

La incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano del municipio de Arauquita departamento de Arauca, Colombia.

Freddy Pérez Ramírez

Asesor

Mg. Juan Alexander Triviño Quiceno

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

2024

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por darme la vida, la sabiduría y el entendimiento para poder desarrollar y culminar un nuevo logro en mi vida. Mis más sinceros agradecimientos a mi tutor del proyecto Juan Alexander Triviño Quiceno, por su paciencia, quien con su conocimiento y su orientación fue una pieza clave para el desarrollo y culminación de cada una de las etapas de nuestro trabajo de grado. A mi familia por siempre creer en mí, apoyarme y estar a mi lado en todo momento.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo examinar el impacto de la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de habilidades trigonométricas en estudiantes de décimo grado. Se realiza una comparación entre un grupo que sigue métodos pedagógicos tradicionales y otro inmerso en estrategias basadas en OVA. Los resultados indican que el grupo con enfoque tecnológico experimenta un notable fortalecimiento en habilidades analíticas y conocimientos trigonométricos, superando al grupo tradicional. La observación del grupo tecnológico revela una dinámica educativa positiva y participativa, resaltando la autonomía, colaboración y habilidades analíticas de los estudiantes. A pesar de algunas áreas de mejora en creatividad y comunicación, la percepción general del uso de OVA es positiva, respaldando su efectividad y sugiriendo prometedoras direcciones para la educación basada en tecnología y pedagogía activa. Finalmente, este estudio subraya la importancia de adaptar estrategias pedagógicas a las necesidades de los estudiantes y destaca el potencial transformador de la integración de la tecnología en el aprendizaje matemático.

Palabras Clave: Objetos Virtuales de Aprendizaje, Enseñanza, Matemáticas, Estudiantes

Abstract

The present research aims to examine the impact of the implementation of Virtual Learning Objects (VLOs) on the development of trigonometric skills in tenth-grade students. A comparison is made between a group following traditional pedagogical methods and another immersed in strategies based on VLOs. The results indicate that the technology-focused group experiences a significant strengthening of analytical skills and trigonometric knowledge, surpassing the traditional group. The observation of the technology group reveals a positive and participatory educational dynamic, highlighting the autonomy, collaboration, and analytical skills of the students. Despite some areas for improvement in creativity and communication, the overall perception of using VLOs is positive, supporting their effectiveness and suggesting promising directions for technology-based education and active pedagogy. Finally, this study emphasizes the importance of adapting pedagogical strategies to students' needs and highlights the transformative potential of integrating technology into mathematical learning.

Keywords: Virtual Learning Objects, Teaching, Mathematics, Students

Tabla de Contenido

Introducción	14
Establecimiento del Problema de Investigación	16
Descripción y Planteamiento del Problema	16
Antecedentes del problema	26
Objetivos de la Investigación.....	29
Objetivos General.....	29
Objetivos Específicos.....	29
Justificación de la Investigación	30
Marco Teórico.....	33
La Educación Matemática como Escenario de Aprendizaje.....	33
Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.	34
Didáctica de las Matemáticas.....	35
Los Procesos del Pensamiento Matemático.	37
Las Matemáticas en la Educación Media.....	37
Las Razones Trigonométricas en la Educación Matemática.....	38
Definición.....	39
Aplicación de las Razones Trigonométricas.	40
Seno.....	44
Coseno.....	44

Tangente.....	44
Cosecante	45
Secante	45
Cotangente.....	46
Las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.....	48
La integración de las TIC en el aula.....	49
Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).....	49
Implementación de las OVA en el Aula.	50
Proceso Evaluativo de un OVA.	50
Herramienta Quizziz.	51
Herramientas e-learning y Moodle.....	52
Enseñanza Digital.....	52
Metodologías Activas.....	53
Comunicación y trabajo en equipo.....	53
Creatividad	54
Pensamiento crítico reflexivo.....	54
Participación activa	55
Desarrollo autónomo del Estudiante	55
Aprendizaje Significativo.....	56
Marco Normativo.....	58

Ley 1978 de 2019.....	61
En la Institución Educativa.	61
Marco Metodológico.....	64
Enfoque Cualitativo Descriptivo.....	64
Tipo de Investigación Acción	65
Población y muestra	66
Muestra Censal.....	67
Grupo Focal de Control.....	67
Fases de Investigación y Categorías.	69
Validación del instrumento.	89
Técnicas e Instrumentos.....	91
Pruebas con calificación tipo Likert.....	92
La observación directa.	92
Observación participante.....	93
Diario de campo	93
Con relación a la Observación Directa en cada uno de los grupos.	94
Análisis de los resultados.....	100
Grado decimo A (Enseñanza Tradicional).....	103
Observación directa categoría uso de herramientas tradicionales grupo focal	
Décimo A.	106

Observación en diario de campo.....	128
Categoría Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal	
Décimo B.	132
Análisis de encuestas.....	133
Discusión.....	174
Discusión Diario de Campo.	180
Conclusiones.....	184
Referencias Bibliográficas	188
Apéndices.....	193

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Resultados Puntaje de promedio de matemáticas</i>	16
Figura 2 <i>Seis razones trigonométricas</i>	39
Figura 3 <i>Signos de las funciones trigonométricas en cada cuadrante</i>	41
Figura 4 <i>Valores de las funciones trigonométricas</i>	41
Figura 5 <i>Longitud de sus lados</i>	42
Figura 6 <i>Triangulo Rectángulo ABC</i>	43
Figura 7 <i>Triangulo Rectángulo BAC</i>	44
Figura 8 <i>Triangulo Rectángulo ABC</i>	46
Figura 9 <i>Proceso de la investigación acción.</i>	65
Figura 10 <i>Pregunta 1, grupo Décimo B</i>	134
Figura 11 <i>Pregunta 1, grupo Décimo A</i>	134
Figura 12 <i>Pregunta 2, grupo Décimo B</i>	135
Figura 13 <i>Pregunta 2, grupo Décimo A</i>	136
Figura 14 <i>Pregunta 3, grupo Décimo B</i>	137
Figura 15 <i>Pregunta 3, grupo Décimo A</i>	137
Figura 16 <i>Pregunta 4, grupo Décimo B</i>	138
Figura 17 <i>Pregunta 4, grupo Décimo A</i>	139
Figura 18 <i>Pregunta 5, grupo Décimo B</i>	140
Figura 19 <i>Pregunta 5, grupo Décimo A</i>	140

Figura 20 <i>Pregunta 6, grupo Décimo B</i>	142
Figura 21 <i>Pregunta 6, grupo Décimo A</i>	142
Figura 22 <i>Pregunta 7, grupo Décimo B</i>	143
Figura 23 <i>Pregunta 7, grupo Décimo A</i>	144
Figura 24 <i>Pregunta 8, grupo Décimo B</i>	145
Figura 25 <i>Pregunta 8, grupo Décimo A</i>	145
Figura 27 <i>Pregunta 9, grupo Décimo A</i>	147
Figura 28 <i>Pregunta 10, grupo Décimo B</i>	148
Figura 29 <i>Pregunta 10, grupo Décimo A</i>	148
Figura 30 <i>Pregunta 11, grupo Décimo B</i>	150
Figura 31 <i>Pregunta 11, grupo Décimo A</i>	150
Figura 32 <i>Pregunta 12, grupo Décimo B</i>	152
Figura 33 <i>Pregunta 12, grupo Décimo A</i>	152
Figura 34 <i>Pregunta 13, grupo Décimo B</i>	154
Figura 35 <i>Pregunta 13, grupo Décimo A</i>	154
Figura 36 <i>Pregunta 14, grupo Décimo B</i>	155
Figura 37 <i>Pregunta 14, grupo Décimo A</i>	156
Figura 38 <i>Pregunta 15, grupo Décimo B</i>	157
Figura 39 <i>Pregunta 15, grupo Décimo A</i>	158
Figura 40 <i>Pregunta 16, grupo Décimo B</i>	159

Figura 41 <i>Pregunta 16, grupo Décimo A</i>	159
Figura 42 <i>Pregunta 17, grupo Décimo B</i>	160
Figura 43 <i>Pregunta 17, grupo Décimo A</i>	161
Figura 44 <i>Pregunta 18, grupo Décimo B</i>	162
Figura 45 <i>Pregunta 18, grupo Décimo A</i>	162
Figura 46 <i>Pregunta 19, grupo Décimo B</i>	164
Figura 47 <i>Pregunta 19, grupo Décimo A</i>	164
Figura 48 <i>Pregunta 20, grupo Décimo B</i>	166
Figura 49 <i>Pregunta 20, grupo Décimo A</i>	166
Figura 50 <i>Pregunta 21, grupo Décimo B</i>	167
Figura 51 <i>Pregunta 21, grupo Décimo A</i>	168
Figura 52 <i>Pregunta 22, grupo Décimo B</i>	169
Figura 53 <i>Pregunta 22, grupo Décimo A</i>	170
Figura 54 <i>Pregunta 23, grupo Décimo B</i>	171
Figura 55 <i>Pregunta 23, grupo Décimo A</i>	171

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Estadísticas de Estudiantes reprobado en el área de Matemáticas Periodo 2019-2021-2022.</i>	17
Tabla 2 <i>Estudiantes Participantes.</i>	67
Tabla 3 <i>Grupo focal de control.</i>	68
Tabla 4 <i>Fases de la Investigación.</i>	71
Tabla 5 <i>Categoría e Indicadores de Análisis Uso de las TIC-OVA Grupo Focal Décimo B.</i>	75
Tabla 6 <i>Categoría e Indicadores de Análisis Uso de Herramientas Tradicionales Grupo Focal Décimo A.</i>	76
Tabla 7 <i>Categoría e Indicadores de Análisis Modelo Pedagogía Activa Grupo Focal Décimo B.</i>	78
Tabla 8 <i>Categoría e Indicadores de Análisis modelo pedagogía activa Grupo Focal Décimo A.</i>	80
Tabla 9 <i>Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo B.</i>	82
Tabla 10 <i>Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo A.</i>	85
Tabla 11 <i>Indicadores de Comparabilidad entre los Grupos Focales.</i>	88
Tabla 12 <i>Estudio de Comparabilidad.</i>	90
Tabla 13 <i>Estudio de Comparabilidad.</i>	91

Tabla 14 <i>Análisis desde el modelo de la pedagogía activa Grupo Focal Décimo A y Grupo experimental Decimo B.</i>	94
Tabla 15 <i>Escalas de calificación tipo Likert.</i>	97
Tabla 16 <i>Categoría e Indicadores de Análisis Uso de Herramientas Tradicionales Grupo Focal Décimo A.</i>	103
Tabla 17 <i>Categoría e Indicadores de Análisis modelo pedagogía activa Grupo Focal Décimo A.</i>	107
Tabla 18 <i>Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo A.</i>	112
Tabla 19 <i>Grado decimo B (enseñanza con los OVA)</i>	117
Tabla 20 <i>Categoría e Indicadores de Análisis Modelo Pedagogía Activa Grupo Focal Décimo B.</i>	120
Tabla 21 <i>Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo B.</i>	124
Tabla 22 <i>Estudio de Comparabilidad.</i>	174
Tabla 23 <i>Estudio de Comparabilidad, grupo focal Décimo A</i>	175
Tabla 24 <i>Estudio de Comparabilidad, grupo focal Décimo B</i>	175

Introducción

En el constante dinamismo de la educación contemporánea, la búsqueda de metodologías pedagógicas innovadoras que no solo capten la atención de los estudiantes, sino que también promuevan un aprendizaje significativo y sostenible se ha convertido en una prioridad imperante. En este contexto, la investigación Incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el aprendizaje de las razones trigonométricas en estudiantes de grado decimo de la institución educativa liceo del llano municipio de Arauquita departamento de Arauca, Colombia. se sumerge en la exploración y evaluación de los impactos generados por la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el proceso educativo de estudiantes de décimo grado, con un énfasis particular en el desarrollo de habilidades matemáticas relacionadas con las razones trigonométricas.

La premisa subyacente en este estudio radica en la creencia de que la integración de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en este caso representadas por los OVA, no solo puede enriquecer el entorno educativo, sino que también ofrece un terreno propicio para el fomento de un enfoque pedagógico activo. Este enfoque, centrado en la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, busca trascender las limitaciones de los métodos tradicionales.

El punto de partida de esta investigación implica una cuidadosa identificación del escenario educativo, la población estudiantil objeto de estudio y el contexto más amplio en el que se desenvuelve el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este análisis comprehensivo incluye la evaluación de los conocimientos previos de los estudiantes en matemáticas, así como sus habilidades digitales, creando así un marco de referencia esencial para el diseño de estrategias pedagógicas pertinentes.

La implementación de la metodología propuesta se lleva a cabo en dos grupos homogéneos de estudiantes del décimo grado, designados como décimo A y décimo B. El grupo décimo A sigue métodos pedagógicos tradicionales, mientras que el grupo décimo B se sumerge en estrategias basadas en la utilización de OVA. La fase de implementación incluye un monitoreo activo de las dinámicas en el aula y la recolección de datos mediante pruebas diagnósticas iniciales y encuestas virtuales.

La comparación de resultados se realiza mediante herramientas estadísticas y análisis cualitativos, poniendo de relieve no solo el rendimiento académico, sino también aspectos relacionados con la actitud, participación y habilidades analíticas de los estudiantes en ambos grupos. La observación directa de la aplicación de un enfoque pedagógico activo en el grupo décimo B proporciona un entendimiento más profundo de las dinámicas en el aula y el entorno virtual.

Los resultados obtenidos se presentan con el propósito de arrojar luz sobre la efectividad de la metodología implementada, destacando tanto los éxitos como las áreas de mejora. Además de contribuir al corpus de conocimiento en la integración de TIC en la educación, esta investigación aspira a ofrecer recomendaciones y reflexiones valiosas para educadores, formuladores de políticas educativas y profesionales interesados en la mejora continua de las prácticas pedagógicas en el contexto académico actual.

Establecimiento del Problema de Investigación

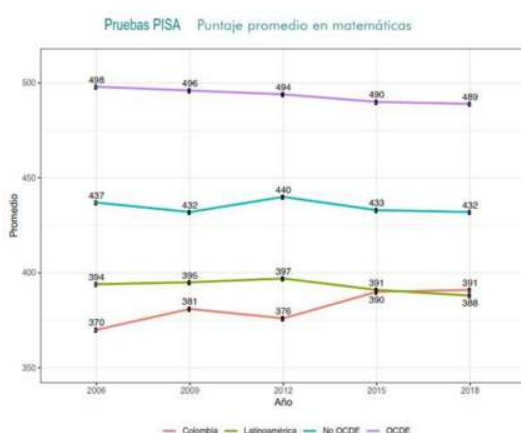
Descripción y Planteamiento del Problema

Los resultados en la asignatura de matemáticas en el último tiempo no han sido los mejores en Colombia, para identificar esto, se tiene en cuenta las pruebas internacionales que miden la calidad y eficiencia en las diferentes áreas del saber y en los diferentes países, por ejemplo, para el 2014, Colombia ocupa el último lugar entre los países calificados según el programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, Programme for International Student Assessment, en inglés), presentó casi los mismos resultados hasta ahora, a partir de los cuales se puede concluir que existen brechas en el aprendizaje en esta área, y una de las razones puede ser los entornos pedagógicos inadecuados para los métodos tradicionales y la falta de recursos didácticos.

Del mismo modo, el Instituto Colombiano de Evaluación Educativa (ICFES) (MEN, 2018), realizó un análisis de los resultados de la prueba PISA 2018, mostrando que, en el área de las matemáticas, los estudiantes colombianos han estado históricamente por debajo del promedio de otros países. Como se muestra a continuación:

Figura 1

Resultados Puntaje de promedio de matemáticas



Fuente: Pruebas PISA 2006 a 2018. (MEN. 2018).

En 2018, el 35% de los estudiantes colombianos de 15 años alcanzó el nivel básico y el 65% quedó por debajo de este nivel, lo que significa que tres de cada diez estudiantes pueden explicar e identificar literalmente situaciones simples expresadas en forma matemática que se pueden determinar mediante la solución algorítmica básica.

De acuerdo con los resultados mostrados, en Colombia, la asignatura de matemáticas es un área en la que muchos estudiantes presentan diferentes dificultades, “según el Ministerio de Educación Nacional (MEN) la define unos saberes mínimos de aprendizaje con lo cual busca que los estudiantes colombianos logren las metas establecidas por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)”. (MEN. 2018, p.9).

Teniendo en cuenta el anterior panorama, la Institución Educativa Liceo Del Llano Municipio de Arauquita departamento de Arauca no es ajena a esta situación. A continuación, se ilustran las estadísticas de estudiantes reprobados en matemáticas por periodo académico:

Tabla 1. *Estadísticas de Estudiantes reprobado en el área de Matemáticas Periodo 2019-2021- 2022.*

		Estudi antes Reprobados	Estudian tes Matriculados	Porcent aje De Reprobados
A ÑO 2019	Primer Periodo	32	65	49

	Segundo			
	periodo	33	64	52
	Tercer			
	periodo	34	64	53
	Cuarto			
	periodo	27	64	42
	Primer			
	Periodo	26	71	37
	Segundo			
A	periodo	23	71	32
ÑO 2021	Tercer			
	periodo	26	70	37
	Cuarto			
	periodo	17	70	24
	Primer			
	Periodo	22	62	34
	Segundo			
A	periodo	22	61	36
ÑO 2022	Tercer			
	periodo	21	61	34
	Cuarto			
	periodo	21	61	34

Fuente: Institución Educativa Liceo Del Llano Municipio de Arauquita departamento de Arauca.

De la anterior tabla, se puede observar que, en el año 2019, se presenta el porcentaje más bajo correspondiente al cuarto periodo académico con un 42% de reprobados en matemáticas. Para el año 2021, se evidencia la mayor cantidad de reprobados en el primer y tercer periodo académico con un 37% de reprobados respectivamente. Por otro lado, para el año 2022 se evidencia que el mayor porcentaje de reprobados se dio en el segundo periodo académico con un 36%.

Si bien, se analiza el fracaso escolar en el área de matemáticas de los estudiantes del grado décimo de la Institución educativa Liceo del Llano, este no es un fenómeno particular para al grupo de estudiantes seleccionado. De acuerdo con García y Cortés (2020), el desempeño en matemáticas esta caracterizado por dos caras, una positiva y otra negativa. La positiva destaca a las matemáticas como un área de prestigio y popularidad, donde un rendimiento sobresaliente es un indicativo de capacidad e inteligencia. Por otro lado, la cara negativa toma al bajo desempeño en esta área como un determinante social, dónde los estudiantes que han obtenido calificaciones regulares son considerados incapaces y relegados a carreras alejadas de la ciencia o sin un papel preponderante de las matemáticas en su estudio.

En este sentido, García y Cortés (2020) relaciona a la cara negativa de las matemáticas a cómo los estudiantes la relacionan con ser un área difícil de aprender y cuyo estudio pocas veces logra disfrutarse, siendo estos factores que obstaculizan su aprendizaje e inciden directamente en el abandono de su profundización.

Se relaciona al estudio de las matemáticas como un área inherente al ser humano, pues su aprendizaje involucra emociones, creencia de auto eficiencia y actitudes frente a las temáticas por aprender, siendo estos factores relevantes en el aprendizaje y enseñanza, cruciales en el rechazo o gusto por ellas (Zan y Di Martino como se citó en García y Cortés, 2020).

De acuerdo con lo expuesto, se intuye que los bajos resultados académicos alcanzados por los estudiantes de los grados décimo de la Institución Educativa Liceo del Llano pueden estar relacionados con metodologías de enseñanza, típicamente tradicionales, encargadas de repetir de forma acrítica los procesos llevados dentro del aula de clase y que pueden incidir en una desmotivación y falta de interés en los estudiantes por la materia. Es por esta razón que toma sentido la aplicación de estrategias innovadoras y que otorgan al estudiante un nuevo papel frente su aprendizaje, con mayor libertad e independencia, siendo estos procesos típicamente relacionados al uso de las TIC.

Otro aspecto que se debe considerar en el rendimiento académico, es lo que aconteció durante el año 2020, no solo en Colombia si no a nivel mundial, lo relacionado con la pandemia del Covid-19, un evento que en el ámbito educativo, ofreció escenarios alternativos para la educación, donde se debió adaptar la educación a un sistema y situación del aislamiento, esto obligó a diseñar áreas virtuales de aprendizaje en las instituciones educativas y universidades, con pedagogías apoyadas en herramientas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), abriendo paso al uso de las plataformas educativas y en las redes de comunicaciones, esto articuló una gran importancia, en los recursos educativos organizados por los docentes, para dar estructura y soporte a las clases a distancia, utilizando los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA). En este sentido, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) desempeñan un papel crucial en el avance de la educación en línea. Es esencial identificar los elementos fundamentales que deben integrarse en ellos para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje virtual. Estos objetos pueden aplicarse en diversos contextos con fines educativos y deben estar conformados por al menos tres componentes esenciales: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. (Nieto, 2010).

En este sentido, cuando se trata de objetos de aprendizaje virtual (OVA), puede mantener la atención de los estudiantes a través del elemento de diversión; tiene como objetivo entretener, fidelizar y enriquecer la experiencia del proceso de aprendizaje de las matemáticas, como una propuesta atractiva y relevante para los estudiantes promoviendo estas habilidades. Por ello, mediante las OVA en el aula, se aplican estrategias de aprendizajes efectivas en un ambiente estribado por herramientas especializadas de fácil acceso y aprendizaje.

Sin embargo, el uso de OVA como estrategias de las TIC permite que el desarrollo cognitivo de las personas se convierta en habilidades necesarias para su desenvolvimiento diario en la sociedad, en este sentido es muy importante que los estudiantes de secundaria desarrollen una buena actitud hacia las matemáticas, por lo tanto, la necesidad de una combinación de herramientas para facilitar este aprendizaje y aumentar la motivación por esta disciplina, son un gran desafío ya que permiten adquirir conocimientos a partir de tecnologías en rápido desarrollo..

De lo descrito por el autor, se puede decir que las OVA, incorporan método de aprendizaje rápido, sencillo y de fácil comprensión.

Aunado a ello, se enfatiza que la evaluación de las matemáticas, reforzadas en (OVA) es de gran importancia, ya que se describen dos elementos: El primero son las diferentes representaciones de los objetos matemáticos, que son importantes en la interacción de los OVA, es posible establecer recomendaciones entre conceptos, no solo a nivel teórico, sino también en una representación gráfica, y segundo, permite un acercamiento más cercano al tema desarrollado, especialmente para la aplicación directa de las matemáticas de diversos contenidos.

Sin embargo, la importancia de aplicar TIC en el aula se ha hecho indispensable en estos tiempos de cambios significativos; es en este contexto de transformación diaria, se hace necesario aportar a los estudiantes de la institución Educativa Liceo del Llano, una propuesta de

interacción didáctica estructurada a partir de numerosas herramientas, como las OVA, que propicien el desarrollo de las capacidades matemáticas a su aprendizaje.

De esta manera, promover el análisis y comprensión de las situaciones problema desde el pensamiento matemático, se proyecte a la creatividad a través de diversas herramientas tecnológicas, utilizar una pedagogía adecuada que fomente el uso de OVA, por lo tanto, en el proceso interactivo docente-alumno, se debe presentar un aula donde los estudiantes encuentren herramientas para la construcción del conocimiento.

Según la OCDE, “las herramientas TIC en OVA ejercen una gran atracción y se convierten en un potencial para introducir cambios en su aprendizaje en la medida en que despiertan el interés, permitiendo comprender fácilmente otros temas de mayor dificultad”. (p. 99).

Por ello es importante que el docente sepa la manera significativa de cómo aplicar estas herramientas y llegar al saber, conocer y hacer del estudiante, haciendo énfasis en la participación cotidiana de las matemáticas en la vida de cualquier persona. Aun así, pese a que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo integral, muchos estudiantes perciben su aprendizaje como altamente complejo. Sin embargo, en la actualidad, los educadores tienen la oportunidad de cambiar este paradigma al incorporar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el currículo, vinculando las experiencias del estudiante de manera tangible con la introducción de contenidos innovadores (Arratia, et al 2019).

En este sentido, en la asignatura de matemáticas, es necesario desarrollar la competencia de resolución de problemas, porque permite captar primordialmente el individuo se desenvuelva durante su vida.

Así mismo, la presente investigación, busca la implementación de los OVA como metodología para la enseñanza de las matemáticas. Esto implica partir desde la identificación de la dificultad en la enseñanza de ciertos temas en las aulas de clase del colegio focalizada, que, como experiencia de estas prácticas pedagógicas, se han identificado:

- No perciben el concepto de razón trigonométrica y su aplicación.
- No identifican cuáles son los valores que puede tomar las razones trigonométricas.
- Como no han trabajado formalmente las razones trigonométricas, se les dificulta la aplicación de los ejercicios.

Adicionalmente, la falta de práctica y contextualización de estos temas desde la familia y de las mismas clases, la desorganización en sus apuntes de clase, no siguiendo el orden lógico de la explicación disciplinar, el número de estudiantes es elevado, la no disposición de materiales y recursos didácticos, contribuyen a la falta de interés por el área y los temas que se desarrollan, como son las razones trigonométricas.

Desde lo anterior, los estudiantes del grado décimo de la institución educativa correspondiente presentaron dificultades para el aprendizaje de las materias relacionadas con la trigonometría, las cuales se presentaban en la resolución de situaciones cotidianas, el motivo de estas deficiencias puede ser la falta de medios didácticos, hábitos de estudio, falta de motivación, un alumno actitudes, métodos de enseñanza. Además, presentan un bajo rendimiento en el área de matemáticas, básicamente en procesos como interpretación-representación, razonamiento argumentación y formulación-ejecución.

Dentro de la contextualización de la institución educativa Liceo del Llano del municipio de Arauquita, fue fundada el 26 de agosto de 1966, funciona bajo la Resolución No. 3554 del 2 de noviembre del 2016, con una modalidad técnico comercial (DANE: 181065002048, ICFES:

031864 y NIT: 834001030). Se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Arauquita en la Carrera 5 N 4-69 barrio Charalá. Tel.: 8836195. Ofrece los niveles de preescolar, básica y media técnica. Cuenta con 4 sedes, 2 de primaria, una de bachillerato y una sede de niños especiales.

La institución educativa cuenta con un convenio con el SENA, y por ello los estudiantes al terminar el grado once, son graduados como bachilleres comerciales y técnicos en asistente administrativo. La mayor parte de la población que atiende son del estrato socio económico 1 y 2.

Como población objetivo dentro de la institución, la investigación se focaliza en los estudiantes del grado decimo, los cuales presentan dificultades en el área de trigonometría, particularmente en la comprensión del concepto de razones trigonométricas. Como se mencionó en apartados anteriores, el interés de esta investigación nace desde las propias prácticas pedagógicas que se realizan en el área de matemáticas, en analizar las posibles dificultades y el desinterés que se presenta en el proceso de aprendizaje del tema en mención. Respecto al rendimiento académico del grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano, se han observados dificultades en el área de matemáticas, este análisis se puede observar en las actas donde se registran dichos datos

Es por ello por lo que se propone como estrategia la implementación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el grado decimo para que fomente la motivación y desarrollo de competencias a través de resolución de problemas relacionados con el tema de las razones trigonométricas. Como mediación en el aula, se propone la metodología activa, la cual permite fortalecer las habilidades de comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad, el pensamiento crítico, el aprender a aprender en las actividades matemáticas con resolución de problemas,

ubicando el método como el eje principal, para organizar sus contenidos y poder desarrollar los conocimientos a través de la implementación de los OVA.

