adaptan a sus capacidades. Por lo tanto, logra que todos los estudiantes puedan progresar y asimilar de forma más eficaz los conceptos del área. Las características de este procedimiento comienzan por la revisión del contenido.

En el transcurso del curso, el alumnado tiene la oportunidad de encontrarse hasta en tres ocasiones con las mismas ideas en un mismo tema con el objetivo de poder determinar su nivel de asimilación de forma continua o ir localizando los puntos en los que tiene dudas o deficiencias. De la misma manera, incluye una progresiva dificultad. Los contenidos se inician en supuesto muy simple al inicio para que se tenga una comprensión general de la idea que se presenta.

Finalmente, a la hora de volver a retomar el tema, se abordará con un mayor nivel de complejidad, se introducen más detalles, incrementando la dificultad. La nueva información y habilidades se relacionan con lo previamente aprendido, conectándose con el conocimiento adquirido en fases anteriores de la espiral, específicamente lo aprendido al inicio del curso en los primeros bucles de la espiral.

Este proceso se ajusta lo que se va a aprender posteriormente. Al considerar el aprendizaje mediante el proceso de espiral permite llevar a cabo un desarrollo de las competencias del aprendiz. Revisar el conocimiento cada vez que se aplica la espiral hacia atrás hace que la competencia del aprendiz aumente progresivamente para llegar al objetivo que nos marcamos en el currículo.

2.1.4 Aprendizaje basado en proyectos

Según autores como Jones, Rasmussen y Moffitt (1997), el aprendizaje basado en proyectos se define como un conjunto de tareas de aprendizaje centrado en la resolución de preguntas y/o problemas. Este enfoque involucra al estudiante en el diseño y la planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones y en procesos de investigación, brindándoles la oportunidad de trabajar de manera relativamente autónoma durante la mayor parte del tiempo, culminando en la realización de un producto final presentado ante los demás. Este enfoque implica que el estudiante asuma un rol diferente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incorporando métodos de estudio que fomenten el desarrollo de su autonomía y competencias. Se les exige aplicar sus conocimientos adquiridos frente a situaciones problemáticas, ampliando así su capacidad de interpretar estos conocimientos teóricos.

El enfoque de aprendizaje a partir de proyectos supone un cambio de paradigma en el que el estudiante cobra protagonismo, dejando así de ser un sujeto pasivo que recibe distintos contenidos en las situaciones de enseñanza-aprendizaje. Se considera que el estudiante tiene que poder salir de la pasividad y adoptar un rol activo y crítico promoviendo objetivos que se van cumpliendo a medida que se trabaja en un proyecto.

Para Rodríguez (2012), el aprendizaje basado en proyectos asigna roles específicos tanto a los estudiantes como a los docentes que contribuyen en un gran porcentaje al aprendizaje que se puede lograr en las aulas. El rol del docente es incorporar contenidos con objetivos aplicables en la vida diaria, utilizando evaluaciones reales, ya que un docente actúa como un orientador o guía en lugar de un líder directo, basándose principios constructivistas.

El enfoque de aprendizaje basado en proyectos, potencia que los estudiantes se motiven intrínsecamente y promueve la cooperación y el aprendizaje autónomo. También permite la mejora continua de actividades, presentaciones o comportamientos y los anima a abordar problemas reales y auténticos. Finalmente, este enfoque potencia la indagación científica, incita la exploración y genera placer por el conocimiento que se va adquiriendo.

2.2 Intervención

El seminario taller “Descubriendo con las manos” les presenta y enseña a docentes de Matemática a construir y aplicar materiales didácticos para la utilización de una guía metodológica activa para la enseñanza de la trigonometría de décimo grado a estudiantes con discapacidad visual. Actualmente, los centros educativos cuentan con estudiantes con discapacidad visual, sin embargo, en algunas ocasiones, los docentes poseen pocas estrategias, así como

herramientas necesarias para brindarle una educación de calidad a los estudiantes con esta discapacidad, llenándolos de incertidumbre y, en algunas ocasiones, de temor, esta situación se incrementa en las clases de Matemática por ser una asignatura abstracta. El presente proyecto consta de las siguientes etapas:

Etapas 1. Coordinación de la intervención

- Se realizó una inscripción para conocer los datos de los docentes, especialidades, años de servicios, etc. Este cuestionario fue aplicado para realizar un sondeo de las personas que estaban dispuestas a asistir al seminario. Se tuvo una participación de 28 personas, tantos docentes de Matemática, docentes de Educación Especial y docentes de Primaria.
- Se realiza un seminario taller virtual con una duración de 40 horas, dividido en 5 días, estructurado en 2 horas diarias sincrónicas y en 6 horas asincrónicas.

Etapas 2. Aplicación de instrumentos a docentes

- Al inicio del seminario se realizó un cuestionario (pretest), cuyo objetivo era establecer los conocimientos que poseen los docentes participantes sobre las guías metodológicas activas, los métodos y técnicas utilizadas para la enseñanza a estudiantes con discapacidad visual (Ver anexo 2).
- Luego de la aplicación del cuestionario, los 28 docentes fueron capacitados en la utilización de las guías metodológica activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual. Dicho seminario contemplaba explicaciones teóricas sobre metodologías activas, aprendizaje en espiral, aprendizajes basados en proyectos, confección y aplicación de materiales didácticos tangibles, componentes que actúan sobre el proceso didáctico de la enseñanza de la Matemática,

aspectos legales sobre inclusión, vídeos de experiencia de estudiante con discapacidad visual, y preguntas por parte de los participantes.

- Al finalizar el seminario se le aplicó un cuestionario (postest), para saber los conocimientos adquiridos en el seminario y también un cuestionario para determinar la satisfacción en el seminario.

Etapas 3. Etapa de construcción de materiales

- Al desarrollar el Seminario taller “Descubriendo con las manos” para docentes de Matemática, se le enseña a construir y aplicar materiales didácticos para la utilización de una guía metodológica activa para la enseñanza.
- Se utilizó la plataforma GOOGLE CLASSROOM donde se empleó un aula con foros, talleres, vídeos, material didáctico y la guía metodológica activa, en Braille y en audio. Para las clases sincrónicas se utiliza la plataforma GOOGLE MEET.

Etapas 4. Programa de formación docente

- Las áreas o líneas a intervenir son: trigonometría, didáctica (metodología activa), investigación en el área de metodología activa, discapacidad visual y simbología Braille, con la cual se elaboró una guía metodológica activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, a estudiantes con discapacidad visual.
- Se presenta a continuación la planificación del trabajo realizado en los cinco días de formación con los docentes, desglosado en 2 horas diarias sincrónicas y en 6 horas asincrónicas. Se considera importante señalar los objetivos, las actividades, los contenidos planteados, los recursos y metodologías aplicadas en el taller, entre otros.

