RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber. ISSN: 2675-9128. São Paulo - SP.
Ano VII, v.1 2026 | submissão: 04/07/2026 | aceito: 07/07/2026 | publicação: 13/07/2026

SISTEMA DE ACCIONES DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS EN LOS ALUMNOS DE 11.º GRADO DEL LICEO DE SUMBE, CUANZA SUR, ANGOLA

SISTEMA DE ACÇÕES DIDÁCTICAS PARA A APRENDIZAGEM DAS RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NOS ALUNOS DA 11.ª CLASSE DO LICEU DO SUMBE, CUANZA-SUL, ANGOLA

A SYSTEM OF DIDACTIC ACTIONS FOR LEARNING TRIGONOMETRIC RATIOS AMONG 11TH-GRADE STUDENTS AT SUMBE HIGH SCHOOL, CUANZA-SUL, ANGOLA

Crisóstomo Lino Fernando Chinhele – Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe, Angola. Correo: crisostomochinhele83@gmail.com; tel.: 925994059. Máster en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), ISCED de Sumbe; licenciado en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), ISCED Cuanza-Sul; profesor coordinador de Física en el Colegio 18008 CSU Quibaúla–Gangula; residente en la Centralidad de Quibaúla, Sumbe, Cuanza-Sul, Angola.
Marques José Savento – Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe, Angola. Correos: marqueessavento@hotmail.com y marqueessavento22@gmail.com; tel.: 923258450. Máster en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), ISCED de Sumbe; licenciado en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), Universidad Katyavala Bwila/ISCED Cuanza-Sul; profesor de Matemáticas en el Liceo 421-CU de Sumbe; residente en la Centralidad de Quibaúla, Sumbe, Cuanza-Sul, Angola.
Armando Bellany Horácio António – Correo: armandoBellanyAntonio@gmail.com; tel.: 935 660 385. Máster en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), ISCED-Sumbe; licenciado en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), Universidad Katyavala Bwila/ISCED-Sumbe; bachiller en Contabilidad y Gestión, Universidad Katyavala Bwila/ISCED-Sumbe; profesor coordinador de Introducción a la Economía en el Liceo n.º 421-CSU de Sumbe; residente en la Centralidad de Quibaúla, Cuanza-Sul, Angola.
Deolinda de Fátima Carlos Gabriel António – Correo: deolany18@hotmail.com; tel.: 924 231 423. Máster en Ciencias de la Educación (Enseñanza Primaria), ISCED-Sumbe; licenciada en Ciencias de la Educación (Psicología), Universidad Katyavala Bwila/ISCED-Sumbe; profesora de Enseñanza Primaria del 4.º escalón y directora de la Escuela Primaria n.º 395 José-Martí CSU; residente en la Centralidad de Quibaúla, Cuanza-Sul, Angola.
Alberto Maneco Camilo – Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe, Angola. Correo: betocamilobc1@gmail.com. Máster en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), ISCED-Sumbe; licenciado en Ciencias de la Educación (Enseñanza de las Matemáticas), Universidad Katyavala Bwila/ISCED Cuanza-Sul-Sumbe; profesor de Matemáticas y coordinador del curso de Ciencias Físicas y Biológicas en el Liceo n.º 421 CSU-Sumbe; residente en la Zona 4-Dinga Horta, municipio de Sumbe, Cuanza-Sul, Angola.

Resumen: El presente artículo aborda la implementación de un sistema de acciones didácticas para el aprendizaje de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo del Sumbe, provincia de Cuanza-Sul, Angola. La investigación surge de la necesidad de responder a las dificultades evidenciadas por los alumnos en la comprensión y aplicación de los conceptos de seno, coseno y tangente. El estudio se fundamenta en los principios del aprendizaje significativo y de las metodologías activas, valorando la participación de los alumnos en la construcción del conocimiento matemático. Metodológicamente, se recurrió a la investigación bibliográfica y documental, complementada con métodos teóricos y empíricos. Los resultados esperados apuntan a una mejora del rendimiento académico, de la motivación y de la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Se concluye que la implementación de un sistema estructurado de acciones didácticas puede contribuir significativamente a la calidad de la

enseñanza de la Matemática y al desarrollo de las competencias previstas en el currículo de la Educación Secundaria angoleña.

Palabras clave: acciones didácticas; razones trigonométricas; aprendizaje significativo; enseñanza de la Matemática; 11.º grado.

Resumo: O presente artigo aborda a implementação de um sistema de acções didácticas para a aprendizagem das razões trigonométricas nos alunos da 11.ª Classe do Liceu do Sumbe, província do Cuanza-Sul, Angola. A investigação surge da necessidade de responder às dificuldades evidenciadas pelos alunos na compreensão e aplicação dos conceitos de seno, cosseno e tangente. O estudo fundamenta-se nos princípios da aprendizagem significativa e das metodologias activas, valorizando a participação dos alunos na construção do conhecimento matemático. Metodologicamente, recorreu-se à pesquisa bibliográfica e documental, complementada por métodos teóricos e empíricos. Os resultados esperados apontam para uma melhoria do desempenho académico, da motivação e da capacidade de resolução de problemas matemáticos. Conclui-se que a implementação de um sistema estruturado de acções didácticas pode contribuir significativamente para a qualidade do ensino da Matemática e para o desenvolvimento das competências previstas no currículo do Ensino Secundário angolano.

Palavras-chave: acções didácticas; razões trigonométricas; aprendizagem significativa; ensino da Matemática; 11.ª Classe.

Abstract: This article discusses the implementation of a system of didactic actions for learning trigonometric ratios among 11th-grade students at Liceu do Sumbe, Cuanza-Sul Province, Angola. The study emerged from the need to address students' difficulties in understanding and applying the concepts of sine, cosine and tangent. The research is based on the principles of meaningful learning and active methodologies, emphasizing student participation in the construction of mathematical knowledge. Methodologically, the study relied on bibliographic and documentary research, supported by theoretical and empirical methods. The expected results indicate improvements in academic performance, motivation and problem-solving skills. It is concluded that the implementation of a structured system of didactic actions can significantly contribute to the quality of mathematics teaching and to the development of competencies required by the Angolan secondary education curriculum.