Finalmente, las teorías utilizadas en la construcción de los OVA son considerada una de las de forma de aprender, ya que su aplicación en las aulas permite retroalimentar cada uno de los referentes explicados por el docente; en cuanto a su pertinencia, criterio y dificultades los OVA permiten mejorar y enriquecer lo aprendido dentro de un aula virtual, y cada evaluación realizada por parte del estudiante, permite que este se integre con más facilidad y comprensión. Es por ello por lo que las tecnologías en educación permiten obtener un aprendizaje eficaz. Es por ello por lo que de lo expuesto se propone como pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto en la implementación de OVA en el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano?

Antecedentes del problema

A nivel internacional, se presenta a Vizuete (2022) y su tesis de grado “Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el refuerzo de funciones y límites en el estudiantado de tercero de BGU de la Unidad Educativa Fiscal Amazonas en el período académico 2020 – 2021”. El objetivo fue: “Diseñar una OVA para el refuerzo del aprendizaje de funciones y límites dirigido a los estudiantes de tercero de BGU de la Unidad Educativa Fiscal Amazonas en el periodo académico 2020 – 2021”. En cuanto a su metodología, tiene enfoque cualitativo, con nivel exploratorio y fundamentado en una investigación documental. La técnica fue la entrevista y el instrumento el guion de entrevista. Los resultados demostraron que, de acuerdo con los datos obtenidos de los docentes entrevistados, se concluye que los estudiantes tienen un dominio bajo de las herramientas OVA, ya que estas las usan para otras actividades no relacionadas con los estudios o no poseen las herramientas necesarias para reforzar el aprendizaje de las Matemática”. “Además el uso de las herramientas tecnológicas juega un papel importante en el aprendizaje ya que estas pueden ayudar a resolver fácilmente los ejercicios, pero no incentivan la comprensión de lo aprendido” (p. 10).

A través de este antecedente se puede demostrar que las herramientas digitales cumplen con propósito satisfactorios permiten al educador conocer cómo los estudiantes articulan el saber, el hacer y el ser de las competencias de matemáticas y la toma de decisiones para el fortalecimiento tanto de los aprendizajes de los estudiantes, como de la práctica pedagógica docente.

A nivel Nacional se considera a Espinoza et al. (2017) desarrollaron la investigación: “La incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia”. En esta, se llevó a cabo un análisis del impacto de la utilización de

Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA), generados a través del programa Descartes JS, en el desarrollo de competencias matemáticas de estudiantes de cuarto y quinto grado de la Educación Básica Primaria. Este proceso educativo fue dirigido por docentes de las Instituciones Educativas Débora Arango Pérez (Medellín) y la Primitivo Leal La Doctora (Sabaneta). La investigación incluyó la aplicación de diversos instrumentos, como pruebas diagnósticas y finales estandarizadas, a una muestra de 231 estudiantes en la primera escuela y 237 en la segunda. Se establecieron grupos de control y experimentación en ambos contextos educativos, comparando los resultados tanto por grupos como de manera global. El análisis de datos incluyó tanto descripciones detalladas como inferencias estadísticas. Se concluyó que los estudiantes pueden utilizar de manera efectiva los recursos virtuales, como los OIA, para mejorar la comprensión de las matemáticas. Esto se logró con el apoyo de docentes, quienes actúan como inmigrantes digitales, facilitando la alfabetización digital autónoma y el trabajo colaborativo, tanto en el aula como fuera de ella. El estudio sugiere que el uso de recursos digitales, como los OIA, puede tener un impacto positivo en los resultados académicos de matemáticas. Sin embargo, se enfatiza la necesidad de cambios en las prácticas pedagógicas de los docentes. Además, se propone la consolidación de un modelo de intervención pedagógica adaptado a las particularidades de cada contexto educativo, basándose en la experiencia recopilada.

La información previamente mencionada forma parte de investigaciones que respaldan la utilidad de las herramientas digitales, en este caso, los Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA), que ofrecen diversas oportunidades para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, también destacan la necesidad de un proceso de reeducación para el manejo efectivo de estas herramientas innovadoras. Además, se señala que el éxito de estos procesos está

estrechamente vinculado a los esfuerzos y la habilidad pedagógica de los docentes para presentar los contenidos de manera atractiva, práctica y eficaz.

Finalmente, el antecedente local, presentado por Martínez, Combita, Emiro (2018) en su tesis titulada: “Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería”. Esta investigación se enfoca en examinar la influencia de los OVA en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería provenientes de dos universidades en Barranquilla, Colombia. Se administró una prueba diagnóstica a 120 estudiantes divididos en dos grupos (control y experimental). A lo largo de un semestre académico, se incorporaron OVA en el ámbito de cálculo diferencial. Al final del periodo, se realizó una evaluación para comparar el nivel de adquisición de conocimientos matemáticos. Los estudiantes del grupo experimental demostraron un desarrollo de habilidades matemáticas un 25.9% superior al grupo de control, y el 55% consideró que estas herramientas son eficaces para reforzar los conocimientos de cálculo diferencial. La conclusión destacó que la integración de OVA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la guía del docente, motiva a los estudiantes a aprender, fortalece las habilidades de interpretación matemática, la modelación de situaciones y la ejecución de procedimientos para resolver diversos problemas de cálculo diferencial.

Objetivos de la Investigación

Objetivos General

Diseñar Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que contribuyan al aprendizaje del concepto de razones trigonométricas en el grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano

Objetivos Específicos

Diagnosticar e identificar el estado actual de los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano sobre el conocimiento matemático de razones trigonométricas.

Construir e implementar los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje del concepto de razones trigonométricas, teniendo en cuenta los conceptos básicos de la teoría de la pedagogía activa.

Describir en los grupos focalizados la implementación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) Vs la enseñanza tradicional sobre el concepto de razones trigonométricas en los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano.

Justificación de la Investigación

Teniendo en cuenta los elementos que sustentan los intereses de la presente investigación y lo presentado en el planteamiento del problema sobre el aprendizaje del contenido matemático razones trigonométricas, en los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano, particularmente sobre cuestiones como la contextualización del concepto de razón trigonométrica y su aplicación, y la identificación de los valores que pueden tomar las razones trigonométricas, se presentan a continuación los argumentos que sustentan la importancia de la presente investigación.

Como se mencionó en apartados anteriores, el interés de esta investigación nace desde las propias prácticas pedagógicas que se realizan en el área de matemáticas, de analizar las posibles dificultades y el desinterés que se presenta en el proceso de aprendizaje del tema en mención.

Al respecto, autores como Barnett (2017) plantean que, al enseñar aspectos conceptuales de una disciplina, estos se deben exponer o describir en un contexto conocido para los estudiantes, de tal manera que se contextualicen los conceptos usando diferentes materiales para su aprendizaje. En esta perspectiva, al tener identificadas las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las razones trigonométricas, se opta como mediación el uso de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), por lo que el diseño y aplicación de los OVA permite a los estudiantes la integración de un tema en un determinado contexto conocido para ellos.

Lograr un buen desempeño en los estudiantes, particularmente en el desarrollo del pensamiento matemático y en temas como las razones trigonométricas, es un reto, debido al poco uso que le encuentran ellos en su contexto urbano y rural. Este asunto es un tema de permanente preocupación entre profesores del área de matemáticas, de los mismos estudiantes y padres de

familia. En esta dirección, con la implementación de los OVA (Arratia, et al 2019), por ser un tema afín con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), y la familiarización que hoy en día tiene los estudiantes sobre este tema, permite con facilidad la integración y participación de estos en el uso de herramientas didácticas digitales. A su vez, la motivación al uso de estas mediaciones en espacios académicos del área de matemáticas permite mejorar y superar las dificultades identificadas en el aprendizaje de las razones trigonométricas.

En definitiva, lo que se busca con los OVA como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de las razones trigonométricas, es lograr fortalecer y transformar la visión que tienen los estudiantes sobre el uso de las matemáticas en su cotidianidad. Al implementar esta estrategia, la gamificación (Arratia, et al 2019) tiene un papel importante dentro de la aplicación de los OVA. Es decir, a través de los juegos se puede lograr un cambio de actitud hacia el aprendizaje de un concepto.

La inclusión de los OVA en las aulas de clase de matemáticas constituye un valioso recurso que se debe aprovechar, son herramientas que posibilitan que el proceso de enseñanza y aprendizaje de un determinado tema se lleve a cabo acorde con la realidad de los estudiantes y que estos estén motivados, porque permite una interacción con un contenido desde lo interactivo y digital.

En este sentido, la presente investigación, propone como estrategia, la incorporación de los OVA en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las razones trigonométricas, realizando la intervención en el aula con metodologías activas (Barnett, 2017) que fortalezcan las habilidades de comunicación, el trabajo en equipo, creatividad y pensamiento crítico reflexivo, desarrollado a través de actividades virtuales.

Desde lo anterior, se fortalecen las habilidades en la resolución de problemas sobre razones trigonométricas, el trabajo en equipo, participación activa y desarrollo autónomo. Asimismo, a través de estas aplicaciones en OVA, los estudiantes se convierten en investigadores activos para un aprendizaje significativo (Barnett 2017).

En este mismo orden de ideas, cuando se desarrollan investigaciones en materia de tecnología para enseñar contenidos en áreas de matemáticas, es imprescindible conocer que aplicaciones son las que mejor se adaptan al contenido a desarrollar. Por ello, la aplicación a utilizar debe contener las distintas fórmulas de las operaciones de razones trigonométricas. Un ejemplo, es la plataforma Quizziz, la cual trae un conjunto de elementos apropiados para el desarrollo de actividades matemáticas afines con el contenido matemático de esta investigación.

Finalmente, la investigación busca que las herramientas tecnológicas sean un aspecto importante como mediación en el proceso de aprendizaje.

Marco Teórico

En el apartado anterior se presentó la descripción sobre la problemática que presentan los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano sobre el aprendizaje del contenido matemático razones trigonométricas, particularmente sobre cuestiones como la contextualización, aplicación y la identificación de los valores que pueden tomar las razones trigonométricas en un contexto. En coherencia con las categorías identificadas, a continuación, se expone el marco de referencia teniendo en cuenta: la educación matemática como escenario de aprendizaje, las razones trigonométricas en la educación matemática, las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, La Educación Matemática como Escenario de Aprendizaje.

Los Procesos del Pensamiento Matemático, Razones Trigonométricas en la Educación Matemática, aplicación de las Razones Trigonométricas. Las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

La Educación Matemática como Escenario de Aprendizaje.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática “está renovando sus enfoques; actualmente se busca que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades y procesar” (Samaná, 2019, p.63)

La educación matemática como escenario de aprendizaje, vista por Skovsmose (2020) implica que la relación entre el docente y el estudiante propone escenarios de aprendizaje enmarcados en el entorno del estudiante y los orienta hacia la reflexión sobre cuáles fueron los recursos que pudieron haber utilizado para alcanzar los objetivos del mismo (p.18).

De esta manera los estudiantes se relacionan con la realidad fuera de los libros de texto y se acercan más a situaciones económicas, políticas y sociales que les afectan.

Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.

La meta de la instrucción y aprendizaje de las matemáticas no se limita a que los niños adquieran conocimientos sobre reglas aritméticas convencionales, unidades de medida y nociones geométricas básicas. En cambio, su propósito principal es capacitar a los estudiantes para resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas de manera que puedan desenvolverse efectivamente en la vida cotidiana (Samaná, 2019).

En este sentido, el estudio de las matemáticas ha sido abordado desde diversas perspectivas, en ocasiones incluso enfoques opuestos, todos ellos influenciados por la concepción subyacente del proceso de aprendizaje. Incluso en los primeros días de la psicología científica, surgió un conflicto entre aquellos que abogaban por enseñar las habilidades matemáticas elementales a través de la práctica y el ejercicio, y aquellos que sostenían que era necesario adquirir ciertos conceptos y una capacidad de razonamiento antes de aplicar estos conocimientos en la práctica. La disputa se centraba en si la enseñanza debía enfocarse principalmente en la adquisición de significado y comprensión de los conceptos o en la práctica y el ejercicio directo de las habilidades matemáticas elementales (Samaná, 2019).

No obstante, la matemática formal tiene el potencial de emancipar a los estudiantes de los límites de su comprensión matemática relativamente concreta. Los símbolos escritos ofrecen una herramienta para representar números extensos y realizar operaciones con ellos. Estos métodos ofrecen vías efectivas para llevar a cabo cálculos aritméticos de manera eficiente.

Didáctica de las Matemáticas

La didáctica, al ser una ciencia del aprendizaje y la enseñanza en general (Dolch como se citó en Rumiche y Solis, 2021), expone como su objeto de estudio al conjunto de decisiones que llevan al aprendizaje en pro de escoger los mejores métodos de enseñanza. En este sentido, la didáctica se encarga de pensar en los modos más apropiados de llevar la educación de un grupo de estudiantes hacia el cumplimiento de objetivos de aprendizajes íntegros, con apertura crítica, donde la formación intelectual del educando sea la regla (Rumiche y Solis, 2021).

Por otra parte, dada la tendencia hacia la mejora que indica una didáctica aplicada, no es de extrañar su relación a procesos tecnológico y científicos. El impacto de la tecnología en los procesos de enseñanza ha sido vertiginoso luego de eventos como el confinamiento por la pandemia por COVID -19, lo cual permitió revelar su aprovechamiento de los artefactos tecnológicos más allá del entretenimiento (Márquez. 2020).

La influencia de la tecnología en los procesos de enseñanza, donde autores como Burnett (2017), el cual plantea que la enseñanza de una disciplina debe darse dentro de un contexto conocido para el estudiante, de tal forma que contextualicen los conceptos y adapten los diferentes materiales de aprendizaje. Lo anterior da sentido a la aplicación de OVAS en la enseñanza de las razones trigonométricas, pues lleva las dificultades identificadas en el aprendizaje, a medios conocidos por los estudiantes a través de instrumento diseñados alrededor de sus medio y realidades.

Lograr un buen rendimiento académico en los estudiantes, especialmente en el desarrollo del pensamiento matemático y en temas como las razones trigonométricas, representa un desafío debido a la escasa aplicación que encuentran estos conceptos en su entorno urbano y rural. Esta preocupación es compartida tanto por los profesores de matemáticas como por los propios

estudiantes y sus padres. En este sentido, la implementación de los OVAS, como se menciona en el estudio de Arratia et al. (2019), se presenta como una alternativa prometedora debido a su relación con el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), así como a la familiaridad que los estudiantes tienen con este enfoque. La integración y participación de los estudiantes en el uso de herramientas didácticas digitales se facilita enormemente a través de esta metodología.

De acuerdo con el interés de la investigación, la didáctica y la tecnología se muestran como herramientas de alto valor en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de las instituciones educativas de la actualidad, por lo que su desaprovechamiento puede incidir de forma contraria. Por una parte, una didáctica inapropiada mermará el potencial del estudiante, creando el escenario para una frustración y desapego por el aprendizaje. De acuerdo con García y Cortés (2020), una mala enseñanza de las matemáticas puede incidir en que el estudiante la relaciona con ser un área difícil de aprender y cuyo estudio es poco disfrutable. Por otro lado, desligar la educación matemática del uso de la tecnología priva al estudiante del aprendizaje autónomo y aplicado.

De acuerdo con lo expuesto, los efectos de la enseñanza tradicional sobre los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano tienen sentido con la aplicación de didácticas enfocadas en métodos tradicionalistas enfocados a actividades resueltas sobre el cuaderno tal y como se hacía hace un siglo, sin aprovechamiento de los beneficios que ofrece tecnología fácilmente aprovechable desde cualquier dispositivo con conexión a internet y con un complemento esencial para la transformación individual del aprendizaje como lo es la innovación e independencia educativa.

Los Procesos del Pensamiento Matemático.

Según los expertos en pedagogía, el pensamiento matemático se describe como un proceso cognitivo que implica la representación, abstracción, creatividad y demostración matemática. Este tipo de pensamiento es esencial debido al continuo avance tecnológico, que demanda conocimientos específicos en áreas particulares, especialmente en ciencia, matemáticas, ingeniería y tecnología. Estas disciplinas han adquirido una gran importancia, y en los últimos años se han centrado en un sistema educativo que está ganando cada vez más relevancia en la pedagogía moderna (Martínez, 2020).

De acuerdo con Martínez (2020), el propósito fundamental del pensamiento matemático es aplicar tácticas que fomenten, desde temprana edad, el desarrollo del razonamiento lógico-matemático, facilitando a los niños la adquisición de habilidades para su futuro. Para enriquecer al máximo nuestras clases con niños de edades comprendidas entre 4 y 10 años, es crucial identificar los dos objetivos primordiales del pensamiento lógico-matemático en este grupo, los cuales se centran en lograr una comprensión significativa de los conceptos enseñados.

Las Matemáticas en la Educación Media

Dentro del contexto de la autonomía escolar establecida en la Ley 115 emitida por el Ministerio de Educación Nacional en 1994, las instituciones de educación formal tienen la capacidad de estructurar las áreas fundamentales de conocimiento, ajustar algunas de estas áreas según las necesidades y particularidades regionales, emplear métodos de enseñanza y planificar actividades formativas, culturales y deportivas, siguiendo las directrices que dicha ley establece (Gómez et al, 2017).

En ese sentido, el docente debe estar en capacidad de implementar a través del currículo, teniendo en cuenta las características de su entorno, los avances en la investigación, tecnológicos, y las variaciones en los contextos educativos que se describen en cada asignatura.

Sin embargo, de acuerdo Gómez et al. (2017), con la Constitución de 1991 explicitó estas prácticas educativas al reconocer la diversidad étnica y cultural, así como el desarrollo educativo con pertinencia étnica. EN este sentido, la Constitución establece que "los integrantes de grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural" (Gómez et al., 2017, p, 47). En el caso de la primera práctica, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece el cronograma, las normas, el currículo, los contenidos, los estándares, el número de estudiantes-profesores y la forma en que debe impartirse la educación (formal, no formal e informal). En la segunda práctica, las comunidades étnicas buscan, a través de proyectos como el Proyecto Educativo Comunitario (PEC) y el Proyecto de Vida Comunitario (PVC), establecer directrices de aprendizaje basadas en pedagogías propias que fortalezcan la cultura y la tradición (Gómez et al. 2017).

Esta situación ha propiciado el desarrollo de un modelo educativo dual, el cual tanto las comunidades indígenas como los afrodescendientes deben enfrentar y asumir de manera bifronte: uno desde la perspectiva estatal general y otro desde la perspectiva particular inherente a cada grupo. Es por ello por lo que las comunidades educativas, tomando en cuenta el currículo crean actividades basadas en vivencias propias y bajo los conceptos de interculturalidad, pluriculturalidad, diversidad y autonomía.

Las Razones Trigonométricas en la Educación Matemática.

En la Institución Educativa Liceo del Llano en el Municipio de Arauquita, los estudiantes del décimo grado estudian el Teorema de Pitágoras y las propiedades del triángulo rectángulo

como parte del plan de matemáticas. Sin embargo, la falta de continuidad y conexión en el aprendizaje o comprensión del teorema de Pitágoras y su relación con los conceptos de razones trigonométricas impide que construyan y adquieran habilidades para aplicarlos en diversas situaciones.

Adicionalmente, en el noveno grado, los profesores no retoman estas propiedades, lo que resulta en un olvido rápido por parte de los estudiantes. Esto crea lagunas conceptuales que pueden afectar negativamente el proceso de construcción de los conceptos de trigonometría, especialmente en lo que respecta a las razones trigonométricas en el décimo grado.

A continuación, se presenta desde las matemáticas como contenido disciplinar, las razones trigonométricas.

Definición

Las razones trigonométricas se definen, según Barnett (2017) como el cociente entre dos lados de un triángulo rectángulo asociado a sus ángulos. Es decir, se refiere a los lados de un triángulo que dispone de un ángulo de 90° . Existen tres grandes razones trigonométricas: tangente, seno y coseno (p.351).

En este sentido, las razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo son las siguientes:

Figura 2

Seis razones trigonométricas.

Senó: razón entre el cateto opuesto al ángulo y la hipotenusa.

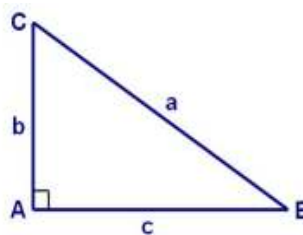
Coseno: razón entre el cateto adyacente al ángulo y la hipotenusa.

Tangente: razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente.

Cotangente: razón entre el cateto adyacente al ángulo y el cateto opuesto.

Secante: razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente al ángulo.

Cosecante: razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto al ángulo.



Triángulo ABC, rectángulo en \hat{A}

\hat{B} y \hat{C} : ángulos agudos

a: hipotenusa

b: cateto opuesto al \hat{B} y adyacente al \hat{C}

c: cateto opuesto al \hat{C} y adyacente al \hat{B}

$\text{sen } \hat{B} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$	$\text{sen } \hat{C} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$
$\text{cos } \hat{B} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$	$\text{cos } \hat{C} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$
$\text{tg } \hat{B} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{b}{c}$	$\text{tg } \hat{C} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{c}{b}$
$\text{cotg } \hat{B} = \frac{1}{\text{tg } \hat{B}} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{c}{b}$	$\text{cotg } \hat{C} = \frac{1}{\text{tg } \hat{C}} = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{b}{c}$

Fuente: Razones trigonométricas para el ángulo \hat{B} y para el ángulo \hat{C} del triángulo de la figura Barnett (2017)

$\text{sec } \hat{B} = \frac{1}{\text{cos } \hat{B}} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{a}{c}$	$\text{sec } \hat{C} = \frac{1}{\text{cos } \hat{C}} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{a}{b}$
$\text{cosec } \hat{B} = \frac{1}{\text{sen } \hat{B}} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{a}{b}$	$\text{cosec } \hat{C} = \frac{1}{\text{sen } \hat{C}} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{a}{c}$

Aplicación de las Razones Trigonómicas.

El signo de las funciones trigonométricas depende del cuadrante en el que se encuentre el lado terminal del ángulo. Considerando que la distancia desde cualquier punto al origen de coordenadas es siempre positiva y aplicando la "ley de los signos", se establece que las funciones trigonométricas pueden ser positivas o negativas. Por lo tanto, según los signos de las funciones trigonométricas, cada cuadrante varía en su signo.

Figura 3

Signos de las funciones trigonométricas en cada cuadrante

	seno	coseno	tangente	cotangente	secante	cosecante
I	+	+	+	+	+	+
II	+	-	-	-	-	+
III	-	-	+	+	-	-
IV	-	+	-	-	+	-

Fuente: Signos de las funciones trigonométricas en cada uno de los cuadrantes Barnett (2017)

Valores de las funciones trigonométricas para arcos notables.

De lo expuesto en la tabla anterior, se puede acotar que se los signos van completando las funciones trigonométricas de acuerdo con cada cuadrante, por lo tanto, se tiene el siguiente cuadro de valores para arcos notables

Figura 4

Valores de las funciones trigonométricas

	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	π	2π
sen α	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1	0	0
cos α	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1	1
tg α	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	No existe	0	0
cotg α	No existe	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$	0	No existe	No existe
sec α	1	$2\sqrt{3}/3$	$\sqrt{2}$	2	No existe	-1	1
cosec α	No existe	2	$\sqrt{2}$	$2\sqrt{3}/3$	1	No existe	No existe

Fuente: *Valores de las funciones* Barnett (2017)

Relación pitagórica de las funciones trigonométricas.

El teorema de Pitágoras “es un principio que se aplica a los triángulos rectángulos, y que establece que la suma de cada uno de los catetos (lados) elevados al cuadrado es igual a la hipotenusa (lado de mayor longitud) elevada al cuadrado” (Barnett, 2017). En este sentido, se afirma que:

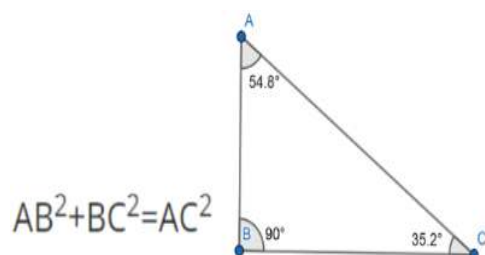
Es importante destacar que en un triángulo rectángulo uno de los ángulos es recto y los otros dos deben ser agudos (menores que 90°); debemos tomar en cuenta que esta ley sólo se cumple para un tipo de triángulo muy particular, el triángulo rectángulo, que es aquel donde dos de los tres lados, que son los denominados catetos, forman un ángulo recto, es decir, que mide 90° . El teorema de Pitágoras lo observamos en la siguiente fórmula, donde AB y BC son los catetos y AC es la hipotenusa del triángulo que mostramos en el gráfico de abajo (Barnett, 2017, p. 353).

Entonces, el teorema de Pitágoras “permite calcular la longitud de uno de los lados del triángulo cuando se conoce los otros dos”. (Barnett, 2017, p. 357). “Asimismo, sabiendo la longitud de todos los lados, podemos verificar si un triángulo es rectángulo”. (Barnett, 2017, p. 358).

Se puede decir que el teorema de Pitágoras permite que se calculen cada uno de sus lados dependiendo del problema planteado dentro del ejercicio propuesto.

Figura 5

Longitud de sus lados

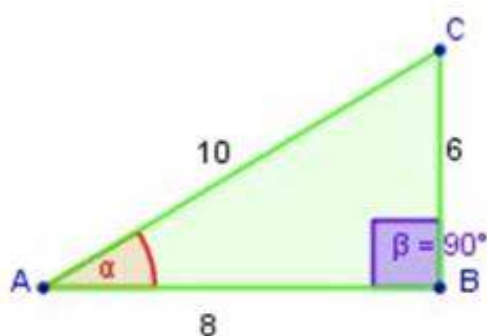


A continuación, se presentan una serie de ejercicios para visualizar su aprendizaje: la Imagen de ejercicios prácticos.

Dado el triángulo ABC rectángulo en B (figura a la derecha). Sean sus catetos $AB = 8$ cm y $BC = 6$ cm.

Figura 6

Triangulo Rectángulo ABC



Aplicamos el Teorema de Pitágoras y

calculamos la hipotenusa, que es: $8^2 + 6^2 = 10^2$

o sea, es igual a 10 cm

Entonces podemos calcular las razones

trigonométricas:

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$\operatorname{tan} \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{6}{8} = 0,75$$

$$\operatorname{cotg} \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{8}{6} = 1,33 \dots$$

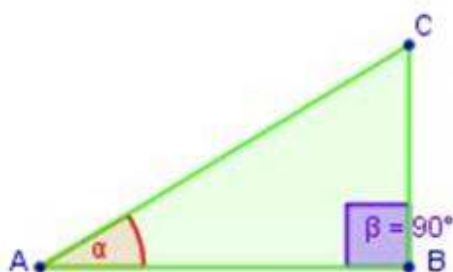
$$\operatorname{sec} \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{10}{8} = 1,25$$

$$\operatorname{csc} \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{10}{6} = 1,66 \dots$$

Nota: “Aprendido y recordado lo anterior, veremos ahora que las razones trigonométricas se establecen entre dos lados de un triángulo rectángulo en relación con cada uno de sus ángulos agudos”. (Alvites, 2017, p.25). Con los anterior descrito, se puede realizar el cálculo de cada una de las operaciones tomando en cuenta la fórmula correspondiente.

También se llaman Funciones trigonométricas.