La guía metodológica activa “Descubriendo con las manos” es una propuesta metodológica que se presenta para la enseñanza de la trigonometría para jóvenes con discapacidad visual logrando que estos estudiantes interactúen y se relacionen con la trigonometría al igual que sus compañeros de aula de clases regular. La Guía ha sido diseñada para realizar el trabajo directo con el estudiante, siendo guiado y apoyado por su docente para cumplir con los objetivos definidos para cada uno de los temas. La misma maneja un lenguaje sencillo y se incluyen objetivos, conceptos, propiedades, explicación, ejemplos y actividades a realizar.

Los temas de las guías son los siguientes; además, tiene tres modalidades que son: guía principal, guía en formato Braille y una guía audible, se acompaña con materiales didácticos:

Guía 1 Ángulos

Guía 2 Triángulos

Guía 3 Triángulos Rectángulos

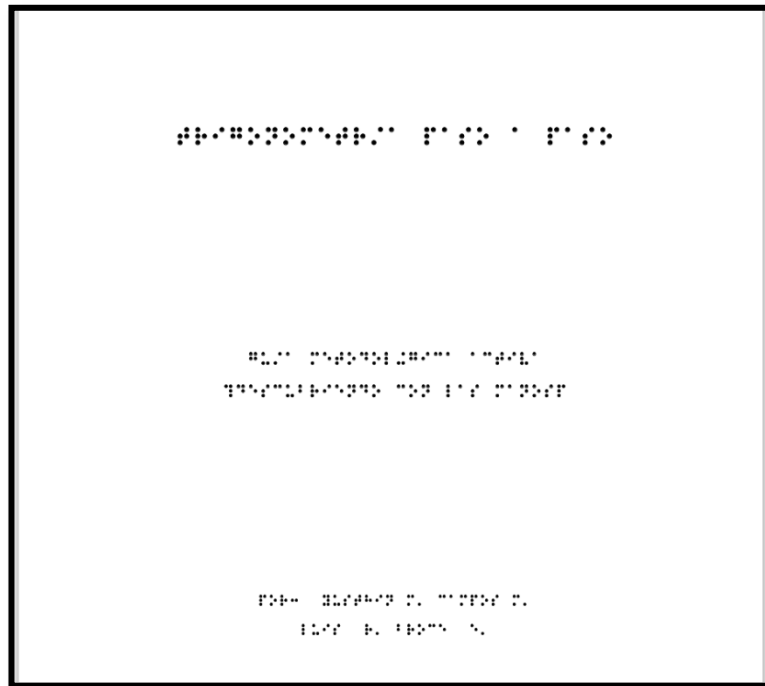
Guía 4 Sistema de Medición de Ángulos

Guía 5 Razones Trigonométricas

Figura 3. Guía Metodológica Activa



Figura 4. Guía Metodológica Activa en Braille



Cuadro 1. Programación analítica. Día 1

Día	Objetivos Específicos	Contenido	Metodología	Recursos	Facilitador
Día 1	<p>Presentar a los participantes los objetivos, contenidos y metodología.</p> <p>Aplicar un pre-test a los participantes.</p>	<p>Objetivos, contenido, metodología y Presentación del Pre-test.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación a los participantes de los elementos de la programación del módulo mediante Video introductorio. • Aplicación del pre-test. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pre-test ▪ Programación del Seminario-Taller 	<p>Yusthin M. Campos M.</p> <p>Luis R. Broce E.</p>
Horas sincrónicas y asincrónicas	<p>Conocer las etapas de discapacidad visual, su proceso del aprendizaje infantil y la metodología adecuada para la enseñanza de la Matemática.</p>	<p>Panorama de un niño con discapacidad visual en inclusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tapa y grados de discapacidad visual. ▪ tipos de inclusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización del Video: Los colores de las flores • Exposición dialogada • Foro de Preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual. ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. 	
	<p>Conocer e interpretar la simbología de la estructura braille.</p>	<p>Enseñanza de la Simbología Braille Matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ estructura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Foro de Preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual. ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ aplicación. 			
--	--	---	--	--	--

Cuadro 2. Programación analítica. Día 2

Día	Objetivos Específicos	Contenido	Metodología	Recursos	Facilitador
Día 2	Resaltar la importancia y aplicación del Método de Enseñanza en Espiral	Metodología de Enseñanza en Espiral <ul style="list-style-type: none"> ▪ concepto ▪ importancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Preguntas y respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. 	Yusthin M. Campos M.
	Resaltar la importancia de la Metodología Activa en guías didácticas.	Guía Metodológica Activa I parte. <ul style="list-style-type: none"> • representación. • aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Foro de Preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. 	

Horas sincrónicas y asincrónicas	Elaborar y aplicar el material didáctico para la Guía Metodológica Activa	Material didáctico para la Guía Metodológica Activa, I parte. <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración • Aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Taller Individual para resolver en casa. • Foro de Preguntas y respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. ▪ Materiales manuales. 	Luis R. Broce E.
	Responder preguntas o inquietudes expuestas en el foro.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respuestas de Preguntas del Foro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición dialogada ▪ Ejemplos prácticos. ▪ Foro de Preguntas y respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plataforma virtual ▪ Videos dirigidos. ▪ Apuntes. 	

Cuadro 3. Programación analítica. Día 3

Día	Objetivos Específicos	Contenido	Metodología	Recursos	Facilitador
Día 4	Elaborar por parte de los participantes materiales didácticos para la Guía Metodológica Activa	Material didáctico para la Guía Metodológica Activa	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Taller Individual para resolver en casa. • Foro de Preguntas. 	Materiales a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> • Transportador • Regla • Cartón o foami • Palitos de chorizo • Cuentitas • Goma o crazy glue • Tijera • Lima o lija 	Yusthin M. Campos M. Luis R. Broce E.
Horas sincrónicas y asincrónicas	Responder preguntas o inquietudes expuestas en el foro.	Respuestas de Preguntas del Foro	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Foro de Preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma virtual • Videos dirigidos. • Apuntes. 	

Cuadro 4. Programación analítica. Día 4

Día	Objetivos Específicos	Contenido	Metodología	Recursos	Facilitador
Día 3	Presentar la Guía Metodológica Activa y señalar su aplicación en el aula.	Guía Metodológica Activa II parte. <ul style="list-style-type: none"> • resentación • plicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Foro de Preguntas y respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Plataforma virtual. ▪Videos dirigidos. ▪Apuntes. 	Yusthin M. Campos M.
Horas sincrónicas y asincrónicas	Elaborar y aplicar el material didáctico para la Guía Metodológica Activa	Material didáctico para la Guía Metodológica Activa, II parte. <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración • Aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Taller Individual para resolver en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪Plataforma virtual. ▪Videos dirigidos. ▪Apuntes. ▪Materiales manuales. 	Luis R. Broce E.