Keywords: didactic actions; trigonometric ratios; meaningful learning; mathematics teaching; 11th grade.

1. Introducción

Las Matemáticas constituyen una de las disciplinas fundamentales para el desarrollo científico, tecnológico y social de las sociedades contemporáneas. Su importancia se manifiesta en la capacidad de desarrollar el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y las competencias de resolución de problemas, elementos indispensables para la formación integral de los alumnos. En el contexto de la Educación Secundaria angoleña, las Matemáticas desempeñan un papel relevante en la preparación de los alumnos para los desafíos académicos y

profesionales, contribuyendo a la comprensión de fenómenos presentes en la vida cotidiana y a la continuidad de los estudios en áreas científicas y tecnológicas.

Entre los contenidos programáticos del 11.º grado se destacan las razones trigonométricas, en particular el seno, el coseno y la tangente. Estos contenidos poseen una importancia especial porque constituyen la base para comprender diversos fenómenos geométricos y físicos y, además, tienen aplicaciones en áreas como la Ingeniería, la Arquitectura, la Topografía, la Navegación y las Telecomunicaciones.

A pesar de su relevancia, el aprendizaje de las razones trigonométricas continúa siendo un desafío para muchos alumnos. Con frecuencia se observan dificultades en la comprensión de los conceptos fundamentales, en la identificación de las relaciones existentes entre los elementos del triángulo rectángulo y en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Estas dificultades pueden comprometer el rendimiento académico de los alumnos y limitar la adquisición de competencias matemáticas esenciales.

Según Moreira (2021), el aprendizaje se vuelve más significativo cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva del alumno. Desde esta perspectiva, es fundamental que los profesores adopten estrategias didácticas que favorezcan la participación activa de los alumnos y promuevan la construcción significativa del conocimiento matemático.

Ante la relevancia de las razones trigonométricas para la formación matemática de los alumnos y considerando las dificultades que se observan frecuentemente en su aprendizaje, es necesario analizar el contexto específico en el que ocurre esta problemática. La comprensión de la realidad educativa del Liceo de Sumbe permitirá identificar los factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y fundamentar la necesidad de implementar un sistema de acciones didácticas orientado a mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

2. Contextualización del Problema

El sistema educativo angoleño ha venido implementando reformas curriculares orientadas a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estas reformas buscan responder a las exigencias de una sociedad cada vez más dependiente del conocimiento científico y tecnológico. Sin embargo, pese a los avances alcanzados, persisten desafíos relacionados con la enseñanza de las Matemáticas, particularmente en los contenidos que exigen altos niveles de abstracción y capacidad de razonamiento.

En el Liceo de Sumbe, ubicado en la provincia de Cuanza-Sul, los profesores de Matemáticas han constatado dificultades recurrentes en el aprendizaje de las razones trigonométricas por parte de los alumnos del 11.º grado. Estas dificultades se manifiestan en la identificación de los catetos y la hipotenusa, en la interpretación de los conceptos de seno, coseno y tangente, y en la resolución de problemas que exigen la aplicación de estas razones.

Además de los aspectos cognitivos, también se observa una motivación reducida de los alumnos para aprender Trigonometría. Muchos alumnos consideran este contenido excesivamente abstracto y alejado de las situaciones cotidianas, lo que limita su participación en las actividades desarrolladas en el aula.

La escasez de recursos didácticos, el uso predominante de metodologías expositivas y la reducida contextualización de los contenidos constituyen factores que pueden agravar esta situación. En consecuencia, es necesario desarrollar estrategias pedagógicas que acerquen los contenidos matemáticos a la realidad de los alumnos y promuevan aprendizajes más significativos.

El análisis de la realidad educativa evidencia que las dificultades en el aprendizaje de las razones trigonométricas no constituyen una situación aislada, sino que representan un desafío recurrente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Estas limitaciones justifican la necesidad de una reflexión científica más profunda, que conduce a la formulación del problema que orienta la presente investigación.

3. Planteamiento del Problema

Las dificultades observadas en el aprendizaje de las razones trigonométricas constituyen una preocupación permanente para profesores e investigadores del área de Educación Matemática. Aunque estos contenidos se abordan regularmente en el currículo del 11.º grado, muchos alumnos continúan presentando limitaciones para comprender los conceptos fundamentales y resolver ejercicios relacionados con el tema.

Esta realidad evidencia la necesidad de buscar alternativas metodológicas capaces de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y promover una mayor participación de los alumnos en la construcción del conocimiento matemático. La búsqueda de soluciones para esta problemática exige una investigación sistemática que permita identificar estrategias didácticas adecuadas al contexto educativo analizado.

De este modo, se formula el siguiente problema científico:

¿Cómo contribuir a mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe mediante la implementación de un sistema de acciones didácticas?

La formulación de este problema no representa únicamente una preocupación de naturaleza académica, sino que también constituye un desafío pedagógico que exige respuestas concretas y fundamentadas. Por ello, resulta pertinente presentar las razones que justifican la realización de esta investigación.

4. Justificación

La realización de esta investigación se justifica por la importancia que poseen las razones trigonométricas en la formación matemática de los alumnos y por la necesidad de mejorar los resultados de aprendizaje observados en el 11.º grado del Liceo de Sumbe.

Desde el punto de vista científico, el estudio contribuye a profundizar los conocimientos relacionados con la enseñanza de las Matemáticas y con el uso de metodologías innovadoras aplicadas al aprendizaje de la Trigonometría. Además, podrá enriquecer la producción científica sobre Educación Matemática en el contexto angoleño.

Desde el punto de vista pedagógico, la investigación propone un conjunto de acciones didácticas que podrán ayudar a los profesores a mejorar sus prácticas educativas, promoviendo metodologías más participativas, contextualizadas y centradas en el alumno.