Veamos un ejemplo, para un ángulo α :

Figura 7*Triángulo Rectángulo BAC*

Sea el ángulo BAC de medida α (siempre menor de 90°) en el triángulo rectángulo ABC.

Los lados BC y BA son los catetos y AC, la hipotenusa. En este triángulo rectángulo, las razones trigonométricas con respecto a alfa (α) se definen como:

Seno

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{BC}{AC} \text{ (seno de } \alpha \text{)}$$

Seno, es la razón (división) entre el cateto opuesto al ángulo y la hipotenusa

Coseno

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente a } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{AB}{AC} \text{ (coseno de } \alpha \text{)}$$

Coseno, es la razón (división) entre el cateto adyacente al ángulo y la hipotenusa

Tangente

$$\text{tan } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{cateto adyacente a } \alpha} = \frac{BC}{AB} \text{ (tangente de } \alpha \text{)}$$

La tangente es “la razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente al mismo, estas tres (seno, coseno, tangente) son las razones fundamentales que se pueden establecer entre un ángulo agudo y los lados del triángulo rectángulo del cual forman parte”. (Alvites, 2017, p.28). Es notorio que, de acuerdo con la fórmula de tangente, se puede hallar al ángulo agudo y los otros triángulos que lo conforman: “A cada razón fundamental corresponde una razón

recíproca, llamadas así porque cada una es la inversa de otra fundamental". (Alvites, 2017, p. 29). Cuando las inversas son recíprocas, cada ángulo agudo es proporcional según la razón que le corresponda.

Las tres siguientes son las razones recíprocas que se pueden establecer respecto al mismo ángulo:

$$\csc \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto a } \alpha} = \frac{AC}{BC} \text{ (cosecante de } \alpha \text{)}$$

Cosecante

Cosecante, es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto al ángulo, y como es la recíproca del seno de α se puede expresar como

$$\csc \alpha = \frac{1}{\frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{hipotenusa}}} = \frac{1}{\text{sen } \alpha} \text{ (cosecante de } \alpha \text{)}$$

Secante

$$\sec \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente a } \alpha} = \frac{AC}{AB} \text{ (secante de } \alpha \text{)}$$

Secante, es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente al ángulo, y como es la recíproca del coseno de α se puede expresar como

$$\sec \alpha = \frac{1}{\frac{\text{cateto adyacente a } \alpha}{\text{hipotenusa}}} = \frac{1}{\text{cos } \alpha} \text{ (secante de } \alpha \text{)}$$

Cotangente

$$\cot \alpha = \frac{\text{cateto adyacente a } \alpha}{\text{cateto opuesto a } \alpha} = \frac{AB}{BC} \text{ (cotangente de } \alpha \text{)}$$

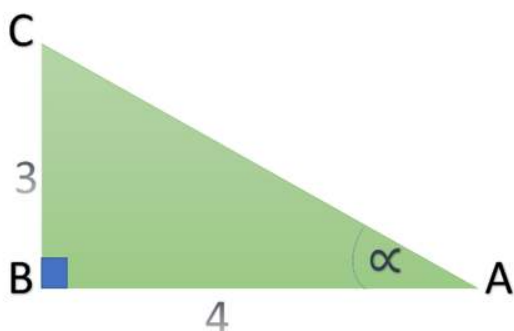
Cotangente, es la razón entre el cateto adyacente al ángulo y el cateto puesto al mismo, y como es la recíproca de la tangente de α se puede expresar como

$$\cot \alpha = \frac{1}{\frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{cateto adyacente a } \alpha}} = \frac{1}{\tan \alpha} \text{ (cotangente de } \alpha \text{)}$$

Ahora, hagamos un ejercicio:

Figura 8

Triángulo Rectángulo ABC



Dado el triángulo ABC de la figura 8. Sean sus

catetos **AB = 4 cm** y **BC = 3 cm**.

Aplicamos el **Teorema de Pitágoras** y

calculamos la hipotenusa, que es:

$$3^2 + 4^2 = AC^2; \text{ o sea, es igual a } 5 \text{ cm}$$

Entonces podemos calcular las razones

trigonométricas:

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{tan } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\text{cotg } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{4}{3} = 1,33 \dots$$

$$\sec \alpha = \frac{\textit{hipotenusa}}{\textit{cateto adyacente}} = \frac{5}{4} = 1,25$$

$$\csc \alpha = \frac{\textit{hipotenusa}}{\textit{cateto opuesto}} = \frac{5}{3} = 1,66 \dots$$

De los ejercicios dados, “podemos decir que aplicando las razones trigonométricas del ángulo α es la razón que se obtiene entre los tres lados de un triángulo rectángulo”. (Alvites, 2017, p. 32). Es decir, la comparación de los tres lados a, b, c es igual al cociente.

Las TIC en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.

De acuerdo con Nortes (2014), existen distintas formas para clasificar las TIC, cuya diferencia radica en el tipo de software y sus aplicaciones. En este sentido, las TIC son un recurso muy amplio y diverso por lo que podemos encontrar diferentes clasificaciones dependiendo de autores y libros. Una de las clasificaciones más acertadas es la propuesta en el libro de Nortes (2014). Este autor realiza una clasificación diferenciando los tipos de software de las aplicaciones TIC que se utilizan:

En primer lugar, se encuentran los programas de uso general, que son herramientas comunes presentes en la mayoría de las computadoras, como procesadores de texto, hojas de cálculo y editores de imágenes. Ejemplos específicos incluyen Excel o Calc para hojas de cálculo y Paint para realizar dibujos explicativos, como polígonos y figuras geométricas. Luego, se destacan los paquetes de software de uso profesional, diseñados especialmente para aplicaciones matemáticas en contextos más complejos, como la educación secundaria y universitaria. Ejemplos de estos programas incluyen SPSS o Matemática. En tercer lugar, se encuentran los programas de uso didáctico, que abarcan las herramientas educativas utilizadas en entornos educativos. Ejemplos de estos programas incluyen el Proyecto Gauss, Clic o Tortugas de aprendizaje. Como cuarto punto, se mencionan los tutoriales, que son programas diseñados para la enseñanza personalizada de los estudiantes. Finalmente, en quinto lugar, se mencionan las herramientas de intercambio en la red, como los blogs y las páginas web, que ofrecen información relevante y útil para otros usuarios. (Nortes et al., 2014).

De acuerdo con esto, se puede decir que las matemáticas en las TIC están inmersas en un conjunto de aplicaciones en las cuales se encuentra integradas las matemáticas para su fácil apreciación y comprensión.

La integración de las TIC en el aula

Venegas (2017) manifiesta que “en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, cuando se trata del trabajo en el aula es fundamental la actitud y disposición que tenga el docente con el uso de recursos e incorporación de tecnología digital en sus prácticas pedagógicas”. (p. 12).

En cuanto a las posibilidades de las TIC en el aula, es interesante saber que las TIC aportan flexibilidad pedagógica, no solo en cuanto a metodología sino también en facilitar ritmos de aprendizaje. Las adiciones relacionadas con las TIC están relacionadas con la personalización del aprendizaje y la organización de modelos de aprendizaje centrados en el alumno, la interacción y la comunicación. Por lo anterior, el uso de las TIC en la educación requiere priorizar un modelo curricular que permita una clara integración de las tecnologías en el aula para lograr avances significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

Para que las herramientas digitales faciliten la enseñanza, siempre es necesario, considerar sin duda los conocimientos y etapas previas del alumno en contexto con el docente, ya que, del mismo modo, la elección de las herramientas es fundamental y relevante, esto también depende de la explicación de los ejercicios de razones trigonométricas que se expongan, Por lo tanto los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), es una herramienta de múltiples usos y aplicaciones de fácil acceso.

Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

Según Alvites (2017) los “Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son primordiales en el desarrollo de la educación online, por lo que se hace indispensable reconocer los principales componentes que deben contener con la finalidad de llevar a cabo este proceso de aprendizaje virtual” (p. 35).

De lo descrito, es de suma importancia resaltar que los OVA, son recursos digitales que se pueden utilizar en una variedad de contextos, con fines educativos, y constan de al menos tres componentes internos: contenido, actividades de aprendizaje y elementos contextuales. El uso de un OVA muestra una mejora en los procesos y conduce a varios aspectos de la dinámica del aula como la motivación y la creatividad, fomentan el desarrollo de habilidades y competencias.

Implementación de las OVA en el Aula.

El proceso de enseñanza es un reto muy importante para los docentes desde el primer contacto con la vida de cada estudiante en la escuela, significa una relación interactiva entre estudiantes y docentes, ofrecen un cambio al enseñar, aprender y compartir ideas y conocimientos, capacitar a los estudiantes para que desarrollen habilidades y competencias que tengan en cuenta pilares del saber, el saber hacer y la enseñanza de los ejercicios previos.

De esta manera, los OVA permiten Incrementar la motivación de los estudiantes y fomentar una mayor participación en las actividades planteadas son objetivos clave. A través de la evaluación de los aprendizajes, se busca verificar en qué medida la estrategia implementada contribuye a mejorar la competencia en la resolución de problemas relacionados a las razones trigonométricas.

Proceso Evaluativo de un OVA.

La herramienta Quizziz es una actividad educativa versátil que se puede ajustar según la evaluación deseada gracias a su estructura. Como se mencionó anteriormente, consiste en una encuesta creada mediante la plataforma Quizziz en Google, la cual puede ser utilizada como una evaluación de control, permitiendo su adaptación al sistema de evaluación preferido por el docente.

Herramienta Quizziz.

Según Ruiz, (2019), la herramienta se utiliza como:

sustituto de algunos de los controles escritos, lo que permite hacer una evaluación formativa de lo que van aprendiendo los estudiantes durante el proceso de aprendizaje dirigido por el docente, ya que uno de los principales recursos que se van a utilizar en esta unidad son las TIC en OVA son las aplicaciones que esta nos ofrece para utilizar en el ámbito educativo por lo que la competencia digital se verá desarrollada en todas y cada una de las sesiones con el uso de la gamificación y las aplicaciones de las OVA (p. 12).

Se puede decir que la herramienta Quizziz, facilita los aprendizajes de los estudiantes ya que es una forma de enseñar de fácil comprensión. En algunas actividades se evalúa con presentaciones de equipo, controles escritos, rúbricas y en casi todas con Quizziz. Por otra parte, se incluyen mejoras en las que el alumno puede aportar su conocimiento de responder de forma interactiva. De acuerdo con Ruiz (2019), estas se resumen como:

- Crear una serie de dibujos personalizados que se muestren después de cada respuesta correcta o incorrecta de los participantes.
- Es posible incorporar imágenes no solo en la pregunta, sino también en las opciones de respuesta, lo que facilita la adaptación a la diversidad en el aula.
- En las configuraciones de la prueba, el creador puede decidir si revelar las respuestas correctas después de un error. También existe la opción de permitir a los estudiantes revisar sus errores y las respuestas correctas después de completar la prueba.
- Los informes de resultados son detallados y se puede enviar un archivo PDF con todos los detalles de la prueba al alumno o a su familia.

- La opción de desvincular el tiempo de respuesta de la puntuación es valiosa, ya que algunos estudiantes se ponen nerviosos al tener que responder rápidamente, lo que puede afectar su rendimiento normalmente.

Herramientas e-learning y Moodle.

Según Ruiz (2019), las herramientas *e-learning* y *Moodle*, son “un tipo de software que le permite crear contenido de formación digital, convertirlo en un formato de e-Learning y distribuirlo entre los alumnos a través de un sistema de gestión del aprendizaje” (p. 18). Sin embargo, Moodle es una plataforma de educación virtual que ofrecen múltiples herramientas, que permiten que el estudiantes y docente se integran fácilmente a su proceso de evaluación, las cuales hacen que la formación en línea disponga de los sistemas de comunicación de manera presencial y virtual. Es por ello que el uso de las plataformas e-learning son muy utilizadas en la actualidad y sobre todo en evaluaciones virtuales.

Enseñanza Digital.

Según lo define Epitech (2021), la enseñanza digital “es una formación ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos del docente empleando los recursos telemáticos”. (p.10). es decir, se desarrolla en su totalidad o en parte a través de un aula o ambiente de tipo virtual en el que docentes y estudiantes interactúan e interactúan con los materiales de aprendizaje.

A diferencia de la educación presencial, que se apoya en la interacción cara a cara con el docente, el aprendizaje a distancia en línea se basa en el supuesto de que los estudiantes, utilizando dispositivos tecnológicos en red, desarrollan procesos de autoaprendizaje en casa sin estar sujetos a un horario de clases específico.

Metodologías Activas.

La pedagogía activa según Epitech (2021) “es un modelo pedagógico donde la educación gira en torno a los alumnos para convertirlos en sujetos activos de su aprendizaje, aprenden a través de la observación y la práctica y que apliquen los conocimientos de manera consciente”. (p. 8).

Es por ello que la pedagogía activa busca un rol docente que se limita a un facilitador del aprendizaje. Organiza información y actividades, pero no se limita a explicar el temario a los alumnos para su posterior evaluación. En cambio, debe lograr que los estudiantes se interesen en el tema y encontrar una forma interactiva y práctica para que aprendan y apliquen la información.

Comunicación y trabajo en equipo

La noción de trabajo en equipo abarca diversas interpretaciones; algunos equiparan el término "equipo" con "grupo", mientras que otros consideran que cualquier conjunto de personas ya constituye un equipo. En otras palabras, un equipo puede entenderse como un grupo de personas interconectadas que se organizan para cumplir una tarea específica. Por otro lado, el concepto de grupo implica una colección de personas sin tener en cuenta la tarea para la cual se han unido, siendo considerado en su totalidad. En este sentido, Dubrin (2020) Considera que el equipo “Es un tipo especial de grupo. Sus miembros tienen habilidades que se complementan y están dedicados a un propósito común, a un conjunto de metas de desempeño”. (p.184)

Por esta razón, la colaboración en equipo y la comunicación representan un conjunto distintivo de dos o más personas que interactúan de manera dinámica, interdependiente y

adaptable en relación con una meta, objetivo o misión. Cada miembro tiene roles o funciones específicas destinados a llevar a cabo una actividad.

Creatividad

Para fomentar el desarrollo de la creatividad, resulta fundamental la influencia del entorno social, es decir, el contexto que rodea al estudiante y contribuye al desarrollo de su personalidad. Este entorno le proporciona las capacidades necesarias para generar soluciones innovadoras en el producto que desea crear.

Según Ríos (2016), plantea que “es necesario que en la educación se tenga en cuenta la necesidad de un cambio educativo para formar egresados identificados con su momento histórico y que reconozcan la necesidad de ser profesionales competentes con un pensamiento creativo”. (p. 176).

Fomentar la creatividad se presenta como uno de los retos que la educación superior debe abordar para cumplir con su responsabilidad social de formar graduados capaces de contribuir a la producción e innovación en su entorno. En la actualidad, los profesores desempeñan un papel crucial en el estímulo del pensamiento creativo de sus estudiantes, utilizando métodos de enseñanza que permitan aplicar los conocimientos para abordar diversas actividades evaluadas en el aula.

Pensamiento crítico reflexivo

El pensamiento está estrechamente vinculado con la ampliación del conocimiento, ya sea sobre el conocimiento en sí mismo o sobre los mecanismos que contribuyen a una vida mejor. El pensamiento crítico nos permite desarrollar nuestra propia opinión, juicio, ideas o perspectiva del mundo. En este sentido, Ríos (2016), afirma que el pensamiento crítico “implica reconocer que

no hay una verdad única, pero que sí existen teorías bien fundamentadas. Es importante que un pensador crítico tenga en cuenta que todas las afirmaciones y opiniones son construcciones discursivas de la realidad”. (p.185).

La habilidad de pensar críticamente es fundamental en el entorno laboral. En última instancia, el pensamiento crítico facilita la resolución de problemas y la formulación de estrategias que impulsan la creatividad y el trabajo en equipo.

Participación activa

La participación activa se define por la intervención espontánea o voluntaria, respaldada por conocimientos que generan la confianza para participar durante el transcurso de una clase específica.

Según Servat (2018), la participación “es un acto voluntario, racional de intervención en los procesos de toma de decisiones, mediante el cual los individuos manifiestan su sociabilidad de cara al logro de los objetivos” (p.56). Aunque la participación sea inherentemente un comportamiento humano, la mayoría de los estudiantes suelen encontrar difícil participar, y esto se debe a una combinación de factores, como el esfuerzo mental y el riesgo, que a menudo se pueden evitar sin consecuencias negativas.

Desarrollo autónomo del Estudiante

El aprendizaje autónomo le permite al estudiante crear y seguir su propia ruta de aprendizaje. Se trata más de la capacidad para hacerse cargo de su propio aprendizaje. A diferencia de ser dependiente del docente, este asume la responsabilidad de su propia trayectoria.

Para Servat (2018), “Es una forma de potenciar la capacidad del estudiante de aprender por sí mismo, a través de la realización de actividades de aprendizaje que complementen las que realiza habitualmente en la clase”. (p.60)

Expresa el investigador, que el trabajo autónomo del estudiante, hace referencia al interés propio que tiene una persona en fortalecer, ampliar o diversificar lo aprendido.

Aprendizaje Significativo.

El aprendizaje significativo para Ausubel (1983) “es un tipo de aprendizaje en el que el estudiante utiliza sus conocimientos previos para adquirir nuevos conocimientos” (p.150). Por lo tanto, se trata de un proceso en el que el estudiante, mediante una participación activa promueve el desarrollo de lo aprendido en clase y reforzamiento dentro del núcleo familiar.

Ausubel (1983) sostiene que el aprendizaje significativo ofrece múltiples ventajas para la educación contemporánea, donde se evidencia una transformación y progreso imperativos en los métodos de aprendizaje, superando así la mera memorización. En este sentido, el autor divide los aprendizajes de la siguiente forma:

- La incorporación de nuevos conocimientos se ve beneficiada al estar vinculada con la información que el estudiante ya tiene.
- Los conocimientos son almacenados en la memoria a largo plazo, lo que garantiza una retención duradera y persistente de la información.
- Estimula la participación activa del estudiante, ya que requiere una predisposición al llevar a cabo este tipo de aprendizaje.
- La motivación del estudiante para adquirir nuevos conocimientos aumenta, siendo tanto la causa como el efecto de este tipo de aprendizaje.

- Se trata de un enfoque de aprendizaje personalizado, ya que la adquisición de nuevos conocimientos depende de sus propios saberes.

Marco Normativo.

Gómez, et al. (2017) define al marco normativo como el que “Establece la relación legal o normativa en la que se encuadra la investigación, y que es básica para explicar el problema a investigar. Este tipo de marco es propio de los estudios exploratorios” (p.423).

La primera base legal se establece a partir de la malla curricular definida por la Institución Educativa Liceo del Llano para la enseñanza de las matemáticas en el grado décimo durante los cuatro periodos que conforman al año escolar. Esta malla expone el marco legal conformado por la estructura que ordena el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el cual se organiza a partir del estándar, derechos básicos de aprendizaje, competencias, pensamientos, evidencias de aprendizaje y ejes temáticos. Estos últimos son de relevante interés para la investigación, pues justifican la escogencia de los conceptos aplicados para los grupos focales Décimo A y Décimo B:

Tabla 2

Plan de estudios grado Décimo periodo 1

 PERIODO:

HORAS:

 40 HORAS

 PRIMERO

ESTÁNDAR

Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.

 Describo y modelo fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas.

<i>DERECHOS</i>		<i>EVIDENCIAS DE</i>		
<i>BÁSICOS DE</i>	<i>COMPETENCIA</i>	<i>PENSAMIENTOS</i>	<i>APRENDIZAJE</i>	<i>EJE TEMÁTICO</i>
<i>APRENDIZAJE (DBA)</i>			<i>(MALLAS DE</i> <i>APRENDIZAJE)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> COMPETENCIAS BÁSICAS Identificar las propiedades de los ángulos y triángulos de acuerdo con su clasificación. 	1. Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente. Explora, en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, 	FUNCIONES TRIGONOMETRICAS <ul style="list-style-type: none"> Ángulos Triángulos Funciones trigonométricas

	<p>COMPETENCIAS CIUDADANAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir, celebrar, mantener y reparar acuerdos entre grupos. 		<p>condiciones, relaciones o comportamientos, a través de diferentes representaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula algunos valores de las razones seno y coseno para ángulos no agudos, auxiliándose de ángulos de referencia inscritos en el círculo unitario. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones. 	<p>COMPETENCIAS LABORALES GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos que pueden mejorar una situación dada. <p>COMPETENCIAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las propiedades de los ángulos y triángulos de acuerdo a su clasificación. 	<p>2. Pensamiento espacial y sistema geométrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce algunas aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica, por ejemplo: movimiento circular, movimiento del péndulo, del pistón, ciclo de la respiración, entre otros. • Modela fenómenos periódicos a través de funciones trigonométricas. 	<p>RAZONES TRIGONOMÉTRICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo. • Reducción de ángulos al primer cuadrante. • Problemas de aplicación.

Como segundo punto normativo, para la ejecución de este proyecto se encuentra en la Constitución Política de Colombia de 1991, específicamente en su artículo 68. Este artículo tiene como objetivo asegurar la calidad de la educación, respaldándola ética y pedagógicamente mediante profesionales cuya misión es aplicar estrategias pedagógicas que respalden el proceso de enseñanza y aprendizaje (Constitución Política de Colombia, 1991).

Ley 1978 de 2019

Esta ley, “Por la cual se moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, se distribuyen competencias, se crea un Regulador Único y se dictan otras disposiciones. En su artículo 1, el objeto de la presente ley tiene por objeto alinear los incentivos de los agentes y autoridades del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), aumentar su certidumbre jurídica, simplificar y modernizar el marco institucional del sector, focalizar las inversiones para el cierre efectivo de la brecha digital y potenciar la vinculación del sector privado en el desarrollo de los proyectos asociados, así como aumentar la eficiencia en el pago de las contraprestaciones y cargas económicas de los agentes del sector” (p.9).

Se relaciona con la investigación, ya que aporta como las OVA influyen el proceso de aprendizaje sobre la enseñanza en ova de las razones trigonométricas

En la Institución Educativa.

En los primeros años de la década de 2010, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) impulsó el Programa Nacional de Uso de Medios y Tecnologías de Información y

las Comunicaciones, MTIC. El propósito de este programa era estructurar una iniciativa innovadora y estratégica que se alinea con la política de pertinencia educativa del país y coordinara las estrategias necesarias para movilizar a la comunidad educativa hacia el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Este programa se basó en cuatro pilares esenciales: infraestructura (computadores y conectividad), capacitación de docentes, utilización de TIC y gestión de contenidos (Ministerios de Educación Nacional, 2012).

Con base en lo expuesto, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2019) ha diseñado una estrategia que coloca al docente en el centro, desempeñando el papel de guía y agente impulsor en la integración efectiva y relevante de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este enfoque se aplica tanto en modelos de educación a distancia, virtual como presencial, otorgando un papel crucial al estudiante. Este proceso impulsa la innovación y modernización de las estrategias de aprendizaje mediante el uso de las TIC como herramientas digitales, tanto en el ámbito curricular como extracurricular, y todo esto se logra a través de recursos y herramientas de comunicación proporcionadas por las TIC, específicamente mediante el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) (Ministerio de Educación Nacional, 2012).

Es por ello por lo que los OVA inciden significativamente en la presente investigación porque se va a diagnosticar, implementar y ejecutar estos OVA para el área de matemáticas específicamente en el contenido de razones trigonométricas.

A partir de lo anterior, la tecnología en OVA ha sido incluida como material de apoyo, para crear espacios agradables y entretenidos que permitan a los estudiantes aprender de forma colaborativa, proactiva y pertinente, sin embargo, como manifiesta

Hernández (2018) “la incorporación de las TIC va mucho más allá de las herramientas tecnológicas, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología” (p.329).

Considerando esto, es imperativo que los educadores sean cada vez más dinámicos e innovadores, promoviendo activamente la utilización de la tecnología. Aunque los conocimientos previos de los niños puedan ser beneficiosos para la incorporación de la tecnología en las aulas, es esencial que los docentes no dependan exclusivamente de ella.

Bajo este argumento, es importante analizar que los efectos de la tecnología son cada vez más veloces y masivos, y hacen que la educación se vea obligada a evolucionar sobre todo en áreas como la matemáticas en concepto de razones trigonométricas, específicamente y que sostiene, compromiso, motivación y conocimientos adquiridos, que conformen un aprendizaje significativo, de manera que puedan ser empleados y sean útiles en cada una de las actividades cotidianas desempeñadas por los estudiantes en las instituciones educativas.

Marco Metodológico

En este apartado se describe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, permitiendo responder por cada una de las acciones pensadas en los objetivos, asimismo, teniendo como mediación el uso de un OVA que contribuyan al aprendizaje del concepto de razones trigonométricas en el grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano. Teniendo en cuenta la pedagogía activa, se pretende trabajar y permitir que los estudiantes participen en el proceso de aprendizaje de los conceptos estudiados. El enfoque metodológico es de tipo cualitativo descriptivo.

Enfoque Cualitativo Descriptivo

Según Hernández et al. (2018), un enfoque cualitativo implica "la recopilación de datos sin medición numérica con el fin de descubrir o refinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación" (p. 7). En líneas generales, este enfoque utiliza técnicas como entrevistas, observación y grupos focales para llevar a cabo la recopilación de datos, buscando emplear métodos como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusiones en grupo, evaluaciones de experiencias personales, análisis de discursos cotidianos e interacción con grupos.

En la investigación descriptiva, según Sabino, (2018) "puede llevarse a cabo utilizando métodos específicos de recolección de datos, estudios de casos y encuesta se puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo". (p.15).

De este contexto se puede acotar que la investigación cualitativa descriptiva permite extraer significados y conclusiones derivadas de los grupos focales de control, esenciales

sobre la realidad actual en la que participan. Otro aspecto importante por resaltar en este marco metodológico, de acuerdo con Huber (2018), es el uso de la estadística como campo exploratorio para el análisis de datos cualitativos, "...permiten encontrar regularidades o muestras específicas en los datos..." (p. 53). Es decir, como herramienta de análisis para agrupar datos, permite establecer tendencias y cuantificar valores para ser interpretados cualitativamente, descritos en términos de sus categorías e indicadores de análisis para interpretar el fenómeno social en estudio.