			<ul style="list-style-type: none"> • Foro de Preguntas y respuestas. 		
	Responder preguntas o inquietudes expuestas en el foro.	Respuestas de Preguntas del Foro	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dialogada • Ejemplos prácticos. • Foro de Preguntas y respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plata orma virtual. • Video s dirigidos. • Apun tes. 	

Cuadro 4. Programación analítica. Día 5

Día	Objetivos Específicos	Contenido	Metodología	Recursos	Facilitador
Día 5 Horas sincrónicas y asincrónicas	Responder preguntas o inquietudes expuestas en el foro.	<ul style="list-style-type: none"> •ierre Respuestas de Preguntas del Foro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición dialogada 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma virtual. • Video s dirigidos. • Apuntes 	Yusthin M. Campos M. Luis R. Broce E.
	Aplicar un pos-test a los participantes.	Presentación del Pos-test. Agradecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del pos-test. • Exposición dialogada 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma virtual. • Video s dirigidos 	
	Aplicar de la encuesta sobre la capacitación en guías metodológicas activas,	Presentación de la encuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la encuesta • Exposición dialogada 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma virtual. • Video dirigidos. 	

2.3 Estructura Organizativa y de gestión

En el siguiente organigrama se presenta la estructura organizacional y de gestión de este proyecto que abarca, desde la Universidad Especializada de las Américas, los docentes de matemática, los docentes de aulas de recursos y especialistas, hasta los estudiantes con discapacidad visual.

Figura 5. Estructura Organizativa del proyecto



Recursos

Humanos

- Los docentes de Matemática, docentes de aulas de recursos y especialistas que fueron capacitados en el seminario taller.
- Estudiantes con discapacidad visual.

Técnicos

- Accesibilidad a internet.
- Espacio virtual para el seminario taller (Google Classroom).
- Espacio virtual para las clases sincrónicas (Google Meet).

Materiales

- Guía Metodológica Activa en tres presentaciones (la guía principal, la guía en Braille y la guía en audio)
- Computadora
- Cartoncillo
- Goma, tijeras
- Limpia pipa,
- Tijeras
- Juego de geometría mediano
- Lentejuelas de alto relieve
- Crazy glue

2.4 Especificación operacional de las tareas a realizar

Cuadro 5. Objetivos y tareas del proyecto.

Objetivos	Tareas
<ul style="list-style-type: none">• Capacitar a docentes de Matemática de distintas regiones educativas del Ministerio de Educación de Panamá en el uso de una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.	<ul style="list-style-type: none">• Se capacitó a docentes de Matemática en el uso de una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual de manera virtual, utilizando las plataformas Google Classroom y Google Meet, donde se establecieron secciones

	sincrónicas y asincrónicas para desarrollar los talleres.
<ul style="list-style-type: none"> • Crear una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se creó una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual en tres presentaciones (la guía principal, la guía en Braille y la guía en audio),
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar instrumentos de evaluación a los participantes del Seminario taller “Descubriendo con las manos” para medir los niveles de conocimientos sobre las Guías Metodológicas Activa de trigonometría de décimo grado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplicó un pretest y post test dirigida a los docentes que participaron del seminario taller “Descubriendo con las manos”

2.5 Productos

Cuadro 6. Productos esperados del proyecto

Objetivos	Resultados Esperados
<ul style="list-style-type: none">• Diseñar una Guía Metodológica Activa con su material didáctico para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.	<ul style="list-style-type: none">• Se elaboró una Guía Metodológica Activa de trigonometría, de décimo grado, con materiales didácticos aplicables a estudiantes con discapacidad visual en tres presentaciones (la guía principal, la guía en Braille y la guía en audio), en la cual se capacitó a docentes de Matemática en un seminario taller.
<ul style="list-style-type: none">• Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Matemática en estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.	<ul style="list-style-type: none">• Se aplicó un pretest para evaluar los conocimientos que poseen los docentes de Matemática en las estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.
<ul style="list-style-type: none">• Determinar los conocimientos de los docentes para la confección de materiales didácticos para la enseñanza de la trigonometría, en	<ul style="list-style-type: none">• Construir materiales didácticos con los docentes que participaron en el seminario taller “Descubriendo con las manos” como complemento de la guía

<p>décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.</p>	<p>metodológica activa para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el nivel de conocimiento de los docentes de matemática para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplicó un post test para evaluar los conocimientos que adquirieron los docentes de matemática en las estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.
<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la capacitación en Guías Metodológicas Activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de un cuestionario sobre la capacitación en Guías Metodológicas Activas, donde cada docente expuso su valoración sobre los materiales realizados y el desarrollo de la guía.

2.6 Cronograma de impartición del proyecto

Cuadro 7. Cronograma del proyecto

FECHAS	ACTIVIDAD
Abril - mayo	Inicio del estudio. Búsqueda de información para el estudio del mismo.
	Selección del material y adecuaciones necesarias para el estudio.
Junio - julio	Organización de las actividades, a desarrollar, para la búsqueda de los resultados. Búsqueda de la población a estudiar.
	Confección del material didáctico.
Agosto	Diseño del anteproyecto.
	Presentación del anteproyecto a la comisión.
De septiembre a diciembre	Aplicación de talleres a la población seleccionada. Recopilación de resultados.
	Confección del informe Elaboración de la presentación multimedia.
Enero a febrero	Sustentación

2.7 Presupuesto

Cuadro 8. Presupuesto para la ejecución del proyecto

Cantidad	Descripción	P./ unit.	Total
1	Materiales variados (confección de recursos didácticos)	\$ 200,00	\$200,00
4	Materiales para grabación de guía audible (USB)	\$ 15,00	\$60,00
4	Impresiones	\$ 60,00	240,00
4	Empastado de tesis	\$ 25,00	\$100,00
1	Rotulador Braille	\$ 60,00	\$60,00
3	Bloques de hojas de Braille	\$15,00	\$45,00
1	Servicios (Básicos, transporte, llamadas)	\$ 100,00	\$ 100,00
1	Revisión de español	\$ 100,00	\$ 100,00
1	Brindis Sustentación del Proyecto	\$ 200,00	\$ 200,00
		Total	1105,00

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Análisis e interpretación de resultados

Este capítulo presenta un análisis detallado de los hallazgos obtenidos a partir del seminario-taller "Descubriendo con las manos", dirigido a docentes de matemática del Ministerio de Educación de Panamá de escuelas oficiales, particulares y aula especial. La investigación se fundamenta en datos recolectados mediante formularios de inscripción, pruebas diagnósticas (pretest), evaluaciones finales (postest) y encuestas de satisfacción. Estos instrumentos permitieron evaluar conocimientos previos, experiencia docente, apropiación de estrategias didácticas y percepción de los recursos metodológicos diseñados.