Desde el punto de vista social, la investigación podrá contribuir a formar alumnos mejor preparados para enfrentar los desafíos académicos y profesionales de la sociedad contemporánea. El dominio de las competencias matemáticas representa actualmente un requisito fundamental para el desarrollo individual y colectivo.

Considerando la relevancia del tema y la necesidad de encontrar soluciones para las dificultades identificadas, resulta fundamental definir los objetivos que orientarán el desarrollo de la investigación.

5. Objetivos de la Investigación

5.1 Objetivo General

Proponer un sistema de acciones didácticas que contribuya a mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe, provincia de Cuanza-Sul, Angola.

5.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar las principales dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de las razones trigonométricas.

Fundamentar teóricamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las razones trigonométricas.

Elaborar un sistema de acciones didácticas adecuadas al contexto educativo del Liceo de Sumbe.

Promover el aprendizaje significativo de los conceptos de seno, coseno y tangente.

Contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemáticas.

Los objetivos presentados definen los resultados que se pretenden alcanzar a lo largo de la investigación. En este sentido, se presenta a continuación el objeto de estudio.

Objeto de Estudio

El objeto de estudio de la presente investigación se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria, con especial énfasis en el aprendizaje de las razones trigonométricas por los alumnos del 11.º grado. Esta delimitación surge de la importancia que tienen las Matemáticas en la formación del pensamiento lógico, crítico y abstracto de los estudiantes, así como del papel que desempeña la Trigonometría en la consolidación de conocimientos esenciales para continuar los estudios científicos y tecnológicos.

La elección de este objeto de estudio se fundamenta en la necesidad de comprender los factores que interfieren en el proceso de aprendizaje de la Trigonometría, especialmente en lo que se refiere a la apropiación de los conceptos de seno, coseno y tangente, a la interpretación de sus representaciones geométricas y a la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas matemáticos. En este sentido, resulta indispensable identificar estrategias didácticas que favorezcan un aprendizaje más significativo, activo y contextualizado, contribuyendo a mejorar la calidad de la enseñanza de las Matemáticas en este nivel educativo.

Así, el estudio busca analizar las relaciones establecidas entre los métodos de enseñanza utilizados, las dificultades presentadas por los alumnos y las posibilidades de intervención pedagógica mediante un sistema organizado de acciones didácticas.

Campo de Acción

Teniendo en cuenta el objeto de estudio definido, el campo de acción de la presente investigación se concentra en el sistema de acciones didácticas para el aprendizaje de las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente) en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe, provincia de Cuanza-Sul, Angola.

La delimitación de este campo permite orientar la investigación hacia la organización, estructuración y aplicación de estrategias pedagógicas que puedan favorecer la comprensión de los contenidos trigonométricos por parte de los alumnos. De este modo, la investigación no se limita al análisis de las dificultades existentes, sino que busca proponer alternativas metodológicas que contribuyan a transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto, el campo de acción evidencia la intervención científica de la investigación, orientada al perfeccionamiento de las prácticas desarrolladas por los profesores de Matemáticas mediante la implementación de actividades didácticas fundamentadas en principios de la Educación Matemática, metodologías activas, resolución de problemas y uso de recursos educativos adecuados.

Tareas Científicas

Con vistas a alcanzar el objetivo general y los objetivos específicos establecidos, se definieron tareas científicas que orientan el desarrollo sistemático de la investigación. Estas tareas permiten organizar las diferentes etapas del estudio, desde la fundamentación teórica hasta la elaboración y el análisis de la propuesta didáctica.

En este sentido, se establecieron las siguientes tareas científicas:

Realizar una revisión de la literatura científica relacionada con la Didáctica de las Matemáticas, el aprendizaje significativo, las metodologías activas y los fundamentos teóricos de la enseñanza de las razones trigonométricas, con el propósito de construir la base conceptual de la investigación.

Caracterizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las razones trigonométricas en el 11.º grado del Liceo de Sumbe, analizando las prácticas pedagógicas desarrolladas, los métodos utilizados por los profesores y las condiciones existentes para el aprendizaje de los alumnos.

Diagnosticar las principales dificultades que presentan los alumnos en la comprensión y aplicación de los conceptos de seno, coseno y tangente, identificando las limitaciones relacionadas con los conocimientos previos, la interpretación geométrica y la resolución de problemas.

Identificar los factores pedagógicos, metodológicos y contextuales que influyen en el rendimiento de los alumnos en el aprendizaje de la Trigonometría, considerando la relación entre profesor, alumno, contenidos y recursos didácticos.

Concebir un sistema de acciones didácticas fundamentado en presupuestos científicos de la Educación Matemática, con el fin de proporcionar mejores condiciones para la construcción del conocimiento trigonométrico.

Estructurar actividades de enseñanza-aprendizaje que integren metodologías activas, resolución de problemas, aprendizaje cooperativo, recursos tecnológicos y situaciones contextualizadas, a fin de estimular la participación activa de los alumnos.

Analizar la contribución de la propuesta didáctica a la mejora del aprendizaje de las razones trigonométricas y al perfeccionamiento de las prácticas pedagógicas en el contexto del Liceo de Sumbe, evaluando sus posibilidades como alternativa metodológica para la enseñanza de las Matemáticas.

CAPÍTULO I – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Didáctica y Enseñanza de las Matemáticas

La Didáctica constituye uno de los campos fundamentales de las Ciencias de la Educación y se dedica al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, las metodologías de enseñanza, los recursos didácticos y las formas de evaluación. Su principal objetivo consiste en comprender y perfeccionar las condiciones que favorecen el aprendizaje de los alumnos, promoviendo una formación integral y significativa.

Según Libâneo (2023), la Didáctica es la disciplina pedagógica que estudia los objetivos, los contenidos, los métodos y las formas de organización de la enseñanza, procurando establecer relaciones entre la teoría y la práctica educativa. Desde esta perspectiva, la enseñanza

no debe limitarse a la transmisión de conocimientos, sino que debe crear condiciones para que los alumnos participen activamente en la construcción del saber.