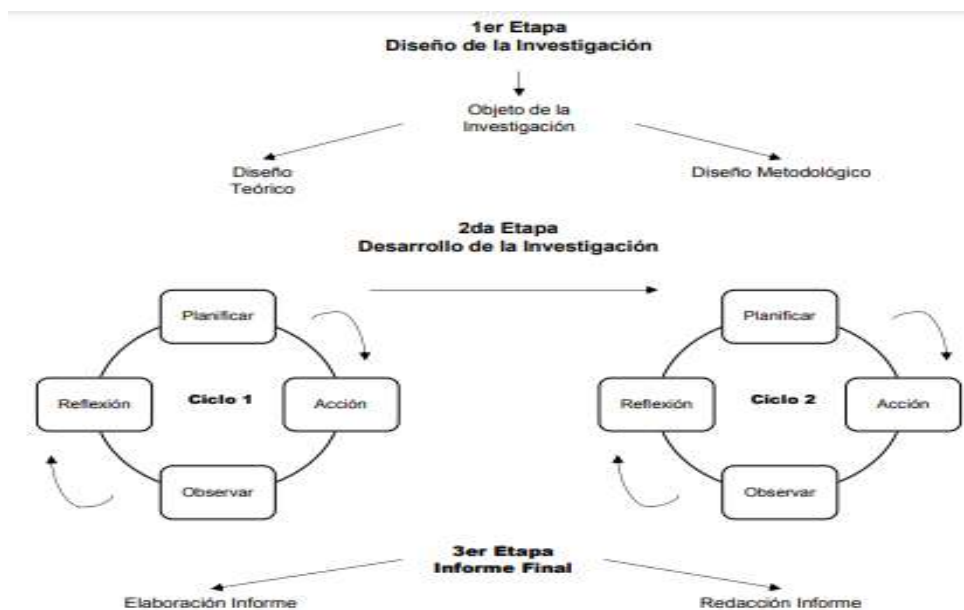
Tipo de Investigación Acción

La investigación-acción "es un tipo de investigación cuyo método cualitativo se centra en el conocimiento de las ciencias sociales y humanas, mediante el cuestionamiento o crítica sistemática de las prácticas profesionales" (Elliott, 2018, p 16). Este tipo de investigación procura el proceso de reflexión, y análisis en cada uno de los instrumentos aplicados, además los datos arrojados son interpretados cuantitativamente con sus respectivos análisis estadísticos.

Para realizar una investigación acción, se deben considerar 3 etapas del proceso, como se ilustra en la figura 8. En la primera etapa es necesario realizar el diseño de la investigación, tanto teórica como metodológicamente, la segunda etapa corresponde al desarrollo de la investigación, mientras que en la tercera etapa queda establecida para la elaboración del informe de resultados.

Figura 9

Proceso de la investigación acción.



Fuente: Elliott (2018, p. 15) Ciclo de acción reflexiva.

A través de esta figura se puede reflexionar sobre el aprendizaje activo como estrategia, este permite comprobar que las dudas y los problemas son también de otras personas del mismo campo disciplinar. Es importante, ya que fijó el rumbo de la investigación, de tal manera que las reflexiones y el análisis de la situación, aunado a la información recopilada, así como las opiniones de los implicados en la investigación, permitieron establecer dudas y aportar soluciones.

Población y muestra

La presente investigación se realizó con estudiantes de décimo grado donde participaron 70 alumnos de la institución educativa Liceo del Llano, los cuales se pueden visualizar en la siguiente tabla en grupos focalizados.

Tabla 2*Estudiantes Participantes.*

GRUPO FOCAL	POBLACIÓN
Decimo A	35
Decimo B	35
TOTAL	70

Fuente: propia**Muestra Censal**

Según Ramírez (2019) establece que la muestra censal “es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra. De allí, que la población a estudiar se precise como censal por presentar el 100% por ser simultáneamente universo, población y muestra”. (p. 14). Tomando en cuenta que el universo es pequeño y al estar conformado por 70 estudiantes (Tabla 1), se trabajó con su totalidad, $N = 70$ debido a su contexto censal.

Grupo Focal de Control.

Un grupo focal de control “consiste en una entrevista grupal dirigida a través de temas de entrevista. Se busca la interacción entre los participantes como método para generar información, esta herramienta es utilizada en investigaciones cualitativas para planificar y alcanzar los objetivos establecidos”. (Fidias, 2019, p. 6).

De lo descrito, se aporta que los participantes de los grupos focales también fueron diversos para reflejar una audiencia globalizada e interconectada. Esto requiere una mayor

conciencia por parte de los participantes, haciéndolos sentir bienvenidos a compartir sus opiniones genuinas durante la investigación.

Tabla 3

Grupo focal de control.

GRUPO FOCAL	POBLACIÓN
Decimo A (Tradicional)	35
Decimo B (OVA)	35
Total	70

Fuente: propia

En la tabla 2, se describen los grupos focales del décimo A y B, en los cuales se aplicó en el A el proceso de enseñanza y aprendizaje tradicional de las razones trigonométricas y en el grupo B, la explicación y desarrollo del OVA sobre razones trigonométricas de manera digital e interactiva con la finalidad de que los estudiantes, participen activamente, comprendan el contenido y desarrollen las actividades implementadas.

A continuación, se describen los procesos aplicados en ambos grupos.

Enseñanza tradicional: Según Upper (2019) “también llamada modelo educativo tradicional o enseñanza tradicional, es un modelo de formación que se caracteriza por tener como principal proveedor de información y conocimiento al profesor, quien es el eje de la formación y poseedor de la verdad y el saber”. (p. 36) A través de esta enseñanza el docente es quien imparte todo el conocimiento, por lo que los estudiantes solo escuchan su enseñanza y aprenden de las varias repeticiones, en este proceso el educando solo comprende lo que se les enseña.

Aprendizaje activo: Para Bullé, (2021) “es proveer a los estudiantes del ambiente, actividades y acompañamiento para desarrollar habilidades de búsqueda análisis y síntesis de la información, también de resolver problemas, diálogo y expresión”. (p. 63). En ese tipo de aprendizaje, el estudiante investiga la manera de cómo realizar la actividad para así comprender lo que está aprendiendo. Es de aclarar, que este proceso se articuló con la incorporación del uso de las TIC, en este caso el OVA diseñado para la enseñanza y aprendizaje de las razones trigonométricas.

De este contexto a continuación se describen los grupos focales A y B.

Grupo focal tradicional décimo A: En este grupo se realizó explicación por parte del docente, los conceptos y ejercicios de trigonometría utilizando el tablero, marcadores, guía de ejercicios alusivos al tema, los estudiantes de este grupo tomaron notas en sus respectivos cuadernos para evidencias de la explicación y posterior evaluación en clase.

Grupo focal (OVA) décimo B. En este grupo se implementó el OVA diseñado en tres momentos (saberes previos, desarrollo de contenido y evaluación), el docente expuso las orientaciones implementando el aprendizaje activo sobre cada momento a desarrollarse como: contenido, actividades y elementos contextuales digital. El propósito del diseño propuesto se basó en dar respuesta al cumplimiento del segundo objetivo. En este contexto los estudiantes participaron y desarrollaron cada uno de los ejercicios diseñados para evaluar finalmente el desarrollo de este. Finalmente se realizó el respectivo análisis estadístico de la muestra seleccionada. En el apartado de resultados se profundiza en este aspecto.

Fases de Investigación y Categorías.

Planificación, acción, observación y reflexión.

Las fases de investigación son las encargadas de guiar, gestionar, analizar y sustentar el proceso metodológico investigativo. Cada fase tiene una función específica que a la vez se encuentra articulada con las otras. Siguiendo el enfoque metodológico cualitativo descriptivo (Hernández et al., 2018) y el tipo de investigación como diseño Investigación-Acción (Elliott, 2018), se plantearon 3 fases en referencia con lo mencionado anteriormente: diagnóstico (fase I), diseño-gestión (fase II) y resultados (fase III).

Fase I: Diagnóstico: esta fase está relacionada con el primer objetivo de investigación "diagnosticar e identificar el estado actual de los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano sobre el conocimiento matemático de razones trigonométricas. Está directamente relacionada con lo descrito en los capítulos del planteamiento del problema, marco teórico y metodológico. Lo anterior, se fundamentó principalmente a partir de lo referenciado en el objetivo específico de esta fase.

Fase II: de Diseño-Gestión: se fundamentó en referencia al objetivo específico dos "construir e implementar los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje del concepto de razones trigonométricas, teniendo en cuenta los conceptos básicos de la teoría de la pedagogía activa". En esta fase, a partir de la fundamentación teórica, conceptual y metodológica de la fase I, se diseñaron e implementaron los OVA en el grupo focal décimo B. Para el grupo focal décimo A, se siguió como estaba planteado en el plan de área de la institución educativa. Se registró la información siguiendo las técnicas e instrumentos descritos en los apartados anteriores.

Fase III: Resultados: en coherencia con las anteriores fases, tipo de investigación y el objetivo específico tres "describir en los grupos focalizados la implementación de los

Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) Vs la enseñanza tradicional sobre el concepto de razones trigonométricas en los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano”, en esta fase se analizó la información registrada a través de las técnicas e instrumentos, a la luz de categorías, indicadores y fundamentación teórica.

En la siguiente tabla se describe cada una de las fases.

Tabla 4.

Fases de la Investigación.

<i>Fases de la investigación</i>	<i>Objetivo específico</i>	<i>Acción</i>	<i>Fuentes de información</i>	<i>Instrumentos</i>
<i>Fase I Diagnóstico</i>	Diagnosticar e identificar el estado actual de los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano sobre el conocimiento matemático de razones trigonométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentación teórica. ✓ Caracterización de la población objeto de estudio. ✓ Grupos focalizados A y B. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes. ✓ Docentes. ✓ Marco normativo. ✓ Proyecto Educativo Institucional (PEI). ✓ Fuentes documentales. ✓ Actas e informes de promoción y evaluación. ✓ Plan de estudio de matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encuesta. ✓ Fuente de rastreo documental.

<p><i>Fase II</i></p> <p><i>Diseño y</i></p> <p><i>Gestión</i></p>	<p>Diseñar e implementar los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje del concepto de razones trigonométricas, teniendo en cuenta los conceptos básicos de la teoría de la pedagogía activa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participación docente y estudiantil en el diseño del OVA. ✓ Participación en el proceso de evaluación de las actividades OVA ✓ Fundamentación teórica y conceptual. ✓ Aplicación de herramientas TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Documentos, teorías y demás fuentes de información relacionados con la línea e interés de la investigación. ✓ Fuente documental digital. ✓ Gestión de los OVA. ✓ Desarrollo de las evaluaciones propuestas para estudio de comparabilidad estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Categoría e Indicadores de Análisis Uso de las TIC-OVA Grupos Focales ✓ Categoría e Indicadores de Análisis Modelo Pedagogía Activa Grupos Focales ✓ Categoría e indicadores de análisis conocimiento matemático sobre las razones trigonométricas grupos focales
	<p><i>Fase III</i></p> <p><i>Resultados</i></p>	<p>Describir en los grupos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistematización de los resultados obtenidos. ✓ Estudio de comparabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumentos aplicados. ✓ Referentes conceptuales. ✓ Marco

focalizados la implementación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) Vs la enseñanza tradicional sobre el concepto de razones trigonométricas en los estudiantes del grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de los resultados obtenidos. ✓ Conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyecto Educativo Institucional (PEI). 	<ul style="list-style-type: none"> ambos grupos. ✓ Sistematización.
--	--	---	---

Nota: Indicadores de análisis

De acuerdo con las fases planteadas e instrumentos aplicados como la observación directa, observación participante, prueba diagnóstica y evaluativa, y encuesta durante el periodo 2023-A, se procedió al análisis de la información teniendo en cuenta los siguientes indicadores de análisis por cada una de las categorías indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 5

Categoría e Indicadores de Análisis Uso de las TIC-OVA Grupo Focal Décimo B.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
	Actitud	Dedicación tiempo suficiente y necesario para la interacción con el OVA.	Observación directa	Rejilla de observación 7
Usos de las TIC - OVA	Autonomía	Con base en las orientaciones, desarrolla el OVA	Observación directa	Rejilla de observación 8, 18, 20
	Participación	Manifiesta iniciativa en el trabajo colaborativo	Observación directa	Rejilla de observación 9

Creatividad	Aporta nuevas perspectivas a partir del trabajo con el OVA	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	10
Comunicación	Se comunica e interactúa con los demás integrantes del aula al desarrollar el OVA	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	11

Nota: Instrumento para el análisis de la información recolectada a partir de la aplicación del OVA en el grupo focal decimo B.

Tabla 6

Categoría e Indicadores de Análisis Uso de Herramientas Tradicionales Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Rejilla de observación
Usos herramientas tradicionales	Actitud	Dedicación tiempo suficiente y necesario para	Observación directa	Rejilla de observación

	la interacción con materiales	Encuesta	13
Autonomía	Con base en las orientaciones, desarrolla	Observación directa	Rejilla de observación
	ejercicios en el cuaderno	Encuesta	14
Participación	Manifiesta iniciativa en el trabajo	Observación directa	Rejilla de observación
	colaborativo	Encuesta	15
Creatividad	Aporta nuevas perspectivas a partir del trabajo	Observación directa	Rejilla de observación
	con materiales de clase	Encuesta	16
Comunicación	Se comunica e interactúa con los demás integrantes del aula al	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	17 y 19

desarrollar
ejercicios en el
cuaderno

Fuente: propia

Instrumento para el análisis de la información recolectada a partir de la aplicación del OVA en el grupo focal decimo A e insumo para el contraste con lo observado en grupo focal Decimo B.

Tabla 7

Categoría e Indicadores de Análisis Modelo Pedagogía Activa Grupo Focal Décimo B.

Cat egoría	Indicador	Descripci ón	Técnica e Instrumento	ítems
Mo delo Pedagogía Activa	Participació n activa	Implicaci ón y participación del estudiante en las actividades y proyectos de aprendizaje.	Observaci ón directa	Rejill a de observación 12, 19
		Pensamient o crítico	Capacida d de manera reflexiva la	Observaci ón directa

	información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas.	Encuesta	13, 18, 21
Resolución de problemas	Habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	14
Trabajo en equipo	Capacidad para trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, comunicarse y cooperar.	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	15, 22
Autoregulación	Capacidad para tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje.	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	16

Creatividad	Capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos, buscar soluciones innovadoras.	Observación directa	Rejilla de observación
		Encuesta	17, 23

Instrumento para el análisis del Modelo de Pedagogía Activa en el grupo focal decimo B.

Tabla 8

Categoría e Indicadores de Análisis modelo pedagogía activa Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnicas e Instrumentos	Ítem
Modelo Pedagogía Activa	Participación activa	Implicación y participación del estudiante en las actividades y proyectos de aprendizaje.	Observación directa Encuesta	Rejilla de observación 7

Pensamiento crítico	<p>Capacidad de manera reflexiva la información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas.</p>	<p>Observación directa</p> <hr/> <p>Encuesta</p>	<p>Rejil la de observación</p> <p>8 y 20</p>
Resolución de problemas	<p>Habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones</p>	<p>Observación directa</p> <hr/> <p>Encuesta</p>	<p>Rejil la de observación</p> <p>9 y 21</p>
Trabajo en equipo	<p>Capacidad para trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, comunicarse y cooperar.</p>	<p>Observación directa</p> <hr/> <p>Encuesta</p>	<p>Rejil la de observación</p> <p>10</p>

Autoregulación	Capacidad para tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje.	Observación directa	Rejil de observación
		Encuesta	11 y 23
Creatividad	Capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos, buscar soluciones innovadoras.	Observación directa	Rejil de observación
		Encuesta	12

Nota: Instrumento para el análisis del Modelo de Pedagogía en el grupo focal decimo A e insumo para el contraste con lo observado en grupo focal Decimo B.

Tabla 9

Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo B.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica de Instrumento	Ítems
Conocimiento matemático	Análisis de la información	Brinda soluciones a las situaciones	Observación directa	Rejil de observación

sobre razones trigonométricas	matemáticas propuestas en el OVA	Encuest a	1
Razonami ento matemático	Hace representacion es matemáticas a las situaciones expuestas en el OVA	Observ ación directa	Rejil la de observación 2, 23
Conocimie nto algorítmico	Afianz a conocimientos matemáticos para dar solución a actividades propuestas en el OVA	Observ ación directa Encuest a	Rejil la de observación 3
Comunica ción	Recon oce el significado de	Observ ación directa	Rejil la de observación

	las razones trigonométrica s en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente.	Encuest a	4, 22
	Explor a, en una situación o fenómeno de variación	Observ ación directa	Rejil la de observación
ento	Razonami periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamient os, a través de diferentes	Encuest a	5

	representación		
	es.		
	Recon	Observ	Rejil
	oce	ación directa	la de
	aplicaciones		observación
	de las		
	funciones		
	trigonométrica		
Resolució	s en el estudio		
n de problemas	de fenómenos		
	diversos de	Encuest	
	variación	a	6
	periódica, y		
	situaciones		
	problema del		
	contexto.		

Instrumento para el análisis del conocimiento matemático sobre razones trigonométricas en el grupo focal decimo B.

Tabla 10

Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	ítems
		Brinda soluciones a las situaciones matemáticas propuestas.	Observación directa	Rejil
	Análisis de la información		Encuesta	1
		Comprende y resuelve los problemas propuestos que involucran el tema de razones trigonométricas	Observación directa	Rejil
Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas	Razonamiento matemático		Encuesta	2
		Afianza conocimientos matemáticos para dar solución a las actividades propuestas.	Observación directa	Rejil
	Conocimiento algorítmico		Encuesta	3, 18 y 21

	Recono	Observ	Rejil
	ce el	ación directa	la de
	significado de		observación
	las razones		
	trigonométricas		
Significad	en un triángulo		
o disciplinar	rectángulo para	Encuest	4
	ángulos	a	
	agudos, en		
	particular,		
	seno, coseno y		
	tangente.		
	Explora	Observ	Rejil
	, en una	ación directa	la de
	situación o		observación
	fenómeno de		
	variación		
Sistemas	periódica,		
de representación	valores,	Encuest	5
	condiciones,	a	
	relaciones o		
	comportamient		
	os, a través de		

	diferentes		
	representaciones.		
	Reconocimiento de aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica, y situaciones problema del contexto.	Observación directa	Rejil de observación
Resolución de problemas		Encuestas	6

Instrumento para el análisis del conocimiento matemático sobre razones trigonométricas en el grupo focal decimo A e insumo para el contraste con lo observado en grupo focal Decimo B.

Tabla 11

Indicadores de Comparabilidad entre los Grupos Focales.

Grupo Focal	Indicador	Competencia	Ítems
A	Diagnóstico de razones trigonométricas	Analiza y soluciona problemas que involucran razones trigonométricas en diferentes contextos.	Prueba estandarizada ítems del 1 a al 10
	Encuesta digital	Comprende la relevancia de las actividades guiadas por el aprendizaje tradicional.	Encuesta actividades del 1 al 23.
B	Encuesta Digital	Analiza y desarrolla la pertinencia y solidez de enunciados de las actividades OVA	Encuesta, actividades del 1 al 23
	Pensamiento sistemático del diseño del OVA	Comprende y soluciona problemas que involucran razones trigonométricas en diferentes contextos.	Prueba estandarizada items del 1 al 10

Nota: Se muestran las afirmaciones de los indicadores con los ítems correspondientes

Fuente: Propia

Tabla de comparabilidad entre los grupos focales decimo A (enseñanza tradicional) y decimo B (enseñanza guiada por los OVA) desde los resultados a obtener con respecto a la prueba estandarizada de 10 preguntas y la encuesta a los estudiantes de 23 preguntas.

Validación del instrumento.

Teniendo en cuenta las anteriores tablas donde se especifican las categorías e indicadores de análisis para el proceso de sistematización de la información y posteriormente su interpretación a la luz de los resultados, es necesario aclarar que los indicadores están basados

para el grupo focal A y B, en enseñanza tradicional a través del diagnóstico, y del grupo focal B en el aprendizaje a través de un OVA. De hecho, se reconoce un alto grado de confiabilidad y validación, todas las evaluaciones que se realizan a través de pruebas diagnósticas deben basarse en instrumentos válidos y confiables, para que sea posible realizar inferencias apropiadas sobre los conocimientos, habilidades y capacidades de los evaluados.

Se estipuló para la evaluación siendo confiable que las actividades del OVA diseñados son cálculos precisos sobre lo que se está evaluando. Las pruebas diseñadas y aplicadas dentro del OVA constituyen bajo la metodología denominada diseño de especificaciones a partir del modelo basado en evidencias, que según Gil, Martín y Trejos (2018) se trata de “un conjunto de metodologías de desarrollo de instrumentos que trata de definir lo que mide una prueba y apoyar las inferencias que se hacen con base en las evidencias derivadas de la misma” (p. 1). Por otra parte, también se permite asegurar la validez mediante la alineación de los procesos y productos de las pruebas con sus objetivos.

El enfoque basado en evidencias se refiere a una metodología que involucra una serie de procesos o pasos. Comienza con la identificación de los conocimientos, habilidades o competencias que serán evaluados mediante pruebas y llega hasta la definición de las preguntas, asegurando que la respuesta correcta esté garantizada para cada pregunta en el instrumento propuesto para la evaluación. A continuación, se presenta una tabla de comparabilidad entre ambos grupos.

Tabla 12

Estudio de Comparabilidad.

Actividad metodología tradicional

Evidencias del Grupo	Pensamiento matemático	Desarrollo	Creatividad
Focal A			
Total			

Fuente: Elaboración propia basadas en las evidencias

Tabla 13

Estudio de Comparabilidad.

Evidencias del Grupo	Actividad OVA Pensamiento matemático	Desarrollo	Creatividad
Focal B			
Total			

Fuente: Elaboración propia basadas en las evidencias

Lo anterior permitió establecer el alcance de los objetivos propuestos para el tema de razones trigonométricas de acuerdo con los datos registrados para cada uno de los grupos focales. En el apartado de resultados se amplía esta información.

Técnicas e Instrumentos.

Para Hernández et al. (2018) una técnica e instrumento de recolección de datos “son aquellos que consiste en una herramienta que permite el desarrollo de un proyecto investigativo. Su principal función es la de extraer o construir datos de primera mano de la población o los fenómenos que se desean conocer” (p. 25). Las técnicas e instrumentos de investigación son todos los procesos que se utilizan al iniciar un estudio determinado. Es por ello por lo que estos

métodos permiten recopilar, examinar y exponer la información, de esta forma se logra el principal objetivo de toda investigación, que es adquirir nuevos conocimientos. A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos aplicados a los dos grupos focalizados.

Pruebas con calificación tipo Likert

La escala de evaluación y calificación tipo Likert corresponde a un instrumento de calificación estandarizado para el ordenamiento nominal de variables, donde los individuos hacen un proceso de escalamiento a un conjunto específico de categorías o cuantificadores lingüísticos, en su mayoría, de frecuencia (siempre, a veces, nunca) o de cantidad (todo, algo, nada, etc.) (Osinski y Bruno, 1998). Goza de una gran popularidad, por lo que son masivamente utilizadas tanto en estudios de psicología aplicada para conocer la opinión o impacto de una variable sobre un individuo, como también en otros contextos. De acuerdo con Osinski y Bruno (1998), esto ocurre por la verbalización a los procesos internos, lo cual representa ventajas como menor ambigüedad entre las respuestas, direccionamiento de las respuestas al objetivo de investigación, recolección de información en un menor tiempo, etc. A lo anterior se suma lo relativamente económico en su diseño y ejecución, junto a la facilidad de su comprensión por parte de quienes la aplica.

La observación directa.

Según Martínez (2019), la define como “aquella donde el investigador se encuentra en el lugar en el que se desarrollan los hechos sin intervenir ni altera el ambiente de su realidad”. (p. 25). Esta técnica permite recolectar los datos propios del individuo para sustentar con profundidad la participación activa de los grupos focales en sus distintas actividades. Seguidamente, para efectos de la presente investigación, la observación directa sirve como

técnica que acompaña la estructura de los instrumentos de recolección de información mediante el nombre de Rejilla de observación, la cual tiene presencia en todos los instrumentos presentados en el Planteamiento metodológico y Análisis de resultados, pues se considera a esta técnica fundamental para la observación del docente investigador de criterios relacionados a la actitud del estudiantes en la resolución de las actividades que desarrollan la investigación, las cuales van desde la motivación en la solución de cuestionarios hasta el tiempo invertido en cada prueba

Prueba diagnóstica: Según Martínez (ibídem), “es una exploración complementaria que solicita el investigador y que se realiza a un grupo o sujetos para evaluar el análisis y exploración del contenido o actividades para indicar el diagnóstico de aprendizaje propuesto”. (p. 32). Todo esto, permitió medir el desarrollo y conocimiento tanto tradicional como digital e interactivo sobre el tema de razones trigonométricas. Esta prueba se aplicó en un cuestionario de diez (10) preguntas de tipo abierto para responder según la opción que se presenta. (Anexo 2).

Observación participante.

Según Martínez (ibídem), “A través de la observación se obtiene el conocimiento acerca de lo que se quiere transmitir a los usuarios, como lo comprenden, como lo desarrollan solicitan y como lo ejecutan”. (p. 36). Se puede decir que esta técnica permitió informar de manera clara al grupo focal sobre como interactuar, conocer el OVA diseñado siguiendo los pasos e instrucciones.

Diario de campo

El diario de campo es un instrumento de apoyo a la observación del investigador dentro del contexto estudiado. Consiste en la creación de anotaciones que apoyen a la memorización de

las vivencias experimentadas por el investigador y la población o muestra de estudio (Luna et al, 2022). En este sentido, el diario de campo es un instrumento de elaboración personal, donde quedan plasmadas las interpretaciones realizadas por un investigador individual o un equipo de trabajo acerca de la conducta, desempeño y variedad de comportamientos que puedan considerarse como valiosos para la investigación (Luna et al, 2022).

Con relación a la presente investigación, el diario de campo sirvió como instrumento de registro al comportamiento de los estudiantes frente a los instrumentos utilizados, más precisamente, con aquellos que buscaban evaluar su conocimiento sobre las funciones trigonométricas. De este modo, se hizo registro sobre la actitud de los estudiantes de décimo A al realizar las actividades a través de la metodología tradicional, como también, observación sobre la actitud de los estudiantes de décimo B al utilizar una metodología innovadora como el uso de los OVAS.

Con relación a la Observación Directa en cada uno de los grupos.

Observación desde la Pedagogía Activa al desempeño en clase de los grupos decimo A y decimo B. Estos indicadores buscaron evaluar el papel del estudiante en su proceso de aprendizaje utilizando metodologías tradicionales (decimo A) y nuevas propuestas como la aplicación de una OVA (decimo B). En este sentido, contrastar la información para comparar las observaciones entre el grupo de control y el grupo experimental seleccionado.

Tabla 14

Análisis desde el modelo de la pedagogía activa Grupo Focal Décimo A y Grupo experimental Decimo B.

Criterio de evaluación	Indicadores	Observación en aula
Participación activa	<p>Se evalúa la implicación y participación del estudiante en las actividades y proyectos de aprendizaje. Se considera cómo el estudiante se involucra, aporta ideas, interactúa con sus compañeros y demuestra iniciativa en el proceso de aprendizaje.</p>	
Pensamiento crítico	<p>Se valora la capacidad del estudiante para analizar de manera reflexiva la información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas. Se busca evaluar su capacidad para pensar de manera autónoma y analítica.</p>	
Resolución de problemas	<p>Se evalúa la habilidad del estudiante para identificar y abordar problemas, plantear soluciones creativas y aplicar estrategias de resolución de problemas de manera efectiva. Se</p>	

busca medir su capacidad para aplicar el conocimiento y las habilidades en situaciones prácticas.

Trabajo en
equipo

Se valora la capacidad del estudiante para trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, participar en proyectos grupales, comunicarse y cooperar efectivamente. Se busca evaluar su habilidad para negociar, escuchar y contribuir al logro de objetivos comunes.

Autorregulación

Se evalúa la capacidad del estudiante para tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, establecer metas, planificar su trabajo, organizar su tiempo y evaluar su propio progreso. Se busca medir su habilidad para ser autónomo y autodirigido en su proceso de aprendizaje.

	Se valora la capacidad del
	estudiante para generar ideas
	originales, aplicar enfoques
Creatividad	novedosos, buscar soluciones
	innovadoras y expresar su
	creatividad en el proceso de
	aprendizaje.

Observaciones sobre el desempeño de estudiantes mediante de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) desde la perspectiva docente.