El análisis adoptó un enfoque mixto, permitiendo una integración entre lo cuantitativo y lo cualitativo. Este enfoque facilitó no solo la medición de datos, sino también una interpretación pedagógica profunda de los procesos de enseñanza-aprendizaje inclusivos aplicables a la trigonometría, en particular para estudiantes con discapacidad visual.

3.2 Análisis de datos y resultados

En la fase inicial del estudio consistió en recoger los datos correspondientes a los participantes del seminario mediante un formulario de inscripción (Anexo 1) y lo que permitió situar a los docentes participantes del seminario-taller. Se registraron 28 docentes de diferentes escuelas de Panamá, con titulación en Matemáticas, Educación Especial y Educación Primaria.

Posteriormente, se aplicó el cuestionario diagnóstico inicial (pretest) para identificar el nivel de conocimiento previo sobre las estrategias, metodologías

inclusivas para la enseñanza de la trigonometría a los discentes con discapacidad visual (Anexo 2). A continuación, los docentes participaron en el seminario taller "Descubriendo con las manos", que unificó aspectos teóricos, el estudio de marcos jurídicos, las experiencias reales narradas por los alumnos con discapacidad visual y sus actividades prácticas a partir de materiales manipulativos.

Al finalizar el proceso de formativo, se administró una evaluación (postest) y una encuesta de satisfacción (ver Anexo 4) con la finalidad de valorar los aprendizajes adquiridos y la forma en la que percibieron el seminario los participantes. Es preciso destacar que algunos docentes que ya habían llevado a cabo, anteriormente, la atención de estudiantes con discapacidad visual señaló que la falta de formación o el no disponer de recursos los llevó a derivar al estudiante hacia el aula de apoyo o bien a delegar la enseñanza a tutores o familiares. Este hallazgo evidencia la necesidad apremiante, en cuanto a la preparación docente dentro de la educación inclusiva.

Durante el seminario, los 28 docentes participantes fueron capacitados en el uso de Guías Metodológicas Activas para la enseñanza de la trigonometría para estudiantes del décimo grado, dirigidas a estudiantes con discapacidad visual. El programa del seminario incluyó actividades relacionadas con metodologías activas, el enfoque del aprendizaje en espiral, proyectos educativos, diseño y uso de materiales didácticos tangibles fundamentos jurídicos en torno a la inclusión y recursos audiovisuales en los que se recogen testimonios de los estudiantes con discapacidad visual. Las actividades en las que se fue intercalando las sesiones de contenidos teóricos iban acompañadas de espacios de reflexión y preguntas de los participantes, lo que enriqueció el proceso de la formación.

Finalmente, este seminario taller permitió evaluar tanto el nivel de conocimiento adquirido por los docentes como la efectividad percibida a través de las guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría "Descubriendo con las manos".

3.3 Resultados de tablas y gráficas.

Objetivo General: Capacitar a docentes de Matemática de distintas regiones educativas del Ministerio de Educación de Panamá en el uso de una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.

Al desarrollar las inscripciones al seminario, se obtuvo la participación, tanto de docentes de Matemática, como de otras especialidades. A continuación, se detallan las cantidades y especialidades de dichos participantes:

Tabla 3. Especialidades de los participantes en el seminario.

Especialidad	Cantidad	Porcentaje
Docentes de Matemática	19	67,9%
Docentes de Educación Especial	7	25,0%
Docentes de Primaria	2	7,1%
Total	28	100,0%

Interpretación: En la tabla 3 se observa que la mayoría de los participantes pertenecen al área de Matemática con un 67.9%, que, valida la pertinencia del contenido del seminario, con menor participación los docentes de Primaria con un 7,1%. La presencia de docentes de otras áreas evidencia una creciente conciencia sobre la necesidad de un enfoque interdisciplinario en la educación inclusiva.

Objetivo 2: Diagnosticar los conocimientos que tienen los docentes de Matemática en estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

A continuación, se detallan si los participantes al seminario, alguna vez en su experiencia docente, han impartido clases o tutoría a algún estudiante con discapacidad visual.

Tabla 4. Docentes con experiencia en clases o tutorías para estudiante con discapacidad visual

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Sí	10	35,7%
No	18	64,3%
Total	28	100,0%

Interpretación: En la tabla 4 se muestra que un 64.3% de los docentes no ha tenido experiencia directa con estudiantes con discapacidad visual, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer su formación en educación inclusiva, mientras que el 35,7% de los docentes, sí han impartido clases o tutoría a algún estudiante con discapacidad visual.

Otra de las preguntas que se realizó en el pretest fue la relacionada con la manera de enseñarle Matemática a un estudiante con discapacidad visual, los resultados:

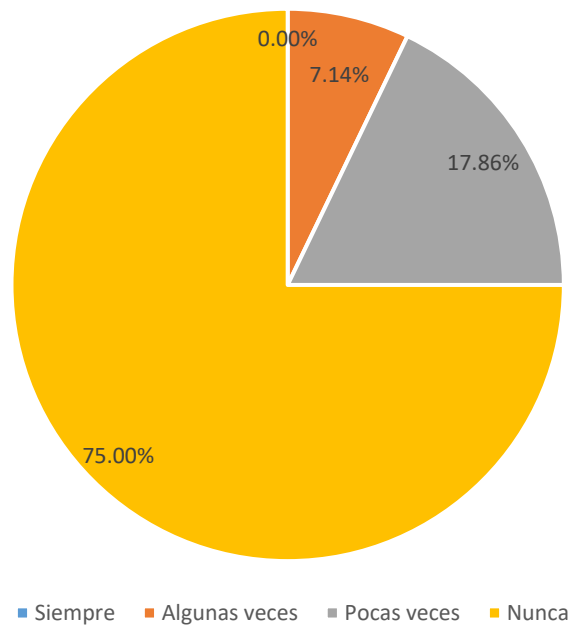
Tabla 5. Manera de enseñarle trigonometría a un estudiante con discapacidad visual

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Sólo enseñar la teoría y aprobarlo.	1	3,6%
Enviar al estudiante donde el/la docente de aula de recursos.	4	14,3%
Enviarle asignaciones para que el acudiente o tutora le explique.	1	3,6%
Afrontar este nuevo reto como experiencia docente, buscar nuevas metodologías y técnicas de enseñanzas.	22	78,6%
Total	28	100,0%

Interpretación: En la tabla 5 se muestra que, el 78,6% de los participantes indica que, afrontar este nuevo reto como experiencia docente, buscar nuevas metodologías y técnicas de enseñanzas, es la manera correcta para enseñarle a un estudiante con discapacidad visual y con menor aportaciones, el 3,6% de los encuestados, indica que sólo se debe enseñar la teoría y aprobarlo, junto con enviarles asignaciones para que el acudiente o tutora le explique.