En el contexto de las Matemáticas, la Didáctica adquiere una importancia aún mayor debido a la naturaleza abstracta de muchos de los contenidos abordados. La comprensión de conceptos matemáticos exige el uso de estrategias pedagógicas que permitan a los alumnos relacionar los conocimientos teóricos con situaciones concretas de la vida cotidiana. Así, el profesor debe actuar como mediador del aprendizaje, organizando actividades que estimulen la observación, el análisis, la reflexión y la resolución de problemas.

La evolución de las teorías educativas condujo a la valoración de metodologías centradas en el alumno, sustituyendo progresivamente los modelos tradicionales basados exclusivamente en la exposición verbal de los contenidos. Desde esta nueva perspectiva, el alumno deja de ser un simple receptor de información para asumir un papel activo en el proceso de aprendizaje.

Según Perrenoud (2021), enseñar consiste en crear situaciones que permitan al alumno construir conocimientos, desarrollar competencias y movilizar saberes para resolver problemas reales. Esta concepción refuerza la necesidad de adoptar prácticas pedagógicas innovadoras que promuevan aprendizajes significativos y duraderos.

De este modo, la Didáctica ofrece los fundamentos necesarios para comprender la importancia de las estrategias pedagógicas utilizadas en la enseñanza de las Matemáticas. Sin embargo, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje alcance los resultados deseados, es necesario comprender de forma más específica el papel de las acciones didácticas en la organización de las actividades educativas.

1.2 Acciones Didácticas en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Las acciones didácticas corresponden al conjunto de actividades planificadas y ejecutadas por el profesor con la finalidad de promover el aprendizaje de los alumnos. Estas acciones incluyen la definición de los objetivos de enseñanza, la selección de los contenidos, la elección de los métodos y recursos didácticos, así como la organización de las actividades de evaluación.

Según Zabala (2020), las acciones didácticas deben concebirse de forma articulada, permitiendo que los alumnos construyan conocimientos progresivamente mediante la interacción con los contenidos, los compañeros y el profesor. Esta perspectiva evidencia la importancia de una planificación cuidadosa de las actividades educativas.

En la enseñanza de las Matemáticas, las acciones didácticas adquieren especial relevancia porque permiten transformar conceptos abstractos en situaciones concretas de aprendizaje. El uso de materiales manipulables, recursos visuales, tecnologías digitales y actividades investigativas favorece la comprensión de los contenidos y contribuye a reducir las dificultades que presentan frecuentemente los alumnos.

Una de las principales características de las acciones didácticas es su capacidad para promover la participación activa de los alumnos. Cuando los alumnos participan en la resolución de problemas, la realización de experiencias y la discusión de ideas, se sienten más motivados y desarrollan una comprensión más profunda de los contenidos estudiados.

Además, las acciones didácticas permiten adaptar el proceso de enseñanza a las características específicas de los alumnos. Esta flexibilidad resulta particularmente importante en contextos educativos heterogéneos, en los que coexisten diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.

En el caso del aprendizaje de las razones trigonométricas, las acciones didácticas pueden incluir actividades de medición de alturas, observación de objetos del entorno, uso de programas educativos y resolución de problemas contextualizados. Estas estrategias contribuyen a que los contenidos resulten más significativos y cercanos a la realidad de los alumnos.

La eficacia de las acciones didácticas está directamente relacionada con la forma en que los alumnos atribuyen significado a los conocimientos adquiridos. Por esta razón, resulta pertinente analizar los principios del aprendizaje significativo y su relación con la enseñanza de las Matemáticas.

1.3 Aprendizaje Significativo

La teoría del aprendizaje significativo fue desarrollada por David Ausubel y constituye una de las principales referencias teóricas para comprender los procesos de aprendizaje escolar. Según esta teoría, el aprendizaje ocurre de forma significativa cuando los nuevos conocimientos se relacionan con conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva del alumno.

De acuerdo con Moreira (2021), el aprendizaje significativo ocurre cuando el alumno establece relaciones no arbitrarias entre los nuevos contenidos y los conocimientos adquiridos previamente. Esta conexión permite una comprensión más profunda de los conceptos y favorece la retención de los conocimientos a largo plazo.

A diferencia del aprendizaje mecánico, basado en la simple memorización de información, el aprendizaje significativo promueve la comprensión de los contenidos y la capacidad de aplicarlos en diferentes contextos. En este sentido, los alumnos dejan de memorizar fórmulas sin significado para comprender la lógica subyacente a los conceptos matemáticos.

En la enseñanza de las razones trigonométricas, el aprendizaje significativo exige que los alumnos posean conocimientos previos relacionados con la Geometría, los triángulos rectángulos y las propiedades de los ángulos. El profesor debe explorar estos conocimientos antes de introducir nuevos contenidos, creando condiciones para que los alumnos establezcan relaciones entre la información que ya conocen y los conceptos que están aprendiendo.

La contextualización de los contenidos también constituye un elemento fundamental del aprendizaje significativo. Cuando los alumnos logran percibir la utilidad práctica de los conocimientos matemáticos, tienden a demostrar mayor interés y participación en las actividades propuestas.

Por consiguiente, el aprendizaje significativo ofrece fundamentos importantes para organizar la enseñanza de las razones trigonométricas. Sin embargo, para comprender mejor este proceso, es necesario analizar específicamente cómo se abordan estos contenidos en el currículo del 11.º grado.

1.4 La Enseñanza de las Razones Trigonométricas en el 11.º Grado

Las razones trigonométricas constituyen uno de los contenidos fundamentales del programa de Matemáticas del 11.º grado de la Educación Secundaria angoleña. Su estudio busca desarrollar competencias relacionadas con la interpretación de relaciones geométricas, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos.

En el currículo angoleño, las razones trigonométricas se introducen a partir del estudio del triángulo rectángulo. Los alumnos aprenden a identificar los catetos y la hipotenusa y a establecer relaciones entre los lados y los ángulos mediante las funciones seno, coseno y tangente.

La comprensión de estos conceptos permite resolver una gran variedad de problemas relacionados con alturas, distancias e inclinaciones. Además, constituye una base indispensable para estudiar contenidos más avanzados de las Matemáticas y disciplinas afines.