Tabla 15

Escalas de calificación tipo Likert.

ITEM	1	2	3	4	5
Trabaja con autonomía en las actividades y fases que se					
Proponen en el OVA, con base en las orientaciones recibidas con anterioridad por parte de sus docentes					
Dedica tiempo suficiente y necesario a la interacción con el OVA, en procura de desarrollar los diferentes procesos propuestos en él					

Sabe trabajar en equipo,
manifestando iniciativa en el
aprendizaje colaborativo

Se propicia el desarrollo de su
creatividad al interactuar con el OVA

Hace el análisis de la
información y de las situaciones
matemáticas planteadas en el OVA, con
el propósito de dar solución a las
actividades propuestas

Desarrolla habilidad para
relacionar los números, aplicar las
operaciones básicas y hacer
corresponder la representación visual o
geométrica de un concepto con su
representación matemática, al
interactuar con el OVA

Afianza el uso de
procedimientos y algoritmos
matemáticos, al interactuar con el OVA
y tratar de dar solución a las actividades
propuestas

Muestra dominio del lenguaje y simbolismo matemático, relacionados con el contenido del OVA, después de experimentar los procesos de: introducción, exploración, ejercicios y evaluación

Es capaz de explicar oral y comprensivamente lo propuesto en el OVA y la forma de obtener la solución de las actividades propuestas por él

Nota: Análisis desde escala tipo Likert, donde 1=Bajo; 2=Regular; 3=Bueno; 4=Sobresaliente; 5=Excelente.

Fuente: Cardeño, Muñoz, Ortiz y Alzate (2016)

Desde este contexto metodológico descrito en este capítulo, particularmente a través del enfoque cualitativo descriptivo, tipo de investigación-acción, de la participación, diseño y gestión del OVA, de la descripción de las técnicas e instrumentos utilizados para recoger la información en los dos grupos focales, se desarrolló la presente investigación. En el siguiente capítulo, se presentan los resultados y análisis.

Análisis de los resultados

A continuación, se presentan los resultados principales que surgieron durante la implementación de la metodología propuesta y los instrumentos de recolección de datos. Estos hallazgos revisten una gran importancia para el desarrollo del proyecto de investigación, ya que brindan respuestas a los objetivos planteados en la investigación.

Durante la implementación de la metodología propuesta, se obtuvieron resultados de gran relevancia que arrojaron luz sobre los objetivos planteados en esta investigación. La base de este estudio se centró en el diseño y la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) con un enfoque pedagógico activo, buscando fortalecer la capacidad de análisis y el desarrollo de conocimiento en razones trigonométricas en los estudiantes.

La fase inicial del proceso de investigación consistió en identificar el entorno en el que se llevaría a cabo el estudio, así como la población objetivo y el contexto educativo. Además, se consideraron los conocimientos previos de los estudiantes en matemáticas y habilidades digitales, junto con sus necesidades de aprendizaje. Este diseño de investigación desempeñó un papel crucial al facilitar la identificación de los instrumentos iniciales de recolección de información, los cuales fueron fundamentales para determinar los conocimientos específicos que se abordarían en la creación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

La implementación de la metodología se realizó en dos grupos de estudiantes pertenecientes al décimo grado de la institución educativa Liceo del Llano, designados como décimo A y décimo B, cada uno compuesto por 35 estudiantes. Aunque ambos grupos abordaron como temática principal el aprendizaje de las razones trigonométricas, se aplicaron metodologías radicalmente distintas en cada uno de ellos. Mientras que en el décimo A se siguieron enfoques pedagógicos tradicionales dentro del contexto educativo, en décimo B se optó por estrategias de

enseñanza basadas en el uso de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICs), específicamente, Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

La elección del décimo grado como población de estudio se basó en consideraciones deliberadas o a conveniencia, y se realizaron análisis contextuales que involucraron la evaluación del estrato socioeconómico y las edades de los estudiantes. A ambos grupos se les administró una prueba diagnóstica inicial, y los resultados de esta prueba se utilizaron para diferenciar los conocimientos y necesidades específicas de cada grupo. El análisis de datos se llevó a cabo utilizando herramientas estadísticas proporcionadas por Microsoft Excel, como también, herramientas para la elaboración de encuestas virtuales como lo fueron formularios de Google.

A continuación, se procedió al diseño de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia pedagógica. Esto implicó la utilización de diversas herramientas digitales disponibles en línea, así como el diseño de elementos necesarios para enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) se desarrollaron teniendo en cuenta las necesidades y características particulares de los estudiantes, lo que permitió un enfoque de aprendizaje activo y participativo.

Por otra parte, la intervención pedagógica en el grupo focal B se realizó de manera participativa, involucrando activamente a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje mediante el desarrollo de las OVA. Por otro lado, en el grupo focal A, la intervención se llevó a cabo mediante clases presenciales impartidas por el docente investigador, donde no se realizaron mayores cambios a las metodologías acostumbradas en el entorno educativo.

Paralelamente, se llevaron a cabo acciones pedagógicas tanto en el entorno físico del aula como en entornos virtuales. Esta combinación de modalidades enriqueció significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes del grupo focal décimo B, donde tuvieron la

oportunidad de participar activamente en su propio proceso de formación, lo que fomentó un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador.

En cuanto a los resultados de aprendizaje esperados, se observó que los estudiantes del grupo décimo B experimentaron un fortalecimiento significativo en su capacidad de análisis y un desarrollo sustancial de sus conocimientos en relación con las razones trigonométricas en comparación con sus compañeros del grupo décimo A. Esto indicó que la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje y el enfoque pedagógico activo tuvieron un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

En este punto, se hace relevante destacar que la percepción de los estudiantes sobre la implementación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje fue mayoritariamente positiva. A través de una encuesta realizada, la mayoría de los participantes en la investigación expresó que percibieron mejoras en sus conocimientos en razones trigonométricas gracias a las actividades desarrolladas en los OVA. Además, manifestaron un claro interés en que se continúen desarrollando actividades virtuales en el colegio, reconociendo los beneficios de este enfoque, como la posibilidad de aprender más, practicar, mejorar la resolución de problemas y disfrutar de actividades educativas más interactivas. Estos resultados respaldan la efectividad de la metodología implementada y señalan una dirección prometedora para la educación basada en la tecnología y la pedagogía activa.

En este sentido, a continuación, se exponen los resultados alcanzados para cada uno de los grupos en cuanto a la observación directa alrededor del aprendizaje de las razones trigonométricas aplicando una metodología tradicional, aplicación de pedagogía activa y uso de las OVA en los grados decimo A y B.

Grado decimo A (Enseñanza Tradicional)

Tabla 16

Categoría e Indicadores de Análisis Uso de Herramientas Tradicionales Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
Usos herramientas tradicionales	Actitud	Dedicación tiempo suficiente y necesario para la interacción con materiales	Observación directa	Los estudiantes en términos generales muestran buena actitud frente a las actividades tradicionales planteadas.
			Encuesta	13
Ítem	Autonomía	Con base en las orientaciones, desarrolla	Observación directa	Muestran ciertas inseguridades en la solución de

		ejercicios en el cuaderno		ejercicios en el cuaderno, dudan.
			Encue sta	14
				El grupo es unido, sin embargo, existen unos pocos que no se integra ni comparte con sus compañeros.
ción	Participa	Manifie sta iniciativa en el trabajo colaborativo	Obser vación directa	
			Encue sta	15
				No es muy común observar que los estudiantes van más allá, se evidencia cierta inclinación a lo mecánico.
ad	Creativid	Aporta nuevas perspectivas a partir del Trabajo con materiales de clase	Obser vación directa	
			Encue sta	16

			La
			interacción se da
	Se		medianamente,
	comunica e		algunos solo
	interactúa con		buscan
	los demás	Observación	compañeros para
Comunicación	integrantes del	directa	copiar ya la
	aula al		información dada,
	desarrollar		unos pocos lo
	ejercicios en el		hacen solo “por la
	cuaderno		nota”.
		Encuesta	17 y 19

Fuente: propia

En cuanto a la categoría e indicadores de análisis del uso de herramientas tradicionales en el Grupo Focal Décimo A, se observan varias tendencias. En general, los estudiantes muestran una buena actitud hacia las actividades tradicionales propuestas. Sin embargo, se detectan ciertas inseguridades en la resolución de ejercicios en el cuaderno, lo que sugiere ciertas dudas entre los participantes.

A pesar de que el grupo es unido en líneas generales, se percibe la existencia de algunos estudiantes que no se integran ni comparten activamente con sus compañeros. Además, se nota que no es muy común que los estudiantes vayan más allá en sus interacciones, evidenciando una inclinación hacia lo mecánico en su enfoque.

La interacción en el grupo se da de manera intermedia; algunos estudiantes buscan compañeros solo con el propósito de copiar información, mientras que otros lo hacen exclusivamente "por la nota". Estas dinámicas sugieren una diversidad de actitudes y niveles de compromiso dentro del grupo en relación con las herramientas tradicionales utilizadas.

Observación directa categoría uso de herramientas tradicionales grupo focal Décimo A.

La observación directa del Grupo Focal Décimo A en la categoría de uso de herramientas tradicionales revela una diversidad de actitudes y niveles de compromiso entre los estudiantes. En términos generales, se observa un esfuerzo y motivación por parte de algunos estudiantes para cumplir con sus deberes, mientras que otros muestran desmotivación, estrés y dificultades de comprensión en clase.

Se destacan casos de compromiso, esfuerzo y participación constante, aunque con deficiencias en autonomía y creatividad. Algunos estudiantes se muestran introvertidos, realizando lo justo y necesario, mientras que otros demuestran buena actitud y empeño en el aula, siendo creativos, pero con áreas de mejora en la comunicación con los compañeros.

En contraste, hay estudiantes que evidencian baja autonomía, participación y actitud básica, así como aquellos con fluctuaciones en el estado de ánimo y desempeño básico. La falta de motivación y participación también se observa en algunos, así como deficiencias en autonomía y creatividad en otros.

En resumen, la heterogeneidad en las actitudes, niveles de compromiso y habilidades de los estudiantes destaca la necesidad de estrategias pedagógicas adaptadas para abordar estas diferencias y promover un ambiente de aprendizaje más inclusivo y efectivo.

Tabla 17

Categoría e Indicadores de Análisis modelo pedagogía activa Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
Modelo Pedagogía Activa	Participación	Implicación y participación del estudiante en las actividades y proyectos de aprendizaje.	Observación directa	Los estudiantes en general se muestran activos, se involucran y se toman a pecho cada una de las situaciones de la clase con el fin de dar solución a cada problema.
			Encuesta	7
	Pensamiento crítico	Capacidad de manera reflexiva la información, cuestionar, argumentar y	Observación directa	Los estudiantes reflexionan, analizan y toman decisiones frente a cada situación

	tomar decisiones fundamentadas.		problema planteada en el aula de clase.
		Encuesta	8 y 20
			Los
			estudiantes
	Habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones	Observación directa	solucionan diferentes problemas presentados durante el proceso.
Resolución de problemas		Encuesta	9 y 21
	Capacidad para trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, comunicarse y cooperar.	Observación directa	Demuestran buenas relaciones interpersonales, comparten ideas para cooperar en la solución de las diferentes
Trabajo en equipo			

			actividades de aula.
		Encuesta	10
			Demuestr
			an que son
			protagonistas de
			su proceso de
		Observación	aprendizaje
		directa	tomando
Autorregulación	Capacidad para tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje.		decisiones que beneficien su proceso.
		Encuesta	11 y 23
			De
			acuerdo con sus
			cualidades y
			capacidades
		Observación	buscan ser
		directa	creativos en las
			diferentes
			situaciones que
Creatividad	Capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos, buscar soluciones innovadoras.		pretenden

fomentar la
innovación.

Encuesta

12

Fuente: propia

El análisis del Grupo Focal Décimo A en el marco del modelo de pedagogía activa revela una dinámica educativa altamente positiva y participativa. Los estudiantes se destacan por su activa participación y compromiso en cada situación de clase, evidenciando un interés genuino en abordar y resolver los problemas planteados. La reflexión y el análisis son habilidades clave que los estudiantes aplican en la resolución de situaciones problema, demostrando una comprensión profunda y un pensamiento crítico.

La capacidad de solucionar una variedad de problemas a lo largo del proceso educativo resalta la efectividad del enfoque pedagógico activo. Además, se destaca la presencia de buenas relaciones interpersonales, donde los estudiantes no solo son protagonistas individuales de su aprendizaje, sino que también colaboran y comparten ideas para resolver actividades en conjunto.

La autonomía y toma de decisiones son aspectos fundamentales que los estudiantes exhiben, mostrándose como protagonistas conscientes de su proceso de aprendizaje. La búsqueda de la creatividad y la innovación según sus propias cualidades y capacidades subraya un enfoque personalizado y original en la resolución de problemas, promoviendo la diversidad de perspectivas.

En conjunto, esta información sugiere un entorno educativo en el que los estudiantes no solo absorben conocimientos de manera pasiva, sino que participan activamente, desarrollan

habilidades analíticas y sociales, y aplican un enfoque creativo para abordar desafíos, lo que contribuye significativamente a un aprendizaje integral y significativo.

Observación directa categoría modelo pedagogía activa grupo focal décimo A.

El análisis de la observación directa en el Grupo Focal Décimo A bajo el modelo de pedagogía activa revela una diversidad de niveles de participación, desarrollo del pensamiento crítico y capacidad de trabajo en equipo entre los estudiantes.

Algunos estudiantes destacan por su participación activa, asumiendo un papel protagónico en su aprendizaje y mostrando un esfuerzo constante. A pesar de su involucramiento, se señalan ciertas deficiencias en el trabajo en equipo, lo que sugiere áreas de mejora en las habilidades sociales colaborativas.

Por otro lado, hay estudiantes que demuestran dificultades en el desarrollo del pensamiento crítico y muestran ciertas inseguridades, especialmente en situaciones de trabajo en equipo. A pesar de su esfuerzo y motivación, estas dificultades pueden afectar la resolución efectiva de problemas y la capacidad de análisis.

Se resalta la presencia de estudiantes que sobresalen en el desarrollo del pensamiento crítico y la participación, pero muestran áreas de mejora en el trabajo en equipo. Esto sugiere que, aunque puedan abordar individualmente problemas complejos, podrían beneficiarse de fortalecer sus habilidades colaborativas.

En general, se observa una variabilidad en la motivación y la participación, con algunos estudiantes mostrando un entusiasmo notable, mientras que otros evidencian falta de interés y participación pasiva. La capacidad de análisis, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo son áreas que se destacan como puntos clave para el desarrollo.

En resumen, este análisis detallado proporciona una visión completa de las dinámicas dentro del grupo, identificando tanto fortalezas como áreas de mejora en aspectos cruciales para un aprendizaje efectivo y colaborativo.

Tabla 18

Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo A.

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas	Análisis de la información	Brinda soluciones a las situaciones matemáticas propuestas.	Observación directa	Interpretan ejercicios que involucran razones trigonométricas.
			Encuesta	1
	Razonamiento matemático	Comprende y resuelve los problemas propuestos que involucran el tema de	Observación directa	Analiza situaciones del contexto y su solución aplicando trigonometría.

	razones trigonométrica s.	Encuest a	2
			Selecci
Conocimiento algorítmico	Afianza conocimientos matemáticos para dar solución a las actividades propuestas.	Observación directa	onan razones trigonométrica s seno, cose y/o tangente de acuerdo con la situación planteada. 3, 18 y 21
Significado disciplinar	Reconoce el significado de las razones trigonométrica s en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular,	Observación directa Encuesta	Aplica las razones trigonométrica s en la solución de triángulos rectángulos. 4

	seno, coseno y tangente.		
Sistemas de representación	Explora, en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamientos, a través de diferentes representaciones.	Observación directa	Interpreta situaciones problema asociadas al contexto.
		Encuesta	5
Resolución de problemas	Reconoce aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de	Observación directa	Aplica en las diferentes razones trigonométricas en situaciones asociadas al contexto.

variación	_____	
periódica, y		
situaciones	Encuesta	6
problema del		
contexto.		

Fuente: propia

El Grupo Focal Décimo A, en cuanto al conocimiento matemático sobre razones trigonométricas, muestra un nivel de comprensión y aplicación destacado. Los estudiantes no solo interpretan ejercicios relacionados con razones trigonométricas, sino que también demuestran habilidades analíticas al abordar situaciones contextuales utilizando la trigonometría como herramienta.

La capacidad de seleccionar adecuadamente las razones trigonométricas (seno, coseno y tangente) según la situación planteada indica un entendimiento profundo de los conceptos y una aplicación precisa en diferentes contextos matemáticos.

Es notable la habilidad para aplicar las razones trigonométricas en la solución de triángulos rectángulos, lo que sugiere una comprensión sólida de la relación entre los ángulos y los lados en este tipo de triángulos.

Además, la interpretación exitosa de situaciones problema asociadas al contexto y la aplicación de las razones trigonométricas en estas situaciones reflejan una capacidad integral para utilizar las herramientas matemáticas en escenarios del mundo real.

Finalmente, el Grupo Focal Décimo A muestra un dominio avanzado en el conocimiento matemático de razones trigonométricas, tanto en términos de habilidades fundamentales como la

interpretación de ejercicios, como en la aplicación avanzada en situaciones contextuales y la resolución de problemas del mundo real.

Categoría Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo A.

En la categoría de Conocimiento Matemático sobre Razones Trigonométricas del Grupo Focal Décimo A, se destaca una variabilidad significativa en el desempeño de los estudiantes.

Algunos estudiantes muestran habilidades al realizar problemas del contexto que involucran razones trigonométricas, demostrando el uso adecuado de las cualidades matemáticas necesarias. Sin embargo, se enfrentan a dificultades notables en la aplicación de estas razones a la solución de problemas específicos.

Por otro lado, hay quienes evidencian facilidades en el análisis matemático y aplican de manera competente las razones trigonométricas en la solución de diversos problemas. A pesar de mostrar cierta destreza, algunos enfrentan desafíos al analizar información de escenarios más complejos.

Se observa que la aplicación correcta de las razones trigonométricas está acompañada de un buen análisis y habilidades críticas. Algunos estudiantes destacan por su capacidad para trabajar en equipo, potenciando sus cualidades analíticas y críticas en la resolución de problemas asociados al contexto.

Sin embargo, también se identifican dificultades recurrentes, como confusiones en la interpretación de problemas, falta de motivación constante y problemas con la aplicación de reglas matemáticas básicas. Algunos estudiantes muestran frustración en ciertos ejercicios, especialmente cuando la modulación y la interpretación son más complejas.

Tabla 19*Grado decimo B (enseñanza con los OVA)*

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
Usos de las TIC - OVA	Actitud	Dedica tiempo suficiente y necesario para la interacción con el OVA.	Observación directa	Se observa curiosidad y motivación por hacer las actividades del OVA, manifestando ser novedoso para ellos.
				Encuesta
	Autonomía	Con base en las orientaciones, desarrolla el OVA	Observación directa	Realizan los paso a paso de los OVA, con algunas inquietudes de forma en el desarrollo del primero.

		Encuesta	8, 18, 20
			Se crean
			escenarios
			propicios para el
			trabajo
Participación	Manifiesta	Observación	colaborativo, se
	iniciativa en el	directa	ayudan
	trabajo		mutuamente
	colaborativo		como un equipo
			bien
			consolidado.
		Encuesta	9
			Se observa
			apropiación de
			las actividades a
		Observación	través de la
Creatividad	Aporta nuevas	directa	contextualización
	perspectivas a		de los escenarios
	partir del trabajo		en el OVA.
	con el OVA		
		Encuesta	10
			Participan de
Comunicación	Se comunica e	Observación	manera efectiva
	interactúa con	directa	aportando,
	los demás		

integrantes del
 aula al
 desarrollar el
 OVA
 comentando y
 direccionando a
 sus mismos
 compañeros
 cuando lo
 requirieron.

Encuesta

11

En el grupo focal de décimo B, donde se implementa el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), se destaca una diversidad de actitudes y niveles de participación entre los estudiantes.

En general, se evidencia una actitud positiva en la mayoría de los estudiantes, quienes demuestran entusiasmo y motivación al abordar las actividades propuestas por los OVA. Se destaca la capacidad de trabajar de manera independiente, participando activamente en el proceso y mostrando creatividad en el desarrollo de las tareas. Además, se establecen vínculos efectivos con los compañeros y el docente.

Aunque la mayoría de los estudiantes demuestra una participación y un desarrollo autónomo en la mayoría de las actividades de los OVA, se identifican algunas áreas de mejora. Algunos estudiantes presentan dificultades en el desarrollo de la creatividad, mientras que otros muestran índices de participación medianos o bajos. También se observan casos en los que la comunicación asertiva podría mejorar, ya sea con compañeros o con el docente.

Finalmente, el grupo de décimo B experimenta de manera positiva la implementación de OVA con el uso de TIC. La actitud general es receptiva y proactiva, y aunque existen áreas de

oportunidad, hay un potencial significativo para el desarrollo autónomo, la creatividad y la comunicación efectiva mediante estas herramientas educativas.

Tabla 20. *Categoría e Indicadores de Análisis Modelo Pedagogía Activa Grupo Focal Décimo B.*

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
Modelo Pedagogía Activa	Participación activa	Implicación y participación del estudiante en las actividades y proyectos de aprendizaje.	Observación directa	Se observa protagonismo en cada una de las actividades de aprendizaje propuestas.
			Encuesta	12, 19
	Pensamiento crítico	Capacidad de manera reflexiva la información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas.	Observación directa	Demuestran capacidad de análisis de las diferentes situaciones asociadas trabajadas en el OVA y

			asociadas al contexto.
		Encuesta	13, 18, 21
Resolución de problemas	Habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones	Observación directa	Entienden su papel protagónico en su proceso de aprendizaje y se esfuerzan por plantear soluciones a cada problema encontrado.
		Encuesta	14
Trabajo en equipo	Capacidad para trabajar de manera colaborativa con sus compañeros, comunicarse y cooperar.	Observación directa	Se observa colaboración entre pares, excelente comunicación y ayuda en cada situación problémica.

		Encuesta	15, 22
Autorregulación	Capacidad para tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje.	Observación directa	Se evidencia la necesidad extrínseca de tomar responsabilidad en su proceso de aprendizaje.
		Encuesta	16
Creatividad	Capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos, buscar soluciones innovadoras.	Observación directa	Demuestran desarrollo de ideas innovadoras dentro del desarrollo de los OVA como en la solución de pruebas a papel.
		Encuesta	17, 23

Fuente: propia

En el análisis de la categoría e indicadores de la pedagogía activa aplicada al Grupo Focal de Décimo B, se destaca un nivel notable de protagonismo y participación activa por parte de los estudiantes en las diversas actividades de aprendizaje. Se evidencia una capacidad analítica sólida al enfrentar situaciones tanto dentro del entorno virtual de aprendizaje (OVA) como en contextos aplicados.

Los estudiantes muestran un entendimiento claro de su papel protagónico en el proceso de aprendizaje y se esfuerzan por proponer soluciones a los problemas que surgen. Se destaca la colaboración efectiva entre pares, evidenciada a través de una comunicación excelente y la disposición a ayudarse mutuamente en la resolución de situaciones problemáticas.

Además, se percibe una necesidad intrínseca por parte de los estudiantes de asumir responsabilidad en su proceso educativo, indicando una comprensión profunda de la importancia de su participación activa y compromiso con el aprendizaje. Asimismo, se evidencia la capacidad de los estudiantes para desarrollar ideas innovadoras tanto en la ejecución de los OVA como en la resolución de pruebas escritas.

En conjunto, el Grupo Focal de Décimo B exhibe un enfoque proactivo y comprometido con su proceso de aprendizaje, destacándose no solo en la ejecución de las actividades sino también en la colaboración efectiva, la resolución de problemas y la generación de ideas innovadoras en el uso de la pedagogía activa.

Observación directa categoría modelo Pedagogía Activa grupo focal décimo B.

En la categoría de observación directa de la pedagogía activa aplicada al Grupo Focal de Décimo B, se pueden identificar diferentes niveles de participación y compromiso por parte de los estudiantes. Algunos demuestran una participación activa constante, destacándose por el desarrollo efectivo del pensamiento crítico, la creatividad, y la asunción proactiva de su rol

protagónico en el proceso de aprendizaje. En este grupo, se observa una colaboración efectiva en el trabajo en equipo y una actitud perseverante para superar dificultades.

Por otro lado, hay estudiantes que muestran una participación activa con ciertas dificultades en el desarrollo del pensamiento crítico y la aplicación creativa de lo aprendido. A pesar de esto, algunos se esfuerzan y muestran un compromiso gradual con su propio aprendizaje. También se identifican casos de estudiantes que, aunque participan activamente, pueden mejorar aspectos relacionados con la autorregulación y la asunción de su papel protagónico.

En contraste, hay quienes presentan una participación poco fluida, a veces mostrando dificultades en la resolución de problemas, dependencia de orientaciones externas y falta de autocontrol. Se destacan casos donde la participación es más esporádica, evidenciando una necesidad de mejora en la apropiación de los contenidos y el desarrollo del pensamiento crítico.

Tabla 21. *Categoría e Indicadores de Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo B.*

Categoría	Indicador	Descripción	Técnica e Instrumento	Ítems
		Brinda		Se observa
Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas	Análisis de la información	soluciones a las situaciones matemáticas propuestas en el OVA	Observación directa	intención de análisis en cada una de las situaciones de las razones

			trigonométricas planteadas.
		Encuesta	1
			Demuestran capacidad de análisis a todas aquellas situaciones problema que no necesariamente deba utilizar las razones trigonométricas.
Razonamiento matemático	Hace representaciones matemáticas a las situaciones expuestas en el OVA	Observación directa	
		Encuesta	2, 23
Conocimiento algorítmico	Afianza conocimientos matemáticos para dar solución a actividades	Observación directa	Crean procesos y pasos que les permiten abordar situaciones problemas

	propuestas en el OVA		asociadas al contexto y donde deben aplicar las razones trigonométricas.
		Encuesta	3
Comunicación	Reconoce el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente.	Observación directa	Interpretan de manera efectiva cada una de las situaciones planteadas en los diferentes problemas propuestos.
		Encuesta	4, 22
Razonamiento	Explora, en una situación o fenómeno de variación periódica,	Observación directa	Identifican de manera correcta la razón trigonométrica indicada de

	valores, condiciones, relaciones o comportamientos		acuerdo con la situación y al momento.
	, a través de diferentes representaciones.	Encuesta	5
Resolución de problemas	Reconoce aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica, y situaciones	Observación directa	Solucionan problemas del contexto que involucran las razones trigonométricas y lo aplican a la vida cotidiana.
	problema del contexto.	Encuesta	6

Fuente: propia

En la categoría de observación del conocimiento matemático sobre razones trigonométricas en el Grupo Focal de Décimo B, se destaca la presencia de una clara intención de análisis por parte de los estudiantes frente a las situaciones planteadas. Este análisis no se limita únicamente a aquellas situaciones que requieren el uso de razones trigonométricas, sino que abarca también contextos en los cuales estas no son necesarias.

Además de manifestar capacidad analítica, los estudiantes demuestran habilidad para crear procesos y pasos que les permiten abordar situaciones problema asociadas al contexto, integrando las razones trigonométricas de manera efectiva. Esta capacidad se traduce en una interpretación eficiente de las diferentes situaciones presentadas en los problemas propuestos, identificando de manera precisa la razón trigonométrica adecuada según el contexto.

Un aspecto destacable es la habilidad para solucionar problemas del contexto que involucran razones trigonométricas y aplicar estos conceptos a situaciones de la vida cotidiana. Esto sugiere una conexión efectiva entre el aprendizaje matemático y su aplicación práctica, evidenciando la relevancia y comprensión profunda de las razones trigonométricas por parte de los estudiantes.

Observación en diario de campo

Grupo focal Décimo A

La observación recopilada en el instrumento Diario de Campo sobre la actitud de los estudiantes del grado décimo A durante el aprendizaje de las razones trigonométricas mediante una metodología tradicional mostró una actitud positiva y esfuerzo por cumplir con sus deberes, pese a que la motivación parecía estar más orientada hacia la finalización de las tareas por compromiso que por un genuino interés en las actividades propuestas.

Un aspecto común entre los estudiantes fue la falta de desarrollo de la autonomía y la creatividad. Por ejemplo, un estudiante mostró compromiso y esfuerzo en la realización de las actividades, pero no desarrolló significativamente su autonomía, reflejando una tendencia donde el cumplimiento de las tareas se realiza sin un avance notable en habilidades autónomas o creativas.

Un caso particularmente relevante que ilustra las dificultades asociadas al uso de la metodología tradicional es el de un estudiante que demostró desmotivación debido a las dificultades de comprensión en clase, lo cual generó frecuentes momentos de estrés y dificultad en el proceso de aprendizaje: “La estudiante demuestra baja actitud ante las herramientas de clase, no se evidencia desarrollo de autonomía, baja participación con falencias visibles en creatividad y la comunicación con los demás”. Este estudiante argumentó que le resultaba difícil seguir el ritmo de la clase y manejar el material de manera efectiva, lo que afectó negativamente su motivación y rendimiento. Esta situación evidencia cómo la metodología tradicional puede resultar ineficaz para algunos estudiantes que necesitan un enfoque más adaptado a sus capacidades y estilo de aprendizaje.

A pesar de estas tendencias, hubo excepciones positivas. Un estudiante demostró una notable combinación de motivación, compromiso, autonomía y creatividad, completando todas las actividades propuestas con dedicación. Este caso destaca la posibilidad de obtener buenos resultados incluso con metodologías tradicionales, sugiriendo que factores individuales también juegan un rol importante en el proceso de aprendizaje.

La participación y la comunicación también variaron entre los estudiantes. Mientras algunos mostraron una participación constante y esfuerzo, pero con deficiencias en autonomía y creatividad, otros, como en algunos casos de estudiantes introvertidos, realizaron solo lo justo y

necesario, sin integrarse o participar activamente en clase. Para mayor claridad, en este punto se comprende a un estudiante introvertido, por ejemplo, como aquel que no participaba ni se integraba, realizando únicamente lo mínimo requerido.

Otros estudiantes mostraron actitudes de esfuerzo y compromiso, utilizando las herramientas proporcionadas de manera provechosa, aunque con margen para mejorar la participación. En contraste, algunos demostraron una actitud pasiva, con baja motivación y compromiso, haciendo solo lo necesario para cumplir con las actividades propuestas.

Finalmente, en el grupo de décimo A, la metodología tradicional fomentó actitudes de compromiso y esfuerzo, pero reveló limitaciones en el desarrollo de la autonomía y la creatividad entre los estudiantes. Las diferencias individuales jugaron un papel crucial, destacándose algunos casos de estudiantes que lograron sobresalir en autonomía y creatividad, mientras otros mostraron desmotivación y dificultad para participar activamente. Un caso particularmente revelador fue el del estudiante que enfrentó desmotivación y estrés debido a las dificultades de comprensión, subrayando la necesidad de estrategias educativas más flexibles y adaptadas a las necesidades individuales para fomentar un aprendizaje más efectivo y equilibrado.

Grupo focal Décimo B

Las observaciones sobre el grupo focal décimo B se hacen con profundo énfasis en el propósito de esta investigación, el cual es estudiar el impacto del uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en los estudiantes en un grupo de estudiantes del grado décimo, direccionado al aprendizaje de las funciones trigonométricas. En este sentido, las observaciones se realizaron en un salón de clases equipado con computadoras para cada estudiante, permitiendo un entorno propicio para la integración de estas herramientas digitales en el proceso educativo.

En general, se observó una actitud positiva hacia el uso de los OVA en la mayoría de los estudiantes. Por ejemplo, varios estudiantes mostraron una actitud muy positiva y motivación durante las actividades, demostrando independencia, participación activa y creatividad. Un estudiante en particular "se muestra motivado, realiza las actividades de manera completamente autónoma, participa de manera efectiva, es creativo y maneja excelente manejo de comunicación asertiva". Este caso es relevante ya que ilustra cómo los OVA pueden fomentar una actitud y disposición hacia el aprendizaje, manifestado en independencia como la creatividad en un entorno de aprendizaje digital.

Otro estudiante destacado "manifiesta y demuestra motivación por este tipo de actividades guiadas por los OVA, es autónoma, participa activamente, comparte con todos y potencializa la creatividad". Este comportamiento es especialmente significativo porque no solo resalta la motivación y autonomía, sino también la capacidad de socializar y compartir experiencias, aspectos esenciales para un aprendizaje colaborativo y enriquecedor. Sin embargo, no todos los estudiantes respondieron de la misma manera. Algunos mostraron dificultades, como "se evidencia dificultades en el manejo de herramientas TIC, actitud pasiva frente al desarrollo de las actividades, con muy poca participación". Este tipo de observaciones indica que, aunque los OVA pueden ser muy beneficiosos, también presentan desafíos para ciertos estudiantes que pueden tener menos familiaridad o comodidad con las tecnologías de la información y la comunicación.

Otra observación realizada va en torno a la creatividad. Varios estudiantes mostraron un desarrollo destacado, como "demuestra una participación activa y constante, desarrolla las actividades de los OVA de manera autónoma, participa, se comunica y es creativo". Por otro lado, algunos estudiantes tuvieron dificultades en este aspecto, como "con dificultades en el

desarrollo de la creatividad", lo cual fue apoyado por el docente durante la ejecución de las actividades.

La comunicación efectiva fue otra área de variabilidad. Mientras que muchos estudiantes "se comunican asertivamente con compañeros y docente", facilitando un entorno de aprendizaje colaborativo, otros no lograron comunicarse de manera asertiva, como "no se comunica asertivamente con compañeros y docente". Este hallazgo subraya la importancia de fomentar habilidades de comunicación junto con el uso de tecnologías educativas, pues la experimentación con nuevas herramientas y métodos de aprendizaje puede desencadenar desapego a este tipo de estrategias educativas.

Categoría Conocimiento matemático sobre razones trigonométricas Grupo Focal Décimo B.

En la categoría de Conocimiento Matemático sobre Razones Trigonométricas en el Grupo Focal Décimo B, se observan diversas habilidades y desafíos entre los estudiantes. La estudiante demuestra un dominio destacado al aplicar correctamente las razones trigonométricas en la solución de triángulos rectángulos, especialmente en problemas asociados al contexto. Su capacidad para interpretar y resolver situaciones matemáticas complejas es evidente.

Por otro lado, hay estudiantes que, a pesar de aplicar las razones trigonométricas para resolver triángulos rectángulos, muestran cierta dependencia de la ayuda de compañeros y docentes. Esto sugiere una necesidad de mayor autonomía en el proceso de aplicación de estos conceptos.

Se evidencian casos de dificultades en la comprensión y razonamiento, sobre todo cuando se trata de problemas contextualizados. Algunos estudiantes muestran confusiones en la

selección de las fórmulas adecuadas, ya sea seno, coseno o tangente. Esta dificultad parece estar relacionada con el análisis y la interpretación de las situaciones planteadas en los problemas.

A pesar de estas dificultades, algunos estudiantes destacan por su total dominio de las razones trigonométricas, aplicándolas efectivamente en la solución de triángulos rectángulos y problemas asociados al entorno. También se observa la capacidad de algunos para resolver problemas de alta complejidad, lo que indica un nivel avanzado de comprensión y aplicación de estos conceptos.

De este modo, las observaciones indican que el uso de OVAS tiene un impacto generalmente positivo en la motivación, independencia, participación activa y creatividad de los estudiantes del grado décimo B. Así las cosas, las observaciones realizadas tienen el común denominador de resaltar el potencial de las OVAS como herramienta que fomenta la actitud hacia el aprendizaje por parte de los estudiantes.

Análisis de encuestas

A continuación, se ofrece un análisis comparativo de las respuestas proporcionadas en la encuesta por parte de los grupos Décimo A y Décimo B, que son los sujetos de estudio en la investigación. Este análisis se centra en la experiencia de aprendizaje, particularmente en la comparación entre el uso de metodologías tradicionales, como explicaciones magistrales, uso del tablero y copia de ejercicios en el cuaderno, y metodologías propuestas como novedosas debido al empleo de herramientas tecnológicas, específicamente un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Las respuestas se presentan en el orden establecido en cada encuesta, asignando a cada número el correspondiente en la encuesta desarrollada por cada grupo de estudiantes. Se proporciona un análisis detallado para cada respuesta, así como un breve análisis comparativo.

Figura 10

Pregunta 1, grupo Décimo B.

¿En qué medida consideras que puedes brindar soluciones a las situaciones matemáticas propuestas en razones trigonométricas?

35 respuestas

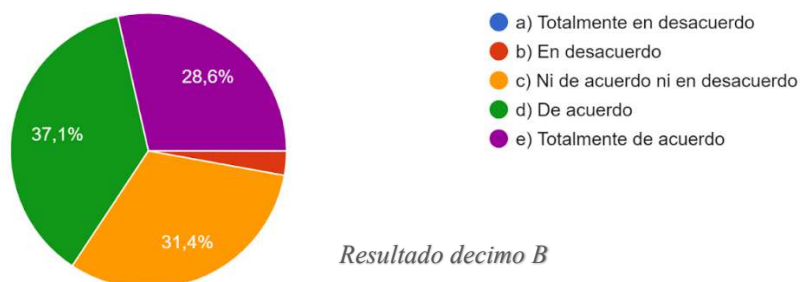
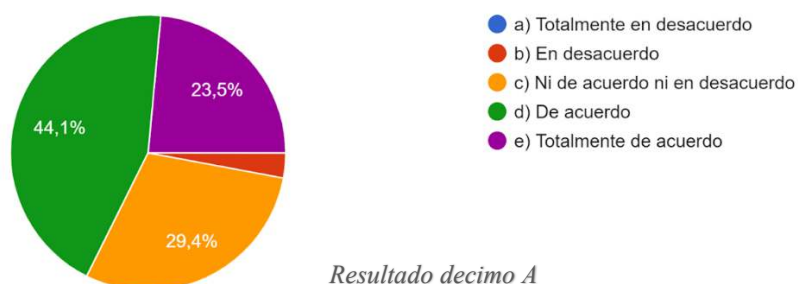


Figura 11

Pregunta 1, grupo Décimo A.

¿Consideras que los materiales tradicionales utilizados en clase han contribuido a mejorar tu análisis de la información en razones trigonométricas?

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

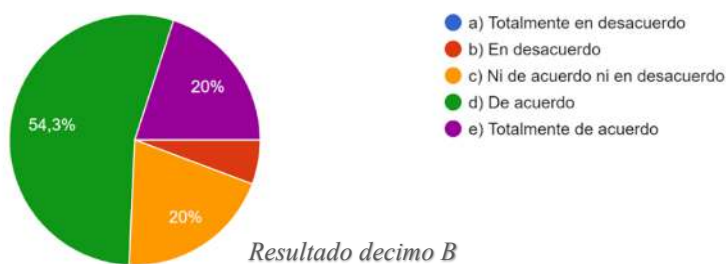
Para el caso de Décimo B, el 37.1% de los estudiantes se siente bastante capaz de brindar soluciones a situaciones matemáticas en el contexto de razones trigonométricas. Hay un consenso generalizado en la autoevaluación positiva de sus habilidades.

En Décimo A, hay una tendencia positiva en el 44.1% de estudiantes, hacia la contribución de los materiales tradicionales en el análisis de la información en razones trigonométricas. Sin embargo, hay una proporción significativa de estudiantes que se encuentran en la posición neutral, indicando que los materiales tradicionales pueden no haber tenido un impacto muy distintivo en su análisis de la información.

De este modo, entre ambos grupos destacan la variabilidad en la percepción de habilidades y la eficacia de los materiales educativos entre los dos grupos.

Figura 12. *Pregunta 2, grupo Décimo B*

¿En qué medida crees que puedes hacer representaciones matemáticas a las situaciones expuestas en razones trigonométricas?
35 respuestas



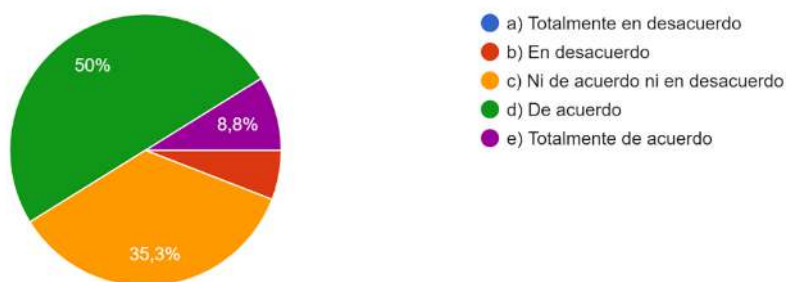
Fuente: propia

Figura 13

Pregunta 2, grupo Décimo A.

¿Crees que los materiales tradicionales han fomentado tu razonamiento matemático al abordar conceptos y problemas relacionados con razones trigonométricas?

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En la pregunta correspondiente a Décimo B, el 53,3% se siente capaz de hacer representaciones matemáticas en situaciones relacionadas con razones trigonométricas, con un alto nivel de acuerdo.

Para Décimo A, hay una distribución más equitativa de respuestas. Alrededor del 50% de los estudiantes está de acuerdo en que los materiales tradicionales han fomentado su razonamiento matemático en relación con razones trigonométricas. Sin embargo, un número considerable de estudiantes también se encuentra en la categoría de "Ni de acuerdo ni en desacuerdo". Esto puede indicar cierta ambigüedad o diversidad de opiniones sobre la eficacia de los materiales tradicionales.

De este modo, se observa que, aunque hay un consenso claro sobre la capacidad para hacer representaciones matemáticas, las opiniones son más diversas en cuanto a la eficacia de los materiales tradicionales en el fomento del razonamiento matemático. Esto podría sugerir áreas de

mejora o adaptación en el enfoque de enseñanza de los conceptos relacionados con razones trigonométricas.

Pregunta 3.

Figura 14

Pregunta 3, grupo Décimo B.

¿En qué medida sientes que has afianzado tus conocimientos matemáticos para dar solución a actividades propuestas en razones trigonométricas?

35 respuestas



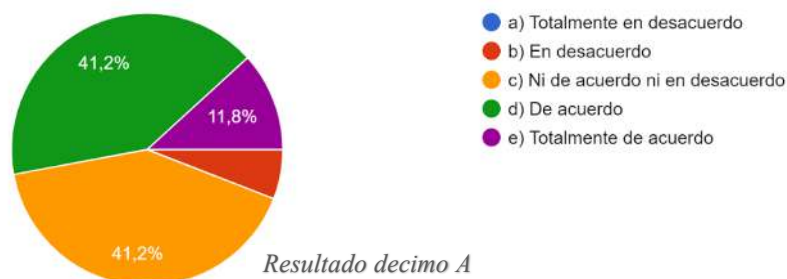
Fuente: propia

Figura 15

Pregunta 3, grupo Décimo A.

¿Sientes que los materiales tradicionales han afianzado tu conocimiento algorítmico para resolver actividades propuestas en razones trigonométricas?

34 respuestas



Análisis:

En este caso, para Décimo B, el 57.1% se sienten confiados en que ha afianzado sus conocimientos matemáticos para resolver actividades relacionadas con razones trigonométricas. Existe un alto nivel de acuerdo en esta afirmación.

En la pregunta hecha a Décimo A, hay una diversidad de respuestas. Aunque algunos estudiantes están de acuerdo en que los materiales tradicionales han afianzado su conocimiento algorítmico, otros están en desacuerdo o tienen opiniones neutrales, respuestas que se expresan con un 42.2% en cada ítem. La presencia de respuestas en la categoría "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" indica cierta ambigüedad o falta de consenso sobre la eficacia de los materiales tradicionales en el desarrollo del conocimiento algorítmico.

En resumen, mientras que hay un consenso en el afianzamiento de conocimientos matemáticos, la eficacia de los materiales tradicionales en el desarrollo del conocimiento algorítmico parece ser más variable y puede requerir una evaluación más detallada para entender mejor las razones detrás de las respuestas.

Pregunta 4.

Figura 16. Pregunta 4, grupo Décimo B

¿En qué medida percibes que reconoces el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente?
35 respuestas



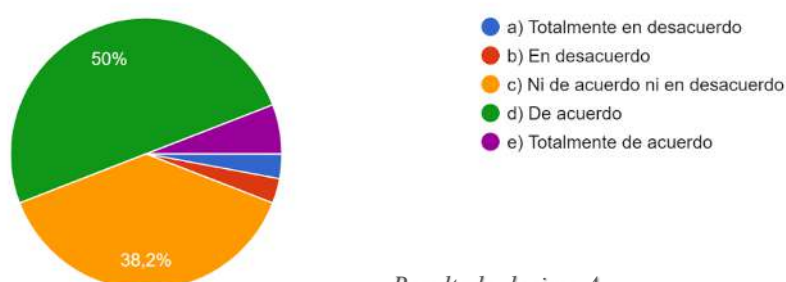
Fuente: propia

Figura 17

Pregunta 4, grupo Décimo A.

¿Consideras que los materiales tradicionales han favorecido tu comunicación al reconocer el significado de las razones trigonométricas en un tr...los agudos, en particular, seno, coseno y tangente?

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

En el caso del grado Décimo B, hay un alto nivel de acuerdo en que los estudiantes perciben que reconocen el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo, esto expresado en un 54.3% de respuestas. Esto sugiere una comprensión sólida de los conceptos de seno, coseno y tangente.

En segundo lugar, para Décimo A, las respuestas son más variadas. Aunque muchos estudiantes están de acuerdo en que los materiales tradicionales han favorecido su comunicación sobre el significado de las razones trigonométricas, con 50%, hay un número significativo que no está completamente de acuerdo, con 38.2%. La presencia de respuestas en las categorías "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y "En desacuerdo" indica que hay cierta ambigüedad o falta de

consenso sobre la efectividad de los materiales tradicionales para mejorar la comunicación de estos conceptos.

En resumen, mientras que hay una fuerte percepción de comprensión individual, la efectividad de los materiales tradicionales para facilitar la comunicación de estos conceptos podría ser mejorada según algunas respuestas.

Pregunta 5.

Figura 18.

Pregunta 5, grupo Décimo B

¿En qué medida sientes que puedes explorar, en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamiento...tes representaciones en razones trigonométricas?
35 respuestas



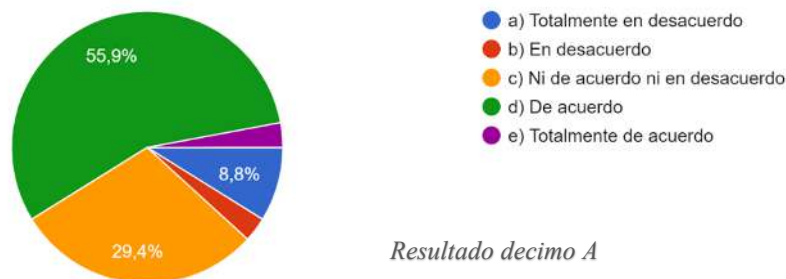
Fuente: propia

Figura 19

Pregunta 5, grupo Décimo A.

¿Has sentido que los materiales tradicionales han impulsado tu razonamiento al explorar valores, condiciones, relaciones o comportamientos en situ...e variación periódica en razones trigonométricas?

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Para el grado Décimo B, hay una tendencia del 40% hacia el acuerdo en que los estudiantes sienten que pueden explorar diferentes aspectos de situaciones de variación periódica a través de representaciones trigonométricas. Sin embargo, hay una proporción significativa que se sitúa en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo que podría indicar cierta ambigüedad o variabilidad en la percepción de esta capacidad.

Por su parte, Décimo A, un 55.9% de los estudiantes están de acuerdo en que los materiales tradicionales han impulsado su razonamiento al explorar valores, condiciones, relaciones o comportamientos en situaciones de variación periódica. Sin embargo, la presencia de respuestas en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y "En desacuerdo" sugiere que algunos estudiantes pueden no percibir que los materiales tradicionales son tan efectivos en este aspecto.

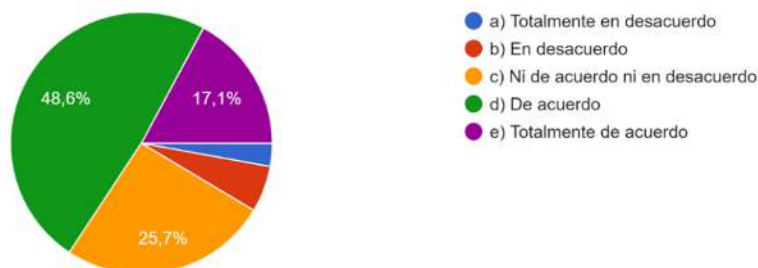
En general, mientras que hay una percepción positiva en ambas áreas, la "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" sugiere que puede haber oportunidades para mejorar la claridad y la efectividad de la enseñanza en estos conceptos.

Pregunta 6.

Figura 20*Pregunta 6, grupo Décimo B*

¿En qué medida percibes que puedes reconocer aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica y situaciones problema del contexto?

35 respuestas

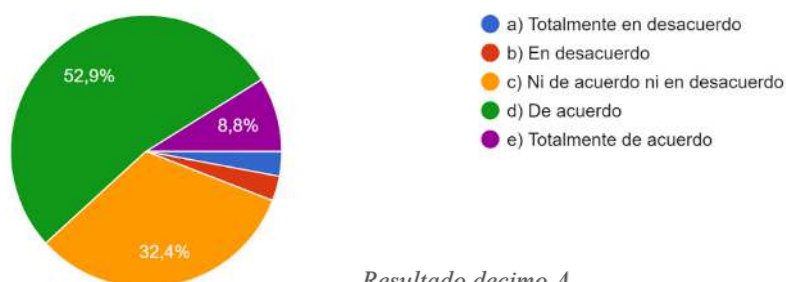


Fuente: propia

Figura 21*Pregunta 6, grupo Décimo A.*

¿Consideras que los materiales tradicionales han contribuido a mejorar tu resolución de problemas al aplicar las funciones trigonométricas en el estudio... de variación periódica y situaciones del contexto?

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

En primer lugar, en el abordaje a la pregunta por parte de Décimo B, hay un claro consenso en que los estudiantes perciben que pueden reconocer aplicaciones de las funciones

trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica y situaciones problema del contexto, situación representada en un 48.6% de las respuestas. La mayoría de las respuestas están en las categorías de "Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo", lo que sugiere una percepción positiva en este aspecto.

Para el caso de Décimo A, la mayoría de los estudiantes también considera que los materiales tradicionales han contribuido a mejorar su resolución de problemas al aplicar funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica y situaciones del contexto, evidenciado en un 52.9% de respuestas. Sin embargo, hay algunas respuestas en las categorías de "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y "Totalmente en desacuerdo", lo que indica que no todos los estudiantes comparten la misma percepción positiva sobre la contribución de los materiales tradicionales en este contexto.

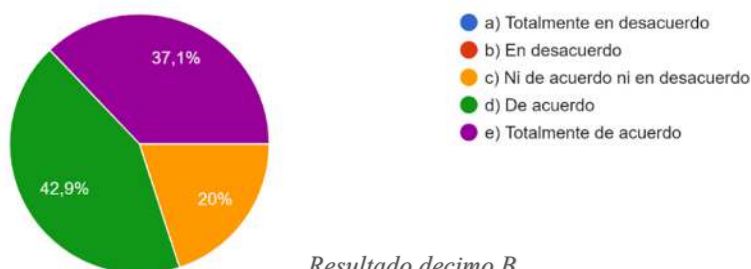
De este modo, aunque hay una percepción positiva en ambos casos, podría ser beneficioso explorar en qué aspectos específicos los estudiantes encuentran útiles los materiales tradicionales y en qué áreas podrían requerir mejoras o complementos.

Pregunta 7.

Figura 22

Pregunta 7, grupo Décimo B.

¿En qué medida tienes una actitud positiva y receptiva hacia el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?
35 respuestas



Fuente: propia

Figura 23

Pregunta 7, grupo Décimo A.

¿Te sientes involucrado/a y participas activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa?

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En Décimo B, se observa que el 42.9% de los estudiantes muestra una actitud positiva y receptiva hacia el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje de razones trigonométricas. Solo hay un pequeño porcentaje de respuestas en las categorías "En desacuerdo" y "Totalmente en desacuerdo". Esto indica una disposición general favorable hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de este tema.

Con relación al grado Décimo A, el 41.2% de los estudiantes se siente involucrada y participa activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa. Sin embargo, hay un número significativo de

respuestas en la categoría "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo que podría indicar que algunos estudiantes no se sienten completamente involucrados o activos en este contexto.

Finalmente, en este sentido, aunque la actitud hacia el uso de la tecnología es mayoritariamente positiva, la participación en actividades bajo la Pedagogía Activa podría beneficiarse de una mayor atención o enfoque para involucrar a todos los estudiantes.

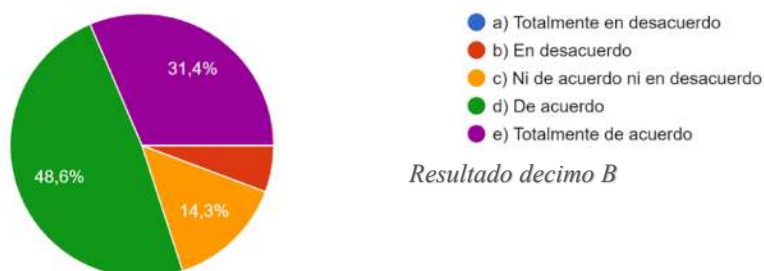
Pregunta 8.

Figura 24

Pregunta 8, grupo Décimo B

¿En qué medida te sientes capaz de utilizar de manera independiente y efectiva las TIC y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?

35 respuestas



Resultado decimo B

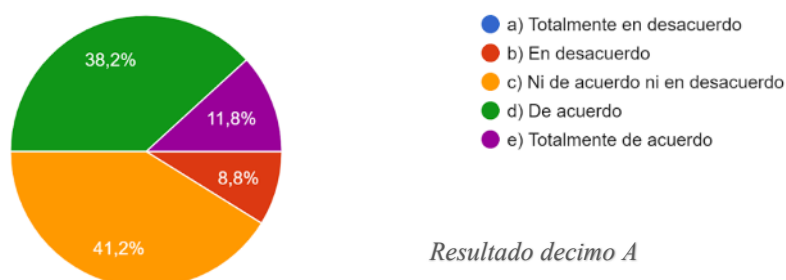
Fuente: propia

Figura 25

Pregunta 8, grupo Décimo A.

¿Pedagogía Activa ha fomentado tu capacidad para cuestionar información, analizar y reflexionar sobre conceptos y problemas en razones trigonométricas?

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

En primer lugar, para el caso de Décimo B, el 48.6% de los estudiantes se siente capaz de utilizar de manera independiente y efectiva las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje de razones trigonométricas. Hay una clara inclinación positiva en esta área, con una gran mayoría en las categorías "Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo".

En la pregunta resuelta por el curso Décimo A, la percepción sobre si la Pedagogía Activa ha fomentado la capacidad para cuestionar información, analizar y reflexionar sobre conceptos y problemas en razones trigonométricas es más variada. Aunque hay una presencia significativa en las respuestas positivas, también hay un número considerable de respuestas en las categorías "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" y "En desacuerdo", valores representados en 41.2% y 38.2%, respectivamente. Esto podría indicar que la eficacia de la Pedagogía Activa en este aspecto puede ser variable entre los estudiantes.

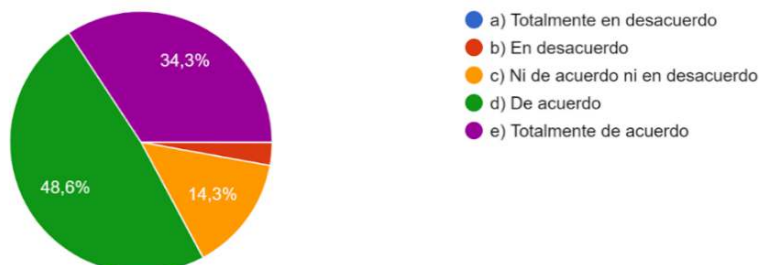
La información suministrada por ambos grupos sugiere que la efectividad de la Pedagogía Activa puede variar entre los estudiantes, lo que subraya la importancia de abordar de manera más diferenciada las estrategias de enseñanza en este contexto educativo.

Figura 26

Pregunta 9, grupo Décimo B

¿En qué medida manifiestas iniciativa y te involucras activamente al interactuar con las TIC y las OVA para aprender sobre razones trigonométricas?

35 respuestas



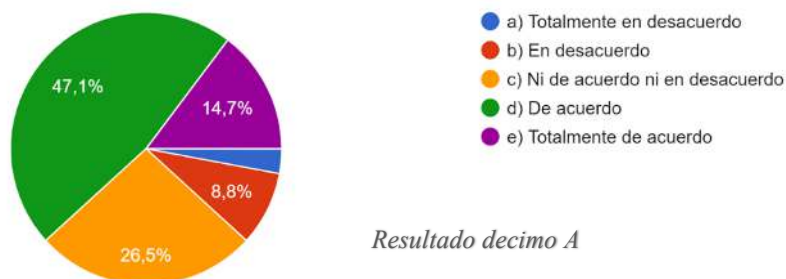
Fuente: propia

Figura 27.

Pregunta 9, grupo Décimo A.

¿Pedagogía Activa te ha ayudado a abordar situaciones problemáticas en razones trigonométricas de manera efectiva y encontrar soluciones?

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

En primer lugar, para el curso Décimo B, el 48.6% de los estudiantes manifiesta iniciativa y se involucra activamente al interactuar con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y las Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para aprender sobre razones trigonométricas. La respuesta es mayoritariamente positiva, con muy pocos estudiantes en las categorías negativas.

Por otra parte, frente a la pregunta resuelta por el grupo Décimo A, la percepción sobre si la Pedagogía Activa ha ayudado a abordar situaciones problemáticas en razones trigonométricas de manera efectiva y encontrar soluciones es positiva, con un 47.1%, pero hay un número considerable de respuestas en las categorías "Ni de acuerdo ni en desacuerdo". Esto sugiere que mientras algunos estudiantes han experimentado beneficios claros, otros pueden tener opiniones más mixtas sobre la eficacia de la Pedagogía Activa en este contexto específico.

De este modo, la información obtenida muestra que, en este contexto específico, la efectividad de la Pedagogía Activa puede variar entre los estudiantes, destacando la necesidad de adaptar enfoques pedagógicos para abordar diferentes perspectivas y necesidades de aprendizaje.

Figura 28.

Pregunta 10, grupo Décimo B

¿En qué medida utilizas de manera creativa las TIC y las OVA para abordar conceptos y resolver problemas relacionados con razones trigonométricas?
35 respuestas



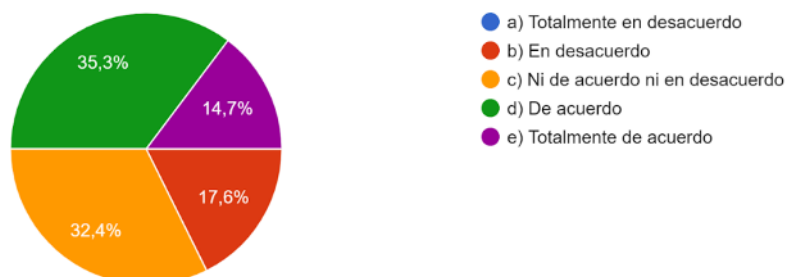
Fuente: propia

Figura 29

Pregunta 10, grupo Décimo A.

¿Has tenido la oportunidad de colaborar con tus compañeros en actividades relacionadas con razones trigonométricas bajo la guía de la Pedagogía Activa?

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Para el caso de Décimo B, el 51.4% de los estudiantes reporta un uso creativo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para abordar conceptos y resolver problemas relacionados con razones trigonométricas. Hay una fuerte inclinación hacia respuestas positivas, lo que sugiere una disposición activa y creativa en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de este tema.

Para el caso del curso Décimo A, la colaboración entre compañeros en actividades relacionadas con razones trigonométricas bajo la guía de la Pedagogía Activa parece ser una experiencia común, con respuestas mayoritariamente positivas expresadas en un 35.3%. Sin embargo, hay un número significativo de respuestas en la categoría "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", indicando que algunos estudiantes pueden no haber experimentado la colaboración de manera tan evidente o que sus experiencias pueden variar en términos de efectividad y participación.

La información sugiere que, en Décimo B, los estudiantes muestran una fuerte disposición y capacidad para utilizar creativamente las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el aprendizaje de razones trigonométricas, con una clara inclinación hacia respuestas positivas. En el caso de Décimo A, la colaboración entre compañeros bajo la guía de la Pedagogía Activa es común, aunque existen diferencias en las experiencias y percepciones de los estudiantes, lo que indica que la efectividad y participación pueden variar. En este sentido, se afirma que tanto la tecnología como la colaboración son elementos valiosos en el proceso de aprendizaje, pero su impacto y percepción pueden variar entre los estudiantes.

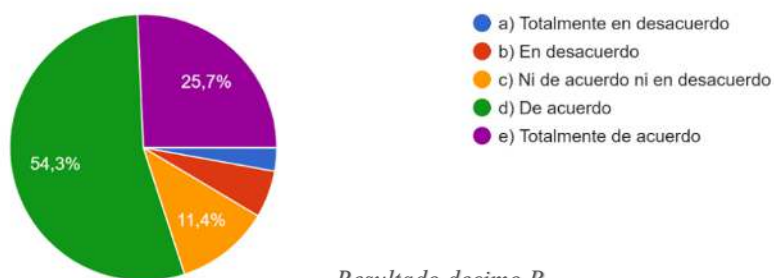
Pregunta 11.

Figura 30

Pregunta 11, grupo Décimo B

¿En qué medida te comunicas e interactúas de manera efectiva con tus compañeros y profesores al utilizar las TIC y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?

35 respuestas



Resultado decimo B

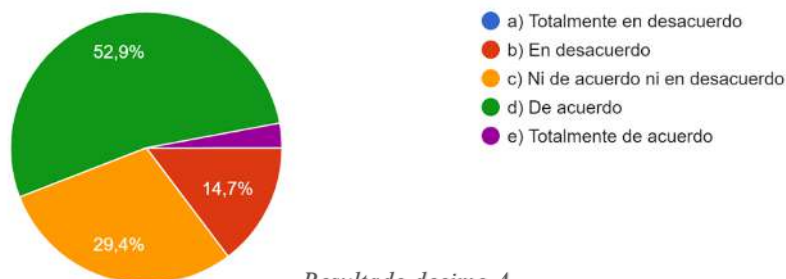
Fuente: propia

Figura 31

Pregunta 11, grupo Décimo A.

¿Sientes que la Pedagogía Activa te ha impulsado a asumir la responsabilidad de tu propio aprendizaje en razones trigonométricas?

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

En el caso de las respuestas consignadas por el curso Décimo B, el 54.3% de los estudiantes reporta una comunicación e interacción efectiva con compañeros y profesores al utilizar Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje de razones trigonométricas. Sin embargo, hay algunas respuestas en las categorías "En desacuerdo" y "Totalmente en desacuerdo", indicando que hay estudiantes que pueden no haber experimentado una comunicación efectiva.

Para el caso de los estudiantes del curso Décimo A, el 52.9% de los estudiantes siente que la Pedagogía Activa ha impulsado la asunción de la responsabilidad de su propio aprendizaje en razones trigonométricas. Las respuestas mayoritarias son positivas, sugiriendo que la metodología activa ha tenido un impacto positivo en la percepción de la responsabilidad del propio aprendizaje. Sin embargo, hay algunas respuestas menos positivas que podrían indicar variabilidad en la efectividad percibida de la Pedagogía Activa entre los estudiantes.

De este modo, en Décimo B, la mayoría de los estudiantes experimenta una comunicación efectiva al usar TIC y OVA para aprender razones trigonométricas, aunque no

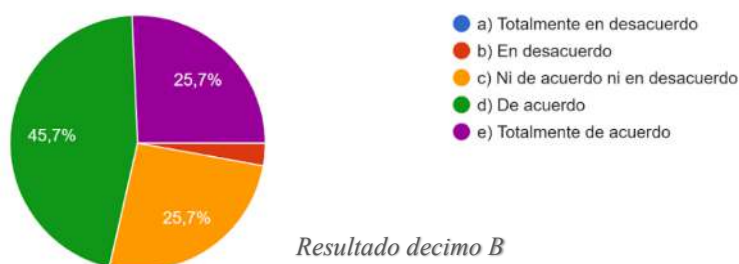
todos. En Décimo A, la Pedagogía Activa fomenta la asunción de la responsabilidad del aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, pero algunos perciben su efectividad de manera variable. Estos resultados destacan la importancia de la comunicación y la responsabilidad en la educación, pero reconocen que no todos los estudiantes experimentan estos aspectos de la misma manera.

Pregunta 12.

Figura 32

Pregunta 12, grupo Décimo B

¿En qué medida te sientes involucrado/a y participas activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas dentro del enfoque de la Pedagogía Activa?
35 respuestas



Fuente: propia

Figura 33

Pregunta 12, grupo Décimo A.

¿Crees que la Pedagogía Activa te ha brindado oportunidades para ser creativo/a en el abordaje de conceptos y resolución de problemas en razones trigonométricas?
34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En cuanto al grado Décimo B, 45.7% de los estudiantes se sienten involucrados y participa activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas dentro del enfoque de la Pedagogía Activa. Las respuestas son mayoritariamente positivas, indicando un nivel alto de participación.

En la segunda pregunta, el 50% de los estudiantes percibe que la Pedagogía Activa les ha brindado oportunidades para ser creativos en el abordaje de conceptos y resolución de problemas en razones trigonométricas. Sin embargo, hay algunas respuestas en las categorías "En desacuerdo" y "Totalmente en desacuerdo", sugiriendo que algunos estudiantes pueden no haber experimentado oportunidades significativas para la creatividad en este contexto.

Lo cual muestra en síntesis que, en Décimo B, un 45.7% de los estudiantes participa activamente en las actividades de aprendizaje relacionadas con razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa, con respuestas en su mayoría positivas. En la segunda pregunta, el 50% percibe que la Pedagogía Activa les ha brindado oportunidades para la creatividad en este contexto, aunque algunas respuestas discrepan. Estos datos subrayan la alta participación, pero también la variabilidad en la percepción de las oportunidades para la creatividad en el enfoque de la Pedagogía Activa.

Pregunta 13.

Figura 34

Pregunta 13, grupo Décimo B.

¿En qué medida tienes la capacidad de reflexionar de manera crítica sobre la información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas en las aplicaciones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa?

35 respuestas



Fuente: propia

Figura 35

Pregunta 13, grupo Décimo A

"Muestro una actitud positiva hacia el uso de herramientas tradicionales (pizarra, cuaderno, libros impresos, etc.) en las clases de matemáticas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En primer lugar, para Décimo B, el 57.1% de los estudiantes afirma tener la capacidad de reflexionar de manera crítica, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas en el

contexto de las razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa. Las respuestas son mayoritariamente positivas, indicando un nivel alto de habilidades críticas y de toma de decisiones en este contexto.

Para el caso del curso Décimo A, el 38.2% de los estudiantes muestra una actitud positiva hacia el uso de herramientas tradicionales en las clases de matemáticas. Aunque hay algunas respuestas en las categorías "En desacuerdo" y "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", la mayoría de los estudiantes parece valorar positivamente las herramientas tradicionales en el aprendizaje de matemáticas.

De forma consolidada, en Décimo B, un sólido 57.1% de los estudiantes demuestra habilidades críticas, capacidad para cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas en el contexto de razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa, con respuestas predominantemente positivas. En Décimo A, el 38.2% de los estudiantes muestra una actitud positiva hacia las herramientas tradicionales en las clases de matemáticas, aunque algunas respuestas difieren, la mayoría valora positivamente estas herramientas. Estos resultados destacan la competencia crítica en Décimo B y la apreciación general de las herramientas tradicionales en Décimo A en el contexto de las matemáticas.

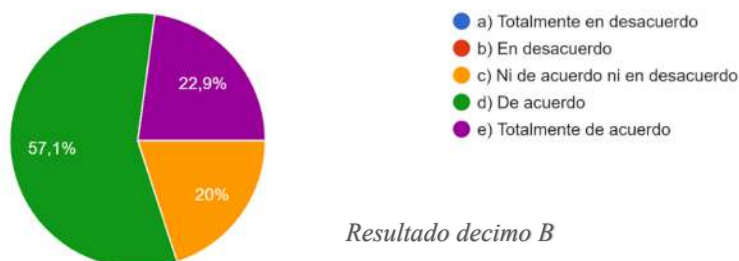
Pregunta 14.

Figura 36

Pregunta 14, grupo Décimo B

¿En qué medida tienes la habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones en el contexto de las razones trigonométricas, aplicando la metodología de la Pedagogía Activa?

35 respuestas



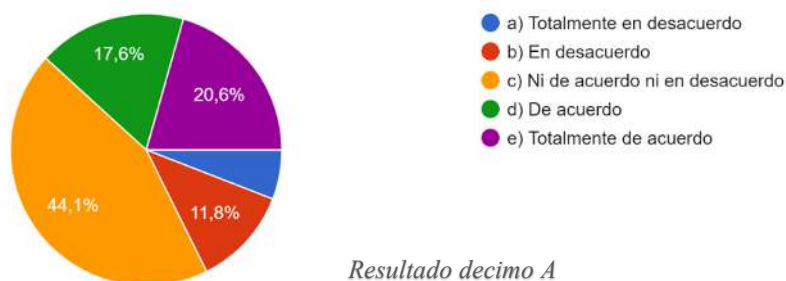
Fuente: propia

Figura 37

Pregunta 14, grupo Décimo A.

"Soy capaz de aprender de forma autónoma utilizando herramientas tradicionales para comprender conceptos de razones trigonométricas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En primer lugar, para el caso del grupo Décimo B, el 57.1% de los estudiantes afirma tener la habilidad para identificar y abordar problemas, así como plantear soluciones en el contexto de las razones trigonométricas aplicando la metodología de la Pedagogía Activa. Las

respuestas son mayoritariamente positivas, indicando un alto nivel de habilidades en la resolución de problemas bajo este enfoque pedagógico.

Por otra parte, el curso Décimo A muestra respuestas más variadas. Aunque un 44.1% de estudiantes que se sienten capaces de aprender de forma autónoma utilizando herramientas tradicionales, también hay un grupo considerable que se encuentra en desacuerdo o ni de acuerdo ni en desacuerdo. Esto podría indicar que la autonomía en el aprendizaje con herramientas tradicionales puede variar entre los estudiantes.

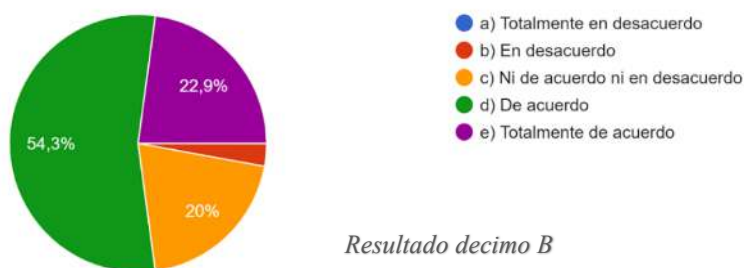
Como síntesis conjunta, en Décimo B, el 57.1% de los estudiantes demuestra habilidades para resolver problemas bajo la Pedagogía Activa, con respuestas positivas. En Décimo A, un 44.1% se siente capaz de aprender de forma autónoma con herramientas tradicionales, pero la variabilidad de opiniones sugiere que esto varía entre los estudiantes. Estos resultados resaltan la competencia en Décimo B y la variabilidad en la autonomía del aprendizaje en Décimo A.

Pregunta 15.

Figura 38

Pregunta 15, grupo Décimo B

¿En qué medida puedes trabajar de manera colaborativa con tus compañeros, comunicarte y cooperar eficientemente en las actividades relacion...tricas bajo la orientación de la Pedagogía Activa?
35 respuestas



Fuente: propia

Figura 39

Pregunta 15, grupo Décimo A.

"Participo activamente en las clases de matemáticas cuando se utilizan herramientas tradicionales para enseñar razones trigonométricas."

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

Para el curso Décimo B, el 54.3% de los estudiantes afirma tener la capacidad de trabajar de manera colaborativa, comunicarse y cooperar eficientemente en actividades relacionadas con razones trigonométricas bajo la orientación de la Pedagogía Activa. Las respuestas son mayoritariamente positivas, indicando una percepción positiva sobre las habilidades de trabajo en grupo bajo este enfoque pedagógico.

Por otra parte, en Décimo A las respuestas muestran que el 50% están de acuerdo. Aunque hay un número significativo de estudiantes que participan activamente en clases de matemáticas cuando se utilizan herramientas tradicionales, también hay un grupo que se encuentra en desacuerdo o ni de acuerdo ni en desacuerdo. Esto podría indicar que la participación activa puede depender del enfoque pedagógico y las herramientas utilizadas.

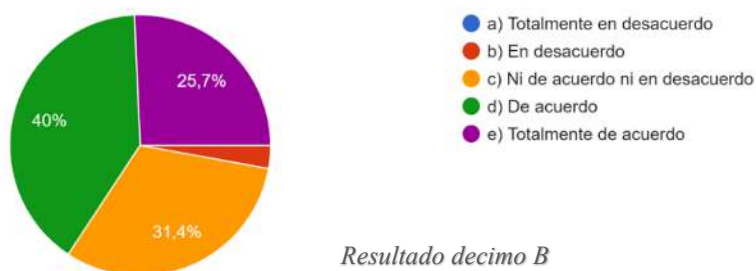
De este modo, la información contrastada resalta la importancia del enfoque pedagógico y las herramientas en la percepción de la participación y el trabajo colaborativo en el aprendizaje de razones trigonométricas.

Pregunta 16.

Figura 40

Pregunta 16, grupo Décimo B.

¿En qué medida tienes la capacidad de tomar responsabilidad de tu propio aprendizaje y gestionar de manera autónoma tu progreso en el contexto de ...s utilizando los enfoques de la Pedagogía Activa?
35 respuestas

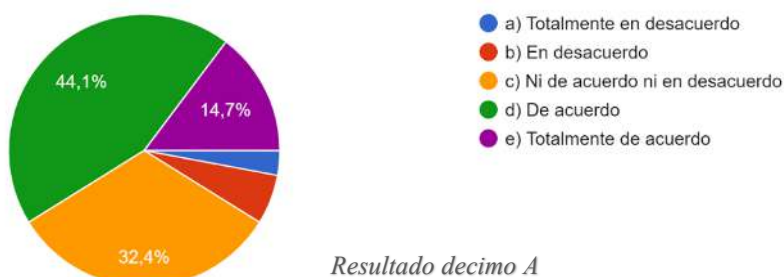


Fuente: propia

Figura 41

Pregunta 16, grupo Décimo A.

"Encuentro formas creativas de utilizar herramientas tradicionales para resolver problemas y expresar mis ideas en razones trigonométricas."
34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En el caso del grupo Décimo B, el 40% de los estudiantes muestra una capacidad de tomar responsabilidad de su propio aprendizaje y gestionar de manera autónoma su progreso en el contexto de las razones trigonométricas bajo los enfoques de la Pedagogía Activa. Las respuestas son mayoritariamente positivas, indicando una percepción positiva sobre la capacidad de autogestión en el aprendizaje.

Para Décimo A, se muestra un 44.1% de estudiantes de acuerdo. Aunque hay estudiantes que encuentran formas creativas de utilizar herramientas tradicionales para resolver problemas y expresar ideas en razones trigonométricas, también hay un número significativo de respuestas en desacuerdo o ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Esto podría sugerir que algunos estudiantes no encuentran las herramientas tradicionales tan creativas o efectivas en este contexto, junto a la importancia de considerar la diversidad en las experiencias y percepciones de aprendizaje en diferentes contextos educativos.

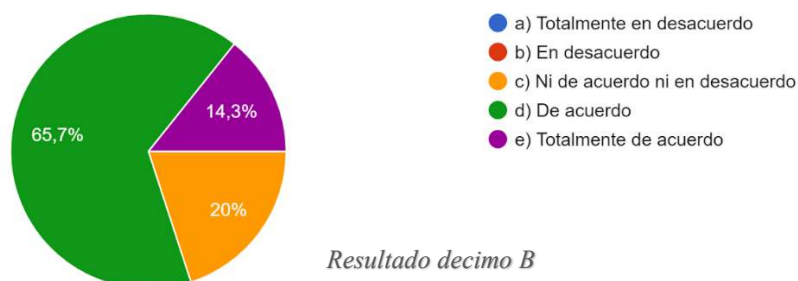
Pregunta 17.

Figura 42

Pregunta 17, grupo Décimo B

¿En qué medida tienes la capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos y buscar soluciones innovadoras en el aprendizaje de...ométricas bajo el enfoque de la Pedagogía Activa?

35 respuestas



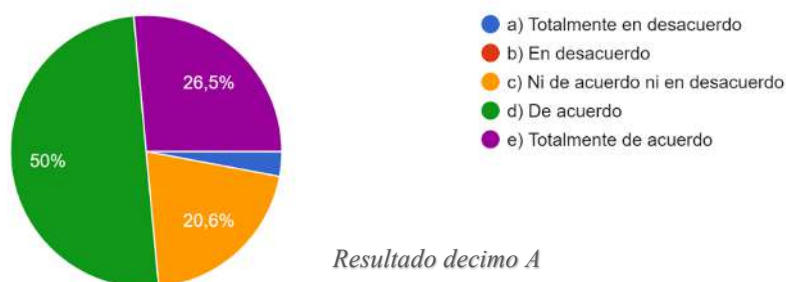
Fuente: propia

Figura 43

Pregunta 17, grupo Décimo A.

"Me siento cómodo/a comunicándome con el profesor/a durante las clases de matemáticas a través del uso de herramientas tradicionales."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En cuanto al grupo Décimo B, el 65.7% de los estudiantes muestra una disposición positiva hacia la generación de ideas originales y la aplicación de enfoques innovadores en el aprendizaje de razones trigonométricas bajo el enfoque de la Pedagogía Activa. Las respuestas indican una actitud favorable hacia la creatividad y la innovación en el proceso de aprendizaje.

Para el grupo focal Décimo A, las cosas cambian. Aunque la mayoría se siente cómodo comunicándose con el profesor/a durante las clases de matemáticas a través del uso de herramientas tradicionales, evidenciado en un 50% de las respuestas, hay algunos estudiantes que no se sienten tan cómodos. Esto podría reflejar preferencias individuales en cuanto al medio de comunicación durante las clases de matemáticas.

En resumen, en Décimo B, un sólido 65.7% de los estudiantes muestra una actitud positiva hacia la generación de ideas originales y la aplicación de enfoques innovadores en el aprendizaje de razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa, destacando una disposición favorable hacia la creatividad y la innovación. En cambio, en Décimo A, aunque la mayoría se siente cómoda comunicándose con el profesor/a durante las clases de matemáticas a través de herramientas tradicionales (50% de respuestas), algunos estudiantes tienen preferencias individuales en cuanto al medio de comunicación durante las clases de matemáticas. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las preferencias y actitudes de los estudiantes hacia la creatividad y las herramientas de comunicación en el aprendizaje.

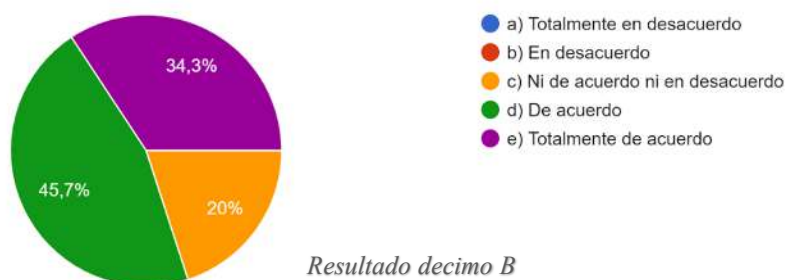
Pregunta 18.

Figura 44

Pregunta 18, grupo Décimo B

¿En qué medida consideras que el uso de Instrumentos Virtuales de Aprendizaje (OVA) ha enriquecido tu comprensión de razones trigonométricas en comparación con la enseñanza tradicional?

35 respuestas



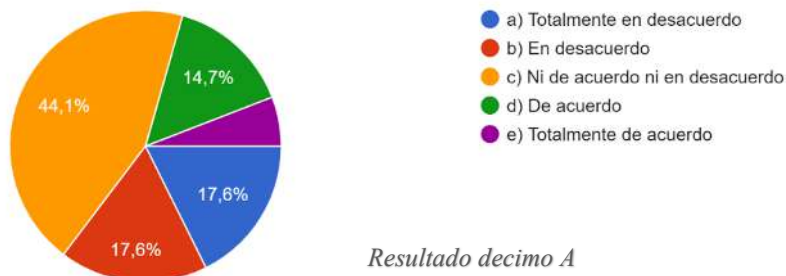
Fuente: propia

Figura 45

Pregunta 18, grupo Décimo A.

"Antes de iniciar este curso, tenía un buen nivel de conocimientos en razones trigonométricas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Para el caso de Décimo B, el 45,7% de los estudiantes expresan que el uso de Instrumentos Virtuales de Aprendizaje (OVA) ha enriquecido significativamente su comprensión de razones trigonométricas en comparación con la enseñanza tradicional. Esto sugiere una percepción positiva hacia el impacto positivo de las herramientas virtuales en el proceso de aprendizaje.

En segundo lugar, continuando el análisis hacia el grupo Décimo A, las respuestas son más variadas y hay una distribución más equitativa entre los estudiantes que sienten que tenían un buen nivel de conocimientos antes de iniciar el curso y aquellos que no están tan seguros, representado en un 44,1% de estudiantes que no están de acuerdo ni en desacuerdo. Algunos estudiantes muestran confianza en sus conocimientos previos, mientras que otros pueden sentir que necesitan más apoyo.

En este sentido, en Décimo B, existe una percepción positiva sobre el enriquecimiento significativo de la comprensión de razones trigonométricas a través del uso de Instrumentos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en comparación con la enseñanza tradicional. Esto destaca la

valoración de las herramientas virtuales en el proceso de aprendizaje. En Décimo A, las respuestas son más variadas, con una distribución equitativa entre los estudiantes que sienten que tenían un buen nivel de conocimientos previos y aquellos que no están seguros, lo que refleja la diversidad en la confianza y las necesidades de apoyo de los estudiantes en este grupo. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar las percepciones individuales y las necesidades de los estudiantes en el proceso educativo.

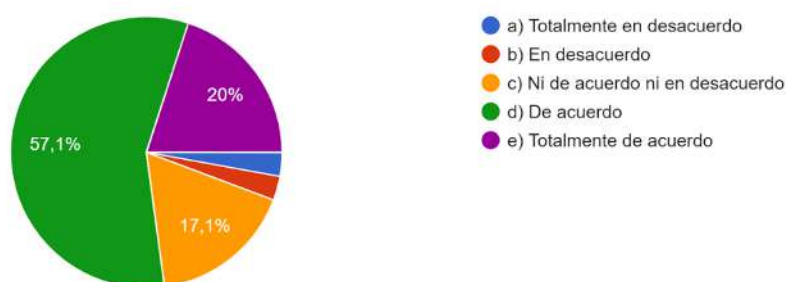
Pregunta 19.

Figura 46

Pregunta 19, grupo Décimo B

¿En qué medida crees que la Pedagogía Activa ha favorecido tu participación y compromiso en el aprendizaje de razones trigonométricas?

35 respuestas



Resultado decimo B

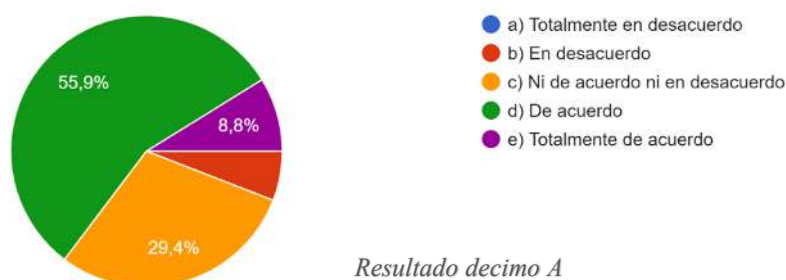
Fuente: propia

Figura 47

Pregunta 19, grupo Décimo A.

"La enseñanza tradicional de razones trigonométricas fue efectiva para mi aprendizaje."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Al observar las respuestas del curso Décimo B, el 57.1% de los estudiantes expresan que la Pedagogía Activa ha tenido un impacto positivo en su participación y compromiso en el aprendizaje de razones trigonométricas. La distribución de respuestas indica que la mayoría de los estudiantes encuentran beneficios en este enfoque pedagógico.

Por otra parte, Décimo B muestra variedad en sus respuestas. Algunos estudiantes muestran que la enseñanza tradicional fue efectiva para su aprendizaje, mientras que otros no están tan seguros o expresan desacuerdo, expuestos a partir de un 55.9% de estudiantes que expresan están de acuerdo frente a un 29.4% que no están de acuerdo ni en desacuerdo. Esto sugiere que hay diferentes percepciones sobre la efectividad de la enseñanza tradicional en el contexto de razones trigonométricas.

De acuerdo con lo visto, en Décimo B, la mayoría de los estudiantes (57.1%) consideran que la Pedagogía Activa ha tenido un impacto positivo en su participación y compromiso en el aprendizaje de razones trigonométricas, destacando la valoración general de este enfoque pedagógico. Por otro lado, en el mismo grupo, se observa una variedad de respuestas en relación a la enseñanza tradicional, con algunos estudiantes encontrando efectividad en este enfoque,

mientras que otros expresan incertidumbre o desacuerdo. Esto sugiere que existen diferentes percepciones sobre la efectividad de la enseñanza tradicional en el contexto de razones trigonométricas en este grupo. Estos resultados resaltan la importancia de considerar las opiniones individuales de los estudiantes sobre los métodos de enseñanza.

Pregunta 20.

Figura 48

Pregunta 20, grupo Décimo B

¿En qué medida sientes que has mejorado tu conocimiento matemático sobre razones trigonométricas al utilizar las TIC - OVA?

35 respuestas



Fuente: propia

Figura 49

Pregunta 20, grupo Décimo A.

"Los métodos de enseñanza aplicados en la Pedagogía Activa contribuyeron a una mejor comprensión de las razones trigonométricas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Con relación al grupo Décimo, el 60% de los estudiantes expresan que han mejorado su conocimiento matemático sobre razones trigonométricas al utilizar TIC - OVA. La mayoría está de acuerdo en que esta metodología ha sido beneficiosa para su aprendizaje.

Por otra parte, para el curso Décimo A las respuestas sugieren que, si bien muchos estudiantes creen que los métodos de enseñanza aplicados en la Pedagogía Activa han contribuido a una mejor comprensión de las razones trigonométricas, hay algunos que no están completamente convencidos, representado con un 47% de acuerdo y un 35.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo. La distribución de respuestas indica cierta variabilidad en la percepción de la efectividad de estos métodos.

La información de ambos grupos sugiere que algunos estudiantes no están completamente convencidos de la eficacia de estos métodos, destacando la diversidad en las percepciones sobre el enfoque pedagógico. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las opiniones individuales de los estudiantes sobre los métodos de enseñanza en matemáticas.

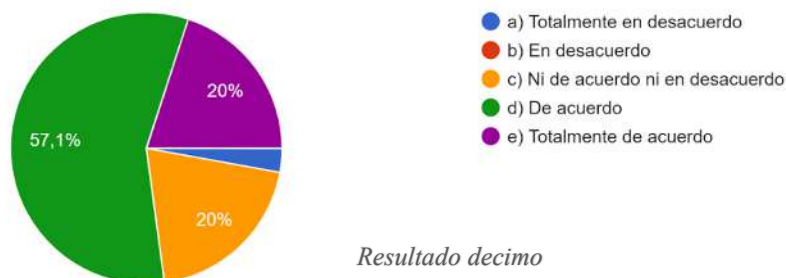
Pregunta 21.

Figura 50

Pregunta 21, grupo Décimo B

¿En qué medida consideras que la Pedagogía Activa ha fomentado tu pensamiento crítico al abordar problemas relacionados con razones trigonométricas?

35 respuestas



Fu

Resultado decimo

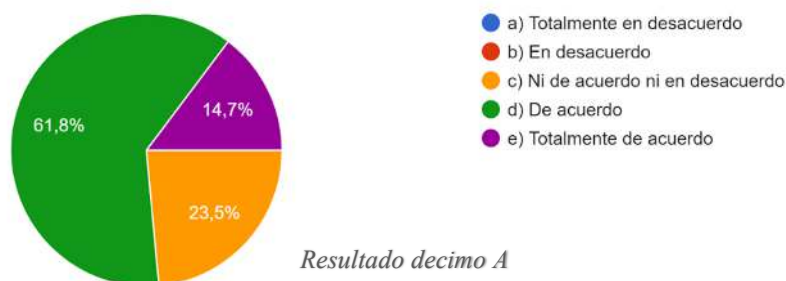
Fuente: propia

Figura 51

Pregunta 21, grupo Décimo A.

"Después de completar el curso, siento que mi nivel de conocimientos en razones trigonométricas ha mejorado significativamente."

34 respuestas



Resultado decimo A

Fuente: propia

Análisis:

Para el curso Décimo B, el 57.1% de los estudiantes están de acuerdo en que la Pedagogía Activa ha fomentado su pensamiento crítico al abordar problemas relacionados con razones trigonométricas. Solo hay una pequeña cantidad que se sitúa en "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", y ninguno en desacuerdo.

En cuanto a las respuestas consignadas por los estudiantes del curso Décimo A, aunque la mayoría de los estudiantes sienten que su nivel de conocimientos en razones trigonométricas ha mejorado significativamente después de completar el curso, evidenciado en un 61.8% de estudiantes de acuerdo, hay algunos que no están completamente convencidos o que se sitúan en una posición neutral. Esto podría indicar cierta variabilidad en la percepción del impacto del curso en el conocimiento adquirido.

En este sentido, Décimo B tiene una percepción mayoritariamente positiva de la Pedagogía Activa en el fomento del pensamiento crítico, con poca o ninguna desaprobación. En Décimo A, aunque la mayoría siente que su conocimiento. Estos resultados destacan la importancia de considerar las diferentes perspectivas de los estudiantes con relación a la efectividad de la Pedagogía Activa y el impacto del curso en el aprendizaje de matemáticas han mejorado, algunos están indecisos, destacando la variabilidad en la percepción del curso.

Pregunta 22.

Figura 52

Pregunta 22, grupo Décimo B.

¿En qué medida te has sentido capaz de trabajar en equipo y colaborar con otros estudiantes para resolver situaciones problemáticas en razones trigonométricas utilizando la Pedagogía Activa?

35 respuestas



Resultado decimo B

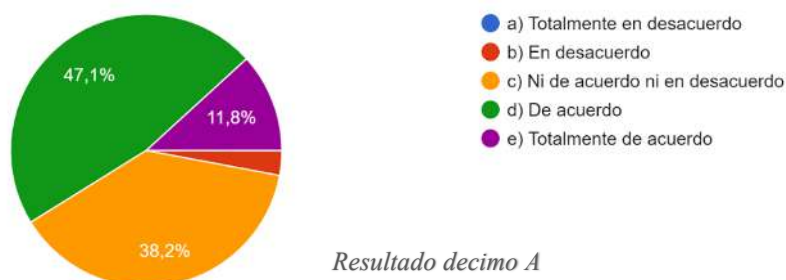
Fuente: propia

Figura 53

Pregunta 22, grupo Décimo A.

"La Pedagogía Activa resultó ser más efectiva que la enseñanza tradicional para aprender razones trigonométricas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

En cuanto al grupo Decimo B, el 48.6% de los estudiantes se siente capaz de trabajar en equipo y colaborar con otros utilizando la Pedagogía Activa. La ausencia de respuestas en "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo" sugiere una recepción generalmente positiva de los enfoques activos en el aprendizaje colaborativo.

Para las respuestas consignadas por el grupo focal Decimo A, aunque el 47.1% de los estudiantes considera que la Pedagogía Activa fue más efectiva que la enseñanza tradicional, hay un 38.2% que se sitúa en una posición neutral o que no está completamente convencido de la superioridad de la Pedagogía Activa. Esto podría deberse a diversas experiencias y preferencias de aprendizaje.

En Décimo B, los enfoques activos en el aprendizaje colaborativo son generalmente bien recibidos, ya que no se registran respuestas negativas. En Décimo A, aunque muchos consideran que la Pedagogía Activa es más efectiva que la enseñanza tradicional, algunos permanecen en

una posición neutral o no están completamente convencidos, lo que puede deberse a diferentes experiencias y preferencias de aprendizaje. Lo visto subraya la importancia de considerar las diversas perspectivas de los estudiantes.

Pregunta 23.

Figura 54

Pregunta 23, grupo Décimo B

¿En qué medida consideras que el enfoque de la Pedagogía Activa ha impulsado tu creatividad al encontrar nuevas formas de abordar conceptos y problemas en razones trigonométricas?

35 respuestas



Fuente: propia

Figura 55

Pregunta 23, grupo Décimo A.

"El enfoque de la Pedagogía Activa aumentó mi interés y motivación por aprender razones trigonométricas."

34 respuestas



Fuente: propia

Análisis:

Con relación a la última pregunta de la encuesta, las respuestas consignadas por el grupo Decimo B, muestran que el 42.9% de los estudiantes tiene una fuerte percepción de que la Pedagogía Activa ha impulsado su creatividad en el abordaje de conceptos y problemas en razones trigonométricas. La minoría que muestra cierto desacuerdo podría tener experiencias y preferencias de aprendizaje específicas.

Finalmente, frente a las respuestas del grupo Decimo A, aunque existe una fuerte inclinación positiva hacia el aumento del interés y la motivación gracias a la Pedagogía Activa, representada en un 38.2%, es importante notar que algunos estudiantes no experimentaron este aumento de manera tan destacada, con un 35.3 ni acuerdo ni en desacuerdo. Se considera que este puede ser un aspecto clave a explorar para entender cómo diferentes enfoques impactan la motivación de los estudiantes.

Un análisis conjunto a cada grupo demuestra que, en Décimo B, un número considerable de estudiantes percibe que la Pedagogía Activa ha impulsado su creatividad en el abordaje de conceptos y problemas en razones trigonométricas, aunque una minoría muestra cierto desacuerdo, lo que sugiere la influencia de experiencias y preferencias de aprendizaje individuales. Por otro lado, en Décimo A, la mayoría experimenta un aumento en el interés y la motivación gracias a la Pedagogía Activa, pero algunos no lo experimentan de manera tan destacada, lo que destaca la importancia de explorar cómo diferentes enfoques afectan la motivación de los estudiantes. Estos resultados subrayan la diversidad de experiencias y

preferencias de los estudiantes en relación con la Pedagogía Activa y sus efectos en la creatividad y la motivación.

Discusión

Los resultados obtenidos en la investigación sobre la incidencia de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes de grado décimo revelan diferencias significativas en el proceso de aprendizaje y la adquisición de conocimiento de las razones trigonométricas entre dos grupos: Decimo A, que recibió enseñanza tradicional, y Decimo B, que fue expuesto a un OVA, siendo estos, insumos que alientan la construcción del apartado de discusión del presente proyecto de investigación.

Para iniciar, se presenta a continuación el compilado sobre el nivel de conocimiento percibido en los grupos de estudiantes de Decimo A y Decimo B previo a la aplicación de la metodología diseñada para la investigación:

Tabla 22

Estudio de Comparabilidad.

Evidencias del Grupo Tradicional	Actividad diagnóstica en conocimiento		
	Bajo	Medio	Alto
Grupo focal Décimo A	x		
Grupo focal Décimo B	x		
Total	x		

Fuente: Elaboración propia basadas en las evidencias

Seguidamente, se expone de manera sintetizada los resultados obtenidos sobre los grupos de estudiantes del grado Décimo A y Décimo B luego de ser aplicada la metodología basada en la enseñanza de las razones trigonométricas a través de la pedagogía activa y el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA):

Tabla 23

Estudio de Comparabilidad, grupo focal Décimo A

Evidencias del Grupo	Actividad Metodología tradicional		
	Pensamiento matemático	Desarrollo	Creatividad
Grupo focal Décimo A	Para este grupo de estudiantes, el pensamiento matemático se caracteriza por una variabilidad significativa en el rendimiento de los estudiantes en razones trigonométricas bajo la enseñanza tradicional.	El grupo mostró un buen desempeño en diversas dimensiones, incluyendo participación activa, pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo, autorregulación y creatividad en el desarrollo de actividades de aprendizaje.	Pese a que se trate de un proceso de enseñanza tradicional, los estudiantes demuestran cualidades creativas al abordar los retos educativos, subrayando así su habilidad para pensar de manera original y encontrar enfoques distintivos en el proceso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia basadas en las evidencias**Tabla 24***Estudio de Comparabilidad, grupo focal Décimo B*

Evidencias del Grupo	Actividad OVA		
	Pensamiento matemático	Desarrollo	Creatividad

	El análisis	Con	El grupo
Grupo focal Décimo B	cualitativo a los resultados obtenidos en la aplicación de evaluaciones al conocimiento de razones trigonométricas sugiere que la introducción de tecnologías educativas, como el OVA, puede tener un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes en la comprensión de conceptos matemáticos complejos.	relación al desarrollo de actividades innovadoras, el grupo Decimo B, que se benefició de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), mostró un rendimiento más homogéneo y consistentemente superior.	Décimo B, beneficiándose de un OVA, demostró una motivación superior, impulsada por la originalidad de esta metodología. La innovación y el interés generados por la implementación del OVA incrementaron la disposición de los estudiantes para participar activamente en las actividades vinculadas a las razones trigonométricas.

Fuente: Elaboración propia basadas en las evidencias Frente a estos datos, es importante evidenciar los resultados obtenidos en la evaluación a los conocimientos en razones trigonométricas aplicada a ambos grupos. Estos resultados se calificaron en una escala de 1 a 10, siendo 1 equiparable a un nivel deficiente de conocimientos y 10 compatible al más alto nivel de conocimientos.

En este sentido, el análisis de los resultados de las evaluaciones entre los grupos Decimo A y Decimo B revela diferencias notables en el rendimiento de los estudiantes en la comprensión de las razones trigonométricas.

En el grupo Decimo A, que recibió enseñanza tradicional, se observa una variación significativa en las notas, con un rango que va desde 4 hasta 8.8, lo que indica una disparidad en el rendimiento de los estudiantes. Aunque algunos estudiantes lograron calificaciones relativamente altas, como 8.8 y 8.7, varios obtuvieron calificaciones por debajo del 6, incluso tan bajas como 4 y 5. Esto sugiere que la enseñanza tradicional no logró un nivel de comprensión uniforme entre los estudiantes.

En contraste, el grupo Decimo B, que se benefició de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), mostró un rendimiento más homogéneo y consistentemente superior en comparación con el grupo Decimo A. Las calificaciones oscilan entre 4.7 y 9.6, con la mayoría de los estudiantes obteniendo calificaciones por encima del 6. Varias calificaciones se sitúan en el rango de 7 a 9.6, lo que indica una mayor uniformidad en el logro de resultados y un rendimiento generalmente más alto.

El análisis cualitativo a los resultados obtenidos en la aplicación de evaluaciones al conocimiento de razones trigonométricas sugiere que la introducción de tecnologías educativas, como el OVA, puede tener un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes en la comprensión de conceptos matemáticos complejos, como pueden ser las razones trigonométricas, seno, coseno y tangente. Los resultados en el grupo Decimo B respaldan la eficacia de este enfoque al lograr un rendimiento más alto y uniforme entre los estudiantes, con lo que es factible sostener que las metodologías educativas innovadoras pueden ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Uno de los factores más notables en esta comparación es la motivación y la participación de los estudiantes. El grupo Decimo B, que tuvo acceso a un OVA, mostró un nivel de motivación más alto, influenciado por la novedad de esta metodología. La novedad y la

curiosidad despertada por el uso del OVA generaron una mayor disposición por parte de los estudiantes para participar activamente en las actividades relacionadas con las razones trigonométricas. De este modo, se aduce que las herramientas tecnológicas innovadoras pueden servir como un estímulo efectivo para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Además de la motivación, se observaron diferencias en la aplicación práctica del conocimiento. El grupo Decimo B demostró un mayor desarrollo del pensamiento crítico y una mejor capacidad para aplicar los conceptos de razones trigonométricas en situaciones del entorno. Por otro lado, el grupo Decimo A, que siguió la enseñanza tradicional, mostró dificultades en la aplicación efectiva de estos conceptos en contextos reales.

La diferencia en el rendimiento entre los dos grupos muestra que la introducción de tecnologías educativas, como los OVA, puede tener un impacto positivo en el aprendizaje de las matemáticas. La combinación de novedad, interactividad y la posibilidad de abordar problemas del mundo real puede haber contribuido al mayor éxito del grupo Decimo B en la comprensión y aplicación de las razones trigonométricas. Por el contrario, el grupo Decimo A, aunque participativo y atento, no experimentó la misma mejora en sus habilidades de aplicación.

Este hallazgo respalda la idea de que las tecnologías educativas pueden ser herramientas efectivas para enriquecer la enseñanza de las matemáticas y motivar a los estudiantes. Sin embargo, es importante destacar que el éxito de estas herramientas no depende únicamente de su adopción, sino también de cómo se integren en el proceso de enseñanza y cómo se adapten a las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos del currículo.

Al analizar otros aspectos importantes, se destaca la importancia de contrastar los resultados obtenidos con los aspectos teóricos que ofrecen un análisis fundamentado en ideas desarrolladas en torno a las temáticas investigadas. Skovsmose (2020) plantea un punto de vista

relevante al sugerir que la relación entre docente y estudiante, al buscar crear entornos propicios para el aprendizaje, debe proporcionar contextos que sean familiares al estudiante, permitiéndole reflexionar sobre los recursos utilizados para alcanzar los objetivos de aprendizaje. En este sentido, el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) parece apropiado, ya que facilita el desarrollo de contenidos académicos a través de dispositivos tecnológicos comunes como computadoras o teléfonos inteligentes, ampliamente accesibles en la actualidad.

Además, la adopción de una metodología de enseñanza como la pedagogía activa se vincula con perspectivas teóricas que promueven la significación y comprensión de los conceptos antes que un aprendizaje basado en la práctica y repetición, según Samaná (2019). Esta perspectiva se alinea con enfoques innovadores como la implementación de la pedagogía activa y los OVA, donde los resultados muestran una mayor efectividad en el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes del grupo focal Décimo B.

En cuanto a la normativa legal que respalda la metodología implementada, se encuentra la Ley 115 del Ministerio de Educación Nacional (1994), que otorga libertad a las instituciones de educación media para organizar áreas fundamentales de conocimiento, adaptarlas a las necesidades regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, siempre dentro de los lineamientos establecidos por la ley (Gómez et al., 2017). De este modo, la implementación de estrategias innovadoras para la enseñanza de las matemáticas está respaldada por la ley, siempre que considere las características del entorno, los avances en la investigación, los medios tecnológicos y las variaciones en los contextos educativos, como se ha tenido en cuenta en la aplicación de la presente investigación con resultados destacables sobre la población estudiada.

Discusión Diario de Campo.

El análisis conjunto de las observaciones realizadas en los grados décimo A y décimo B permite evaluar el impacto de dos metodologías de enseñanza distintas sobre el aprendizaje de las razones trigonométricas en grupos de estudiantes con características homogéneas. En este sentido, Décimo A empleó una metodología tradicional, mientras que décimo B utilizó Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), lo que desencadena diferencias en comportamiento, motivación y desarrollo de habilidades significativas entre los grupos, demostrando ventajas y desventajas de cada enfoque. De este modo, la comparativa a la información registrada en el diario de campo frente al desempeño de cada grupo se organiza bajo los criterios de Actitud y Motivación, Autonomía y Creatividad, Participación y Comunicación y el análisis de algunos Casos Particulares y Contrastes para resaltar la comparabilidad entre el desempeño y la actitud de cada grupo de aprendizaje.

Actitud y Motivación

En décimo B, la mayoría de los estudiantes mostraron una actitud positiva hacia el uso de los OVA. Se observó que muchos estudiantes no solo cumplían con las actividades propuestas, sino que también lo hacían con entusiasmo y motivación. Un caso notable fue el de un estudiante que demostró una completa autonomía, alta creatividad y una comunicación asertiva entre compañeros y hacía el docente, destacando cómo los OVA pueden fomentar un aprendizaje más interactivo y motivador en el área de matemáticas.

Por el contrario, en décimo A, aunque muchos estudiantes demostraron compromiso y esfuerzo, la motivación parecía estar más ligada al cumplimiento de tareas o por la obtención de una nota que a un interés genuino por el contenido. Como se menciona en análisis particulares a las respuestas, es el caso relevante de estudiantes que, a pesar de su esfuerzo, mostraron

desmotivación y estrés debido a las dificultades de comprensión en el aula. Esto evidencia cómo la metodología tradicional puede resultar insuficiente para mantener el interés y motivación de los estudiantes que enfrentan desafíos con el ritmo y el contenido de la clase, caso contrario a lo evidencia en la mayoría de los estudiantes que aplicaron OVAS.

Autonomía y Creatividad

El uso de OVA en décimo B parece haber promovido una mayor autonomía y creatividad entre los estudiantes. Bajo esta perspectiva, muchos de ellos fueron capaces de trabajar de manera independiente en los equipos dispuestos en el aula para el desarrollo de las temáticas y mostraron altos niveles de creatividad en la realización de las actividades. En este sentido, se destacan los casos de estudiantes que resaltaron por su motivación, autonomía y creatividad, manejando la comunicación asertiva con sus pares y docente de forma sobresaliente. Este comportamiento ilustra cómo los OVA pueden facilitar un aprendizaje más personalizado y exploratorio, a diferencia de los métodos tradicionales en donde las actividades se encontraban supeditadas a las limitaciones del lápiz y papel.

En contraste, en décimo A, la falta de autonomía y creatividad fue un tema recurrente. Muchos estudiantes realizaron las actividades propuestas con compromiso, pero sin desarrollar significativamente su independencia o habilidades creativas, creando inevitables comparativas entre ambos grupos y destacando el uso de los OVAS como instrumento que motiva el aprendizaje y actitud positiva hacia las matemáticas.

Participación y Comunicación

En décimo B, los estudiantes participaron activamente y se comunicaron de manera efectiva durante el desarrollo de los OVA. La interacción tanto con los compañeros como con el docente fue generalmente positiva y contribuyó a un ambiente de aprendizaje colaborativo y

enriquecedor. De este modo, en décimo A, aunque hubo casos de estudiantes con buena participación, la comunicación efectiva no fue una característica dominante. Un estudiante, por ejemplo, aunque introvertido y poco participativo, logró manejar las herramientas del salón de manera autónoma, pero su falta de comunicación y participación activa limitó su desarrollo integral en el aula. Caso que se contrasta con el desempeño del grupo décimo B, donde la comunicación y referencias a las actividades realizadas fue el común denominador.

Casos Particulares y Contrastes

Se registran casos de relevante contraste entre estudiantes de cada grado. Por ejemplo, llama la atención el caso de un estudiante de décimo B que se mostró completamente autónomo y creativo, contrastando fuertemente con un estudiante de décimo A que, a pesar de su esfuerzo, mostró desmotivación y falta de autonomía. Este contraste subraya cómo los OVA pueden proporcionar un ambiente más estimulante y adaptable a las necesidades individuales de los estudiantes, mientras que la metodología tradicional puede fallar en este aspecto, especialmente para aquellos que requieren un apoyo más personalizado.

De este modo, la comparación registrada en el instrumento Diario de Campo entre los grados décimo A y décimo B revela que el uso de OVA en el aula puede tener un impacto positivo significativo en la actitud de los estudiantes. Los casos analizados evidencian diferencias significativas en el impacto de las metodologías de enseñanza sobre el desempeño y actitud. En décimo B, el uso de OVA parece haber promovido una mayor autonomía, creatividad y comunicación efectiva, mientras que, en décimo A, la metodología tradicional resultó en varios casos de desmotivación y dependencia. Estos contrastes sugieren que la integración de herramientas digitales interactivas, como los OVA, puede ofrecer un entorno de aprendizaje más

estimulante y adaptable, capaz de abordar mejor las necesidades individuales de los estudiantes y fomentar habilidades clave para su desarrollo académico y personal.

Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se dan a la luz de los resultados obtenidos mediante la aplicación de metodología de enseñanza entendidas como tradicionales y la aplicación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), junto a los análisis cuantitativos y cualitativos alcanzados en el apartado de discusión y a los hallazgos sustentados en distintas investigaciones alrededor del proceso de enseñanza de las matemáticas, pedagogía y uso de herramientas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) en ambientes educativos.

En primer lugar, el diseño e implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) se aborda de manera efectiva en la ejecución de la metodología propuesta. Se destaca que la implementación de OVA, en combinación con la pedagogía activa, ha contribuido significativamente al aprendizaje del concepto de razones trigonométricas en el grupo focal Décimo B. La investigación evidencia que este enfoque pedagógico innovador ha generado un entorno educativo dinámico y motivador, donde los estudiantes participan activamente en su aprendizaje y desarrollan habilidades analíticas