Otra de las preguntas que se realizó a los participantes del seminario fue si ellos cuentan con herramientas y estrategias para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual. Los resultados fueron los siguientes:

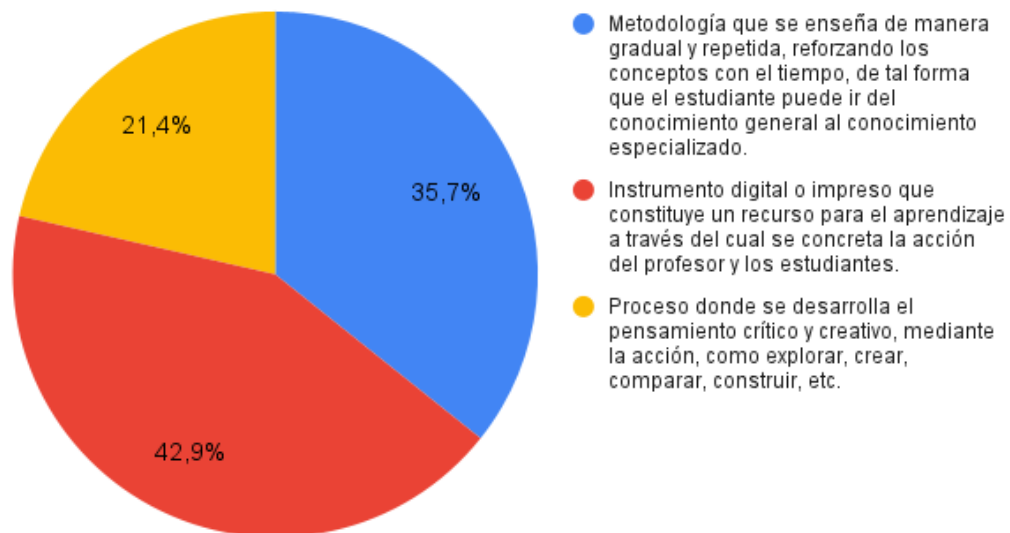
Gráfica 1. Herramientas y estrategias para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual.



En la gráfica 1 se muestran los porcentajes de los docentes que cuentan con las herramientas y las estrategias para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual, donde, el 75% de los encuestados, respondió que nunca cuenta con las herramientas, un 17,86%, pocas veces y sólo el 7,14% respondió que algunas veces cuenta con las herramientas y las estrategias para enseñar trigonometría a jóvenes con discapacidad visual.

Es importante saber si los docentes tienen conocimientos sobre qué es una guía didáctica, por lo que se decidió hacer dicha pregunta y los resultados fueron los siguientes:

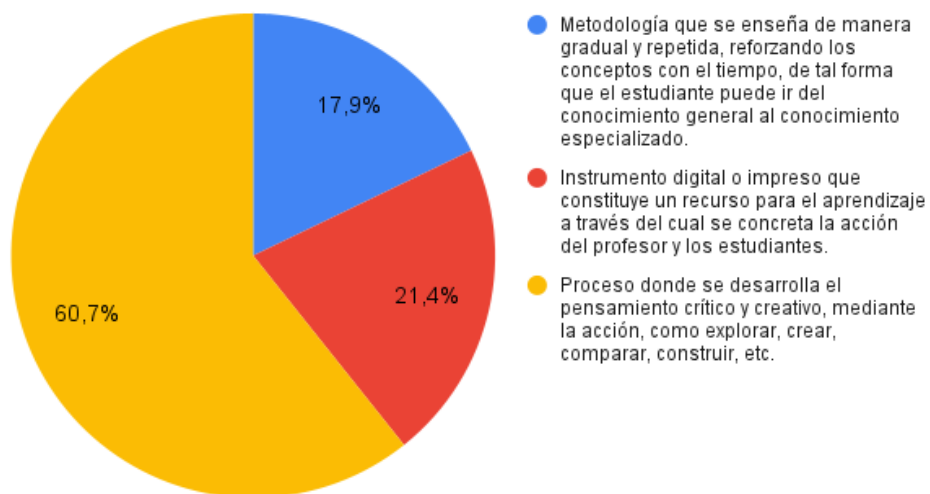
Gráfica 2. Conocimiento sobre guía didáctica.



En la gráfica 2 se muestran los porcentajes de los participantes del seminario, sobre si tienen conocimientos de qué es una guía didáctica, donde el 42,9% respondió correctamente y un 57,1% de los docentes no conoce o contestó incorrectamente.

De igual manera, se le consultó al grupo de docentes del proyecto, sobre los conocimientos que tienen en metodologías activas, y los resultados se presentan en el siguiente gráfico.

Gráfica 3. Conocimiento sobre aprendizaje con metodología activa.



En la gráfica 3 se muestran las cantidades y porcentajes de los participantes del seminario, indicando que sí tienen conocimientos sobre qué es el aprendizaje desde la metodología activa, donde el 60,7% respondió correctamente y un 39,3% no tiene conocimiento o contestó incorrectamente.

También se consideró importante determinar los conocimientos que tienen los docentes de Matemática en estrategias y técnicas para la enseñanza de la trigonometría, qué es y cómo se trata, para los estudiantes, de décimo grado, con discapacidad visual, los cuales se pueden apreciar en la tabla a continuación:

Tabla 6. Conocimientos en la confección de materiales didácticos antes del seminario.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Avanzado	0	0,0%
Intermedio	11	39,3%
Básico	12	42,9%
Nada	5	17,9%
Total	28	100,0%

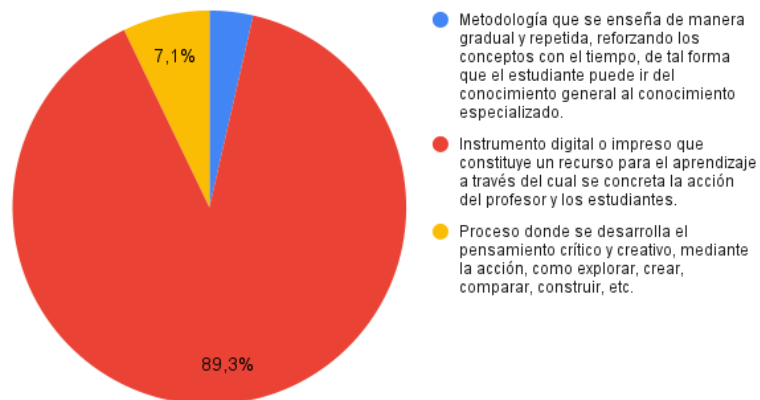
En la tabla 6 se muestran las cantidades y porcentajes de los participantes al finalizar el seminario, donde se preguntaba cómo estaban sus conocimientos para la confección de materiales didácticos antes del seminario; donde más de la mitad tienen un nivel básico o ningún conocimiento, con un 60,8% y sólo el 39,3% tiene un conocimiento intermedio en confección de materiales didácticos.