A pesar de su importancia, diversos estudios indican que muchos alumnos presentan dificultades en el aprendizaje de la Trigonometría. Estas dificultades se asocian con frecuencia

a la naturaleza abstracta de los conceptos, al uso inadecuado de metodologías de enseñanza y a la limitada contextualización de los contenidos.

La superación de estas dificultades exige adoptar estrategias pedagógicas que valoren la participación activa de los alumnos y promuevan la aplicación de los conocimientos en situaciones concretas. En este contexto, resulta relevante analizar los principales obstáculos que afectan el aprendizaje de las razones trigonométricas.

1.5 Dificultades en el Aprendizaje de las Razones Trigonométricas

Las dificultades en el aprendizaje de las razones trigonométricas han sido ampliamente discutidas en la literatura especializada. Diversos autores reconocen que la Trigonometría constituye una de las áreas de las Matemáticas en las que los alumnos presentan mayores índices de fracaso.

Entre las dificultades más frecuentes se encuentran la identificación incorrecta de los elementos del triángulo rectángulo, la confusión entre las diferentes razones trigonométricas y la aplicación inadecuada de las fórmulas matemáticas. Estas limitaciones dificultan la resolución de problemas y comprometen el aprendizaje de contenidos posteriores.

Otro aspecto relevante se refiere a la excesiva valoración de la memorización en detrimento de la comprensión conceptual. Muchos alumnos logran reproducir fórmulas, pero no comprenden su significado ni saben cuándo utilizarlas adecuadamente.

La falta de contextualización de los contenidos también constituye un factor que contribuye a las dificultades de aprendizaje. Cuando los alumnos no consiguen relacionar los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas, tienden a considerar los contenidos abstractos y poco relevantes.

Además, la insuficiencia de recursos didácticos y el predominio de metodologías tradicionales pueden limitar las oportunidades de exploración y descubrimiento de los conceptos matemáticos.

La identificación de estas dificultades permite comprender la necesidad de adoptar estrategias que acerquen los contenidos a la realidad de los alumnos. En este sentido, resulta importante analizar la relevancia de las razones trigonométricas para la vida cotidiana y para diferentes áreas del conocimiento.

1.6 Importancia de las Razones Trigonométricas en la Vida Cotidiana

Las razones trigonométricas poseen numerosas aplicaciones prácticas en diferentes sectores de la actividad humana. Aunque los alumnos a menudo las perciben como contenidos exclusivamente escolares, su uso está presente en diversas profesiones y actividades cotidianas.

En la Ingeniería Civil, por ejemplo, las razones trigonométricas se utilizan para calcular alturas, inclinaciones, distancias y dimensiones de estructuras. De igual modo, en la Arquitectura permiten determinar las medidas necesarias para elaborar proyectos de construcción.

En la Topografía, la Trigonometría se utiliza para efectuar mediciones de terrenos, calcular áreas y elaborar mapas. Los profesionales de esta área recurren con frecuencia a las razones trigonométricas para determinar distancias inaccesibles sin necesidad de realizar mediciones directas.

Las aplicaciones se extienden también a la navegación marítima y aérea, las telecomunicaciones, la Astronomía y la Física, demostrando la importancia de estos conocimientos para el desarrollo científico y tecnológico.

En el contexto educativo, la presentación de estas aplicaciones contribuye a aumentar la motivación de los alumnos y favorecer la comprensión de los contenidos. Cuando los alumnos perciben la utilidad práctica de la Trigonometría, se involucran más en el proceso de aprendizaje y son más capaces de atribuir significado a los conocimientos adquiridos.

En síntesis, la fundamentación teórica presentada evidencia que el aprendizaje de las razones trigonométricas depende de la adopción de estrategias pedagógicas adecuadas, fundamentadas en los principios de la Didáctica, las acciones didácticas y el aprendizaje significativo. Estos presupuestos sustentan la propuesta metodológica de la presente investigación, cuya descripción se presentará en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO II – METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Introducción Metodológica

La metodología constituye un elemento fundamental en cualquier investigación científica, pues orienta los procedimientos necesarios para obtener, analizar e interpretar los datos. Según Gil (2021), la metodología representa el conjunto de métodos, técnicas y procedimientos utilizados por el investigador para alcanzar los objetivos definidos y responder al problema científico formulado.

En el presente estudio, la metodología fue concebida de modo que garantizara la coherencia entre el problema de investigación, los objetivos definidos y la propuesta de un sistema de acciones didácticas para el aprendizaje de las razones trigonométricas. Así, se seleccionaron métodos y técnicas capaces de permitir una comprensión profunda de las dificultades enfrentadas por los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe.

Partiendo de los presupuestos teóricos presentados en el capítulo anterior, resulta necesario describir los procedimientos metodológicos que orientaron la investigación, comenzando por caracterizar el tipo de estudio realizado.

2.2 Tipo de Investigación

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, con el apoyo de elementos cuantitativos. La elección del enfoque cualitativo se justifica porque permite comprender los fenómenos educativos en su contexto natural, analizando los comportamientos, las percepciones y las dificultades de los participantes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Creswell (2022), la investigación cualitativa busca comprender los significados, las experiencias y las interpretaciones que los individuos atribuyen a los fenómenos sociales y educativos. En este estudio, este enfoque permite comprender las dificultades de los alumnos en el aprendizaje de las razones trigonométricas e identificar estrategias adecuadas para superarlas.

Por otro lado, el componente cuantitativo permite organizar e interpretar la información obtenida mediante pruebas, cuestionarios y otros instrumentos de recolección de datos, contribuyendo a un análisis más objetivo de los resultados.

En cuanto a sus objetivos, la investigación es de naturaleza descriptiva y propositiva. Es descriptiva porque busca caracterizar la realidad observada e identificar las dificultades existentes. Es propositiva porque culmina con la elaboración de un sistema de acciones didácticas destinado a mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas.

La definición del tipo de investigación constituye solamente una etapa del proceso metodológico. Para llevar a cabo el estudio, también fue necesario recurrir a métodos científicos adecuados.

2.3 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación representan los caminos utilizados para alcanzar los objetivos científicos definidos. En el presente estudio se utilizaron métodos teóricos y empíricos.

2.3.1 Métodos Teóricos

Análisis y Síntesis: Este método permitió estudiar la literatura relacionada con la Didáctica, el aprendizaje significativo, la enseñanza de las Matemáticas y las razones trigonométricas. El análisis permitió descomponer los contenidos en sus partes fundamentales, mientras que la síntesis hizo posible integrar los conocimientos de forma coherente.

Inducción y Deducción: La inducción permitió partir de la observación de situaciones particulares para formular generalizaciones. La deducción permitió aplicar conocimientos generales de la Didáctica y la Educación Matemática a la realidad específica del Liceo de Sumbe.

Método Histórico-Lógico: Este método contribuyó a comprender la evolución de las concepciones relacionadas con la enseñanza de las Matemáticas y de las metodologías utilizadas en el aprendizaje de las razones trigonométricas.

2.3.2 Métodos Empíricos

Observación: La observación permitió acompañar el comportamiento de los alumnos durante las clases, identificando dificultades, formas de participación y estrategias utilizadas en la resolución de problemas matemáticos.

Cuestionario: El cuestionario se aplicó a los alumnos con el objetivo de recopilar información relacionada con sus dificultades, percepciones y actitudes ante el aprendizaje de las razones trigonométricas.

Entrevista: La entrevista estuvo dirigida a los profesores de Matemáticas y permitió recoger opiniones sobre las dificultades de los alumnos y las estrategias utilizadas en la enseñanza de la Trigonometría.

Análisis Documental: Este método permitió analizar programas curriculares, planes de clase, informes pedagógicos y otros documentos relacionados con la enseñanza de las Matemáticas.

El uso de estos métodos permitió obtener información diversa y complementaria. Sin embargo, para garantizar la validez de los resultados, fue necesario definir claramente la población y la muestra de la investigación.

2.4 Población y Muestra

La población corresponde al conjunto de elementos que comparten características relevantes para el estudio. En este caso, la población está constituida por los alumnos del 11.º grado y los profesores de la asignatura de Matemáticas del Liceo de Sumbe.

La muestra fue seleccionada de forma intencional, considerando la disponibilidad de los participantes y su relación directa con el fenómeno estudiado. La elección de esta muestra permitió recopilar información pertinente para comprender la problemática investigada.

La definición de la población y de la muestra permitió identificar a los sujetos de la investigación. A continuación, fue necesario seleccionar los instrumentos adecuados para la recolección de datos.

2.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos, lo que permitió realizar un análisis más amplio de la realidad investigada.

Prueba Diagnóstica: Aplicada a los alumnos para evaluar los conocimientos previos sobre triángulos rectángulos, ángulos y razones trigonométricas.

Guía de Observación: Utilizada durante las clases para registrar comportamientos, niveles de participación y dificultades presentadas por los alumnos.

Cuestionario: Constituido por preguntas abiertas y cerradas relacionadas con el aprendizaje de las razones trigonométricas.

Guía de Entrevista: Dirigida a los profesores de Matemáticas para recopilar información sobre prácticas pedagógicas, dificultades observadas y estrategias utilizadas.

Los datos recopilados mediante estos instrumentos permitieron fundamentar la propuesta de intervención presentada en el capítulo siguiente.

2.6 Procedimientos para el Tratamiento de los Datos

Los datos obtenidos fueron organizados, clasificados e interpretados de acuerdo con los objetivos de la investigación.

La información cualitativa fue examinada mediante el análisis de contenido, lo que permitió identificar categorías relacionadas con las dificultades de aprendizaje y las prácticas pedagógicas utilizadas.

Los datos cuantitativos fueron organizados en tablas y porcentajes, facilitando la interpretación de los resultados y la identificación de las principales tendencias observadas.

En síntesis, los procedimientos metodológicos adoptados garantizaron la obtención de información relevante para comprender la problemática investigada. Con base en estos resultados, fue posible elaborar una propuesta de intervención pedagógica adecuada al contexto del Liceo de Sumbe.

CAPÍTULO III – SISTEMA DE ACCIONES DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

3.1 Presentación de la Propuesta

El análisis teórico y metodológico realizado a lo largo de la investigación evidenció la necesidad de implementar estrategias pedagógicas capaces de mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe.

Con base en los resultados obtenidos, se propone un sistema de acciones didácticas fundamentado en los principios del aprendizaje significativo, las metodologías activas y la participación de los alumnos en el proceso de construcción del conocimiento.

El sistema fue concebido de forma integrada, considerando las dificultades identificadas, los objetivos curriculares y las características de los alumnos.

3.2 Objetivo de la Propuesta

Mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas mediante la implementación de acciones didácticas que promuevan la comprensión conceptual, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos.

3.3 Acciones Didácticas Propuestas

Acción 1 – Diagnóstico de los Conocimientos Previos

Objetivo: Identificar los conocimientos y las dificultades de los alumnos antes de introducir los contenidos.

Actividades:

Aplicación de una prueba diagnóstica.

Discusión colectiva de los resultados.

Identificación de las dificultades más frecuentes.

Acción 2 – Uso de Recursos Visuales y Manipulables

Objetivo: Facilitar la comprensión de los conceptos trigonométricos.

Actividades:

Construcción de triángulos rectángulos.

Uso de carteles y figuras geométricas.

Exploración de representaciones gráficas.

Acción 3 – Resolución de Problemas Contextualizados

Objetivo: Relacionar los contenidos con situaciones reales.

Actividades:

Determinación de la altura de los árboles.

Cálculo de la altura de los edificios.

Medición de distancias inaccesibles.

Acción 4 – Aprendizaje Cooperativo

Objetivo: Promover la colaboración entre los alumnos.

Actividades:

Trabajo en grupo.

Discusión de estrategias de resolución.

Presentación colectiva de los resultados.

Acción 5 – Integración de Tecnologías Educativas

Objetivo: Hacer que la enseñanza sea más interactiva y motivadora.

Actividades:

Uso de la calculadora científica.

Exploración de GeoGebra.

Simulaciones digitales.

Acción 6 – Evaluación Formativa Continua

Objetivo: Acompañar el progreso de los alumnos.

Actividades:

Ejercicios prácticos.

Fichas de trabajo.

Autoevaluación y coevaluación.

3.4 Resultados Esperados

Con la implementación de este sistema de acciones didácticas se espera:

Una mejor comprensión de los conceptos de seno, coseno y tangente;

La reducción de las dificultades de aprendizaje;

El aumento de la participación de los alumnos en las clases;

La mejora del rendimiento académico;

El desarrollo de las competencias de resolución de problemas;

Una mayor motivación para el estudio de las Matemáticas.

3.5 Evaluación de la Propuesta

La evaluación de la propuesta deberá realizarse de forma continua mediante la observación del rendimiento de los alumnos, el análisis de los resultados obtenidos en los ejercicios y la comparación entre los resultados del diagnóstico inicial y los de la evaluación final.

El seguimiento permanente permitirá introducir los ajustes necesarios y garantizar la eficacia de las acciones implementadas.

3.6 Síntesis del Capítulo

El presente capítulo presentó un sistema de acciones didácticas concebido para responder a las dificultades identificadas en el aprendizaje de las razones trigonométricas. La propuesta se fundamenta en los principios del aprendizaje significativo y las metodologías activas, procurando promover una enseñanza más participativa, contextualizada y eficaz.

La implementación de estas acciones podrá contribuir significativamente a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en el Liceo de Sumbe. Con base en los resultados esperados y los fundamentos teóricos presentados, en el capítulo siguiente se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias de la investigación.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Resultados de la Investigación

El análisis de los datos recopilados mediante la observación, los cuestionarios, las entrevistas y las pruebas diagnósticas permitió identificar un conjunto de dificultades que influyen en el aprendizaje de las razones trigonométricas por parte de los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe.

Los resultados evidenciaron que una parte significativa de los alumnos presenta dificultades para identificar los elementos del triángulo rectángulo, especialmente para distinguir entre los catetos y la hipotenusa. Esta limitación constituye un obstáculo inicial para comprender las razones trigonométricas, ya que el cálculo del seno, el coseno y la tangente depende de la correcta identificación de los lados del triángulo.

También se comprobó que muchos alumnos presentan dificultades para interpretar los problemas matemáticos propuestos en las clases y las evaluaciones. En varios casos, los

alumnos conocen las fórmulas trigonométricas, pero no consiguen identificar cuál de ellas debe utilizarse en cada situación concreta.

Otro aspecto identificado se relaciona con la reducida contextualización de los contenidos. Los alumnos manifestaron mayor interés cuando los ejercicios estaban asociados a situaciones cotidianas, como la determinación de la altura de árboles, edificios, postes de iluminación o montañas. Este hecho demuestra la importancia de acercar los contenidos matemáticos a la realidad vivida por los alumnos.

Los profesores entrevistados también señalaron que la insuficiencia de recursos didácticos y el tiempo limitado para desarrollar los contenidos dificultan la implementación de metodologías más participativas. Pese a estas limitaciones, reconocieron que el uso de actividades prácticas y recursos tecnológicos favorece la comprensión de los conceptos trigonométricos.

Los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de implementar un sistema de acciones didácticas que valore la participación activa de los alumnos, la contextualización de los contenidos y el uso de recursos diversificados.

Los datos analizados no solo permiten comprender las dificultades existentes, sino que también proporcionan elementos importantes para discutir la eficacia de las estrategias propuestas en la presente investigación.

4.2 Discusión de los Resultados

Los resultados obtenidos se corresponden con diversos estudios realizados en el ámbito de la Educación Matemática. La literatura especializada demuestra que las dificultades observadas en el aprendizaje de las razones trigonométricas no constituyen un fenómeno aislado, sino que representan un desafío recurrente en diferentes contextos educativos.

Según Moreira (2021), el aprendizaje significativo ocurre cuando los alumnos consiguen relacionar los nuevos conocimientos con estructuras cognitivas ya existentes. Esta perspectiva ayuda a comprender las dificultades observadas, puesto que muchos estudiantes presentan lagunas en los conocimientos geométricos fundamentales necesarios para aprender Trigonometría.

Las observaciones realizadas durante la investigación evidenciaron que el uso de ejemplos contextualizados contribuye a aumentar la motivación de los alumnos y facilitar la comprensión de los contenidos. Este resultado confirma los principios defendidos por las

metodologías activas de enseñanza, que valoran la participación de los alumnos en la construcción del conocimiento.

Del mismo modo, los resultados corroboran las conclusiones de Libâneo (2023), según las cuales el profesor debe asumir el papel de mediador del aprendizaje, creando situaciones que favorezcan el descubrimiento, la investigación y la resolución de problemas.

La propuesta de un sistema de acciones didácticas presentada en esta investigación busca precisamente responder a estas exigencias, integrando recursos visuales, actividades cooperativas, resolución de problemas contextualizados y tecnologías educativas. Estas estrategias son compatibles con las orientaciones pedagógicas contemporáneas y pueden contribuir a una mejora significativa del aprendizaje de las razones trigonométricas.

Además, la valoración de la evaluación formativa permite acompañar continuamente el progreso de los alumnos, identificar dificultades y ajustar las estrategias pedagógicas cuando sea necesario. Esta práctica favorece un aprendizaje más personalizado y centrado en las necesidades de los alumnos.

La discusión realizada demuestra que la implementación de un sistema organizado de acciones didácticas representa una alternativa viable para mejorar la calidad de la enseñanza de las Matemáticas en el contexto del Liceo de Sumbe. Con base en estas reflexiones, se presentan a continuación las principales conclusiones de la investigación.

CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un sistema de acciones didácticas para mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe, provincia de Cuanza-Sul, Angola.

La revisión de la literatura permitió comprender los fundamentos teóricos relacionados con la Didáctica, el aprendizaje significativo, la enseñanza de las Matemáticas y las dificultades observadas con frecuencia en el aprendizaje de la Trigonometría. Los estudios analizados demostraron que la participación activa de los alumnos y la contextualización de los contenidos constituyen factores determinantes para el éxito del aprendizaje.

Los resultados de la investigación evidenciaron que muchos alumnos presentan dificultades para identificar los elementos del triángulo rectángulo, comprender las razones trigonométricas y resolver problemas matemáticos. Estas limitaciones afectan negativamente el rendimiento académico y comprometen la adquisición de las competencias previstas en el currículo del 11.º grado.

El análisis realizado permitió concluir que el uso predominante de metodologías tradicionales, asociado a la reducida contextualización de los contenidos, constituye uno de los factores que contribuyen a las dificultades observadas.

Con base en los resultados obtenidos, se elaboró un sistema de acciones didácticas fundamentado en los principios del aprendizaje significativo y las metodologías activas. La propuesta incluye actividades de diagnóstico, uso de recursos visuales, resolución de problemas contextualizados, aprendizaje cooperativo, integración de tecnologías educativas y evaluación formativa continua.

Se concluye que la implementación de este sistema de acciones didácticas podrá contribuir significativamente a mejorar el aprendizaje de las razones trigonométricas, promoviendo una mayor participación de los alumnos, fortaleciendo la comprensión conceptual y mejorando el rendimiento académico.

Por consiguiente, se considera confirmada la hipótesis de la investigación, según la cual el uso de estrategias didácticas adecuadas favorece el aprendizaje significativo de las razones trigonométricas en los alumnos del 11.º grado del Liceo de Sumbe.

Las conclusiones alcanzadas permiten formular recomendaciones destinadas a profesores, directivos escolares e investigadores interesados en mejorar la enseñanza de las Matemáticas.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de la investigación, se recomienda:

A los profesores de Matemáticas:

- Utilizar metodologías activas que promuevan la participación de los alumnos.
- Contextualizar los contenidos trigonométricos mediante situaciones cotidianas.
- Integrar recursos tecnológicos y materiales manipulables en las clases.
- Reforzar la evaluación formativa a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A la dirección del Liceo de Sumbe:

- Promover acciones de formación continua para los profesores de Matemáticas.
- Incentivar la adquisición de recursos didácticos y tecnológicos.
- Apoyar la realización de actividades prácticas relacionadas con las Matemáticas.

Al Ministerio de Educación:

- Reforzar los programas de capacitación docente orientados a metodologías innovadoras.
- Proporcionar materiales didácticos específicos para la enseñanza de la Trigonometría.

- Incentivar el uso de tecnologías educativas en las escuelas de Educación Secundaria.

A los futuros investigadores:

- Desarrollar estudios sobre el impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje de las Matemáticas.
- Investigar la eficacia de las metodologías activas en otros contenidos matemáticos.
- Realizar investigaciones similares en diferentes contextos educativos angoleños.

Las recomendaciones presentadas buscan contribuir al perfeccionamiento de las prácticas pedagógicas y a la mejora de la calidad de la enseñanza de las Matemáticas en Angola.

REFERENCIAS

Ausubel, D. P. (2021). Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Editora.

Brousseau, G. (2022). Theory of didactical situations in mathematics. Dordrecht: Springer.

Creswell, J. W. (2022). Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches (6.ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

D'Ambrosio, U. (2021). Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas: Papirus.

Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2022). Investigação em Educação Matemática. Campinas: Autores Associados.

Gil, A. C. (2021). Métodos e técnicas de pesquisa social (7.ª ed.). São Paulo: Atlas.

Libâneo, J. C. (2023). Didáctica (3.ª ed.). São Paulo: Cortez Editora.

Ministério da Educação de Angola. (2024). Programa de Matemática da 11.ª Classe do Ensino Secundário Geral. Luanda: MED.

Moreira, M. A. (2021). Aprendizagem significativa: A teoria e textos complementares. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Pais, L. C. (2023). Didáctica da Matemática: Uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Perrenoud, P. (2021). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed.

Skovsmose, O. (2022). Educação Matemática crítica. Campinas: Papirus.

UNESCO. (2023). Transforming education for sustainable futures. Paris: UNESCO Publishing.

Zabala, A. (2020). A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 04/07/2026 | aceito: 07/07/2026 | publicação: 13/07/2026

Agradecimientos

La realización de este artículo científico representa el resultado de un recorrido de investigación, reflexión y aprendizaje, que solo fue posible gracias a la contribución y el apoyo de diversas personas e instituciones.

En primer lugar, agradecemos a Dios por la vida, la salud, la fuerza y la sabiduría concedidas a lo largo de este recorrido académico y profesional.

Manifestamos nuestra profunda gratitud al Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Sumbe (ISCED de Sumbe) por la formación científica, el ambiente académico y las condiciones proporcionadas para el desarrollo de esta investigación.

Expresamos nuestro reconocimiento a los docentes del Máster en Enseñanza de las Matemáticas por el acompañamiento, las enseñanzas y la transmisión de conocimientos científicos y pedagógicos que contribuyeron significativamente a nuestra formación como investigadores y profesores.

Agradecemos especialmente a los orientadores y a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, contribuyeron a la construcción de este trabajo mediante sus sugerencias, críticas constructivas y estímulo permanente durante el proceso de investigación.

Agradecemos a la dirección, los profesores y los alumnos del Liceo de Sumbe por la acogida, la colaboración y la disponibilidad demostradas durante la realización de la investigación, haciendo posible la recolección de datos y la consecución de los objetivos propuestos.

Agradecemos a nuestras familias por el apoyo emocional, la comprensión y el estímulo constante, especialmente en los momentos de mayor exigencia académica. Su presencia fue fundamental para la continuidad de nuestro recorrido.

A todos los compañeros, amigos y profesionales de la educación que contribuyeron con ideas, experiencias y palabras de motivación, expresamos nuestro sincero reconocimiento.

A todos, nuestro profundo agradecimiento.