Luego de desarrollar el taller en mención se aplicó el instrumento postest para conocer la efectividad y la percepción de los temas desarrollados, para ello se encontraron los siguientes resultados.

Objetivo 4. Determinar el nivel de conocimiento de los participantes del proyecto para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual

Es importante saber si los docentes, después del seminario, tienen conocimientos sobre qué es el aprendizaje desde la metodología activa, y los resultados fueron los siguientes.

Gráfica 4. Conocimiento sobre guía didáctica después del seminario



En la gráfica 4, se muestran las cantidades y porcentajes de los participantes, al finalizar el seminario, sobre si tienen conocimientos de qué es una guía didáctica, donde la mayoría respondió correctamente con un 89,3%.

De igual manera, se consideró importante conocer qué tanto, los participantes del proyecto, saben de metodologías activas después de recibir su capacitación. Los resultados se presentan a continuación:

Gráfica 5. Conocimiento sobre aprendizaje desde la metodología activa después del seminario.



En la gráfica 5, se muestran las cantidades y los porcentajes de los participantes al finalizar el seminario, sobre si tienen conocimientos del aprendizaje desde la metodología activa, donde el 89,3% de los docentes respondió correctamente, siendo éste un proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar y construir, en donde solamente el 10,7% de los docentes, respondió incorrectamente.

Objetivo 5: Valorar la capacitación en guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

Se aplicó un cuestionario sobre la capacitación en guías metodológicas activas y su material didáctico para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual, donde cada docente expuso su valoración sobre los materiales realizados y el desarrollo de la guía. A continuación, presentamos los resultados mediante cuadros que detallan cada una de las preguntas.

Tabla 7. Calificación de los temas dados en el seminario son oportunos e importantes según la escala de Likert.

Escala de Likert (n = 28)	%
Bueno	100
Regular	0
Malo	0

En la tabla 7 se muestran las cantidades y los porcentajes de los participantes al finalizar el seminario donde consideran oportunos los temas que fueron dados; donde los 28 docentes respondieron que sí, esto representa el 100%.

Continuando con el tema de la valoración de la capacitación, se consideró si los temas dados en el seminario son aplicados a la realidad educativa y así, estos puedan ser utilizados en los colegios.

Tabla 8. Los temas dados son aplicables a la realidad educativa

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Sí	27	96,4%
No	1	3,6%
Total	28	100,0%

En la tabla 8, se muestran las cantidades y los porcentajes de los participantes al finalizar el seminario que consideran que los temas dados son aplicables a la realidad educativa; donde 27 docentes respondieron que sí, esto representa el 96,4% y 1 docente respondió que no, lo que representa un 3,6%.

Con relación a si los temas dado en el seminario son aplicados a la realidad educativa y así estos puedan ser utilizados en los colegios.

Tabla 9. El tiempo oportuno para desarrollar el seminario

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Sí	26	92,9%
No	2	7,1%
Total	28	100,0%

En la tabla 9, se muestran las cantidades y los porcentajes de los participantes al finalizar el seminario que consideran si el tiempo del seminario fue oportuno, donde 26 docentes respondieron que sí, esto representa el 92,9% y 2 docentes respondieron que no, lo que representa un 7,1%.

CONCLUSIONES

Al finalizar este proyecto se pueden señalar las siguientes conclusiones:

- La manera más oportuna de enseñarle Matemática a un estudiante con discapacidad visual es afrontando el nuevo reto como experiencia docente, buscar nuevas metodologías y técnicas de enseñanzas que le permitan que estos estudiantes puedan adquirir los mismos conocimientos que los demás compañeros y no solamente enviarlos donde los docentes de aulas de recursos (cuadro 5).
- Después de analizar los resultados de la inscripción y el pretest, se pudo observar que la mayoría de los docentes tienen pocos conocimientos sobre las metodologías de guías activas y en la enseñanza de la Matemática a estudiantes con discapacidad visual, por lo que este seminario lo consideran una vía accesible para implementar nuevas metodologías y técnicas de enseñanzas para lograr un ambiente interactivo en sus aulas de clases.
- La mayoría de los docentes de Matemática cuentan con pocas las herramientas y estrategias para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual (Gráfica 1); por lo que los seminarios de este tipo les pueden servir para abordar, de una manera aplicada, la realidad educativa de estos estudiantes (cuadro 8).
- Capacitar a docentes, en diferentes estrategias y técnicas, debe ser un proceso constante. Es una realidad y un derecho en nuestro país, la inclusión en nuestras escuelas, por ello la importancia de dichas capacitaciones. Según el cuestionario de valoración del taller “Descubriendo con las manos” el 100% de los participantes considera oportuno los temas dados en el seminario y el 100% cree que la guía activa metodológica presentada, para la enseñanza de la trigonometría, es una

herramienta útil a las clases de trigonometría para jóvenes con necesidades educativas especiales.

RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones que podemos hacer en este proyecto están:

- Capacitar a más docentes de Matemática de todas las regiones educativas del Ministerio de Educación de Panamá en el uso de una Guía Metodológica Activa para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual.
- Compartir las Guía Metodológica Activa en sus tres modalidades a más docentes de Matemáticas y docentes de Aula de Recursos, para que puedan ser utilizadas en estudiantes con discapacidad visual.
- Utilizar, por el Ministerio de Educación de Panamá e instituciones nacionales como internacionales, las guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría, de décimo grado, en estudiantes con discapacidad visual en sus tres modalidades, de tal manera, que ayude a todos los estudiantes que cursen décimo grado con dicha discapacidad.
- A la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), promocionar y divulgar estos tipos de proyectos en donde se pueden beneficiar muchos estudiantes que presentan discapacidad visual.
- A la Universidad de Panamá para que incluya, en su formación docente, una asignatura en donde enseñe a desarrollar guías metodológicas activas y a confeccionar materiales didácticos para estudiantes con algunas discapacidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Rubiano, Y. C. La Educación Matemática Inclusiva: Una Oportunidad para Pensar la Diversidad en la Escuela.
- Aristizábal, M. (2002). Material multivalente como elemento del aula-taller de matemáticas. *Revista EMA*, 7(1), 101-116.
- Banco Mundial. 2019. Every learner matters: Unpacking the learning crisis for children with disabilities. Washington, DC: Banco Mundial.
- Barrero, O. (2000). Orientaciones Generales para la Enseñanza del Sistema de Lectoescritura Braille. Bogotá DC.
- Blázquez, R. (2014). La discapacidad visual y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto aula. España
- Campos, Y. (2015). Estrategias metodológicas para la enseñanza y aprendizaje de conceptos geométricos para estudiantes no videntes. Panamá
- Calderon, M. y Vega, A. (2011). Elaboración de una guía del uso del material didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para niños con discapacidad visual incluidos en el segundo año de educación básica. Ecuador
- Calderón, R., Sánchez, V., & Alejandro, A. (2011). Elaboración de una guía del uso del material didáctico para proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para niños con discapacidad visual incluidos en el segundo año de Educación Básica (Master's thesis).
- Cobos, H. P. (1999). Formación de docentes para la atención de personas con limitación visual en Colombia. *Pedagogía y saberes*, (12), 27-42
- Franco Pérez M, León Granados A. (2009). El trabajo independiente en la educación superior a través de la tarea docente. EDUMECENTRO Disponible en:
<http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/26/57>

- Gaceta. (s.f.). Ley 53 de 1951. Obtenido de República de Panamá:
https://www.gacetaoficial.gob.pa/gacetitas/11663_1951.pdf
- García, L. (2009) La guía didáctica. Editorial del BENED Disponible en:
<http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-2-2009.pdf>
- Gómez Urrea, J. J. (2014). Trigonometría en la inclusión educativa.
- Gutiérrez, A. L. T. (2006). Atención al educando ciego o con deficiencias visuales.
EUNED
- Hernández, C., Pedraza, L. F., & López, D. (2011). Dispositivo tecnológico para la optimización del tiempo de aprendizaje del lenguaje Braille en personas con discapacidad visual. Revista de Salud Pública, 13, 865-873.
- MEDUCA. (2000). Decretos Ejecutivos. Decreto Ejecutivo N°1 del 4 de febrero de 2000, 2. Obtenido de
<https://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/editor/48/Decreto%20Ejecutivo%20No.1%20del%204-2-%202000.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2010). Situación de las personas con discapacidad en Panamá. Atlas. Obtenido de
<https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/docs/documentos%20tematicos/Atlas%20social%20de%20Panama/08%20-%20Situaci%C3%B3n%20de%20las%20personas%20con%20discapacidad%20en%20Panam%C3%A1.pdf>
- Pérez Luna, J. A. (2016). Una Propuesta Inclusiva para la Enseñanza de las Razones Trigonométricas (Seno, Coseno Y Tangente) en Grado Décimo.
- Rodríguez Fuentes, A. (2003). Adaptaciones curriculares para alumnos con baja visión y con discapacidad visual.
- Soledad, N. (2017). ¿Qué es el Informe Warnock? Obtenido de Lifeder:
<https://www.lifeder.com/informe-warnock/>.Co
- Tapiero, C. (2021). Guía para el uso de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas a niños con discapacidad visual en el distrito de Santiago. Panamá

- Torres, Castro. (2016). Las regletas de cuisenaire un recurso didáctico favorable en los procesos de inclusión. Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM. Volumen 3, 352-358
- Ulloa, R. (2000). La guía de estudio, función y construcción. En: Antología del taller. El material didáctico impreso. Su elaboración y producción. Dirección de Educación a Distancia. México: UAEM.
- Urrea, J. J. G. (2014). Inclusión de la persona con discapacidad visual en la enseñanza de la trigonometría. Revista de Investigaciones· UCM, 14(24), 28-40.

ANEXOS

ANEXO N°1

HOJA DE INSCRIPCIÓN



HOJA DE INSCRIPCIÓN

UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

MAESTRÍA EN DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Inscripciones al Seminario taller “Descubriendo con las manos”

Gracias por inscribirte en el seminario "Descubriendo con las Manos". Para un mayor control es necesario que conteste los siguientes datos:

INSTRUCCIONES

Lea cuidadosamente cada pregunta e indique con un gancho (✓) la respuesta correcta. Se le pide no inventar o adivinar la respuesta.

I. DATOS GENERALES

1. Nombre Completo: _____
2. Sexo:
Masculino Femenino
3. Edad:
Menos de 25
26–30
31–35
36-40
41-45
46 o más

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

4. Escoja la última formación académica Universitaria realizada
Maestro de enseñanza a nivel superior
Licenciatura
Profesorado
Postgrado

Maestría
Doctorado

III. EXPERIENCIA LABORAL

5. Usted es docente de:

Colegio Oficial Colegio particular Ninguno

6. Indique su especialidad docente:

7. Año de experiencia docente:

0-5

6-10

11-15

Más de 15

8. En los últimos años ha tomado algún curso o seminario en Matemática de trigonometría

Sí No

9. ¿Alguna vez en tu experiencia docente, le ha impartido clases o tutoría a algún estudiante con discapacidad visual?

Sí No

10. ¿Cuál crees que es la manera correcta de enseñarles Matemática a un estudiante con discapacidad visual?

- Sólo enseñar la teoría y aprobarlo.
- Enviar al estudiante donde el/la docente de aula de recursos
- Enviarle una guía realizada por el docente para que el acudiente o tutora le explique.
- Afrontar este nuevo reto como experiencia docente, buscar nuevas metodologías y técnicas de enseñanzas.

11. Cree usted que enseñarle trigonometría a un estudiante con discapacidad visual es:

Fácil	<input type="checkbox"/>	Es un reto	<input type="checkbox"/>
Difícil	<input type="checkbox"/>	No es necesario enseñarle	<input type="checkbox"/>

12. Cuenta usted con las herramientas y estrategias para la enseñanza de la trigonometría a un estudiante con discapacidad visual es:

Siempre	<input type="checkbox"/>	Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Pocas veces	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

<https://forms.gle/28xymuJGZfuaFqhC7>

ANEXO N°2

PRETEST



PRETEST



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

MAESTRÍA EN DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Pretest Seminario "Descubriendo con las manos"

Prueba diagnóstica dirigida a docentes que participan del seminario taller "Descubriendo con las manos"

El presente instrumento tiene como objetivo establecer los conocimientos que poseen los docentes participantes al seminario taller "Descubriendo con las manos" sobre las guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

INSTRUCCIONES

Lea cuidadosamente cada pregunta e indique con un gancho (✓) la respuesta apropiada.

1. Una guía didáctica es:

- Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo, de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.
- Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
- Proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

2. El aprendizaje desde la metodología activa es:

- Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.

- Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
- Proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

3. El aprendizaje en espiral es:

- Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.
- Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
- Es el proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

4. Sistema que utiliza un estudiante con discapacidad visual para leer y escribir:

- Braille
- Dispositivos para con discapacidad visual
- Bastón guía

5. Ley que establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad:

- Ley 53 del 30 de noviembre de 1951
- Ley 15 del 31 de mayo del 2016 que reforma la Ley 42 del 27 de agosto de 1999
- Decreto Ejecutivo No. 1 del 4 de febrero de 2000

6. ¿Cómo usted le enseñaría trigonometría a un estudiante con discapacidad visual?

- Sólo la teoría.
- Enviarlo al docente de aula de recursos
- Enviarle el tema impreso para el hogar
- Utilizar una guía activa metodológica con diferentes técnicas

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

<https://forms.gle/6mmF2gHyj4vxPSrw9>

ANEXO N°3

POSTEST



POSTEST



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

MAESTRÍA EN DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Postest Seminario "Descubriendo con las manos"

Prueba dirigida a docentes que participan del seminario taller "Descubriendo con las manos"

El presente instrumento tiene como objetivo establecer los conocimientos que poseen los docentes participantes al seminario taller "descubriendo con las manos" sobre las guías metodológicas activas para la enseñanza de la trigonometría, en décimo grado, para estudiantes con discapacidad visual.

INSTRUCCIONES

Lea cuidadosamente cada pregunta e indique con un gancho (✓) la respuesta apropiada.

1. Una guía didáctica es:
 - Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo, de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.
 - Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
 - Proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

2. El aprendizaje desde la metodología activa es:
 - Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.

- Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
- Proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

3. El aprendizaje en espiral es:

- Metodología que se enseña de manera gradual y repetida, reforzando los conceptos con el tiempo de tal forma que el estudiante puede ir del conocimiento general al conocimiento especializado.
- Instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes.
- Es el proceso donde se desarrolla el pensamiento crítico y creativo, mediante la acción, como explorar, crear, comparar, construir, etc.

4. Sistema que utiliza un estudiante con discapacidad visual para leer y escribir:

- Braille
- Dispositivos para con discapacidad visual
- Bastón guía

5. Ley que establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad:

- Ley 53 del 30 de noviembre de 1951
- Ley 15 del 31 de mayo del 2016 que reforma la Ley 42 del 27 de agosto de 1999.
- Decreto Ejecutivo No. 1 del 4 de febrero de 2000

6. ¿Cómo usted le enseñaría trigonometría a un estudiante con discapacidad visual?

- Sólo la teoría.
- Enviarlo al docente de aula de recursos
- Enviarle el tema impreso para el hogar
- Utilizar una guía activa metodológica con diferentes técnicas

7. De las siguientes opciones escoja qué técnica ha aprendido en este seminario

- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje en Espiral
- Organizadores previos
- Aula invertida
- Ningunas
- Otras

Cuestionario de Satisfacción

8. ¿Consideras oportuno los temas dados en el seminario?

- Sí
- No

9. ¿Consideras que los temas dados son aplicables a la realidad educativa?

- Sí
- No

10. ¿Consideras que el tiempo del seminario fue oportuno?

- Sí
- No

11. ¿Cómo estaban sus conocimientos para la confección de materiales didácticos antes del seminario?

- Avanzado
- Intermedio
- Básico
- Nada

12. A su parecer, considera que la guía activa metodológica, presentada para la enseñanza de la trigonometría, es una herramienta útil a las clases de trigonometría para jóvenes con necesidades educativas especiales.

- Sí
- No

13. Considera útil la presentación de los 3 estilos de guía metodológica activa.

- Sí
- No

14. Considera apropiados los ajustes razonables que se realizaron para impartir clases de Matemática a jóvenes con discapacidad visual

- Sí
- No

15. Observaciones o comentarios:

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

<https://forms.gle/CNvtq5VUaqjkuDJu8>

ANEXO N°4

**GUÍA METODOLÓGICA ACTIVA “DESCUBRIENDO CON LAS
MANOS” PARA ESTUDIANTES**

GUÍA METODOLÓGICA ACTIVA “DESCUBRIENDO CON LAS MANOS” PARA ESTUDIANTES



ANEXO N°5

GUÍA METODOLÓGICA ACTIVA EN BRAILE

GUÍA METODOLÓGICA ACTIVA EN BRAILLE

Este documento es una guía metodológica activa en Braille para el aprendizaje de la lectura y la escritura en Braille.

El objetivo principal de esta guía es proporcionar a los estudiantes una metodología activa y participativa para aprender a leer y escribir en Braille de manera efectiva y autónoma.

Para utilizar esta guía, se recomienda seguir los siguientes pasos:



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
Cuadro 1	Programa analítico. Día 1	60
Cuadro 2	Programación analítica. Día 2	61
Cuadro 3	Programación analítica. Día 3	63
Cuadro 4	Programación analítica. Día 4	64
Cuadro 5	Programación analítica. Día 5	66
Cuadro 6	Objetivos y tareas del proyecto.	68
Cuadro 7	Productos esperados del proyecto	70
Cuadro 8	Cronograma del proyecto	72
Cuadro 9	Presupuesto para la ejecución del proyecto	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Población con discapacidad por sexo y según nivel de instrucción. Año 2006.	28
Tabla 2	Distribución de las personas según tipo de discapacidad. Censo 2023.	29
Tabla 3	Especialidades de los participantes en el seminario.	77
Tabla 4	Docentes con experiencia en clases o tutorías para estudiante con discapacidad visual	78
Tabla 5	Manera de enseñarle trigonometría a un estudiante con discapacidad visual	79
Tabla 6	Conocimientos en la confección de materiales didácticos antes del seminario.	83
Tabla 7	Calificación de los temas dados en el seminario son oportunos e importantes según la escala de Likert.	86
Tabla 8	Los temas dados son aplicables a la realidad educativa	86
Tabla 9	El tiempo oportuno para desarrollar el seminario	87

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráficas	Descripción	Página
Gráfica 1	Herramientas y estrategias para la enseñanza de la trigonometría a jóvenes con discapacidad visual.	80
Gráfica 2	Conocimiento sobre guía didáctica.	81
Gráfica 3	Conocimiento sobre aprendizaje con metodología activa.	82
Gráfica 4	Conocimiento sobre guía didáctica después del seminario.	84
Gráfica 5	Conocimiento sobre aprendizaje desde la metodología activa después del seminario.	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
Figura 1	Macro Localización	41
Figura 2	Micro Localización	42
Figura 3	Guía Metodológica Activa	58
Figura 4	Guía Metodológica Activa en Braille	59
Figura 5	Estructura Organizativa del proyecto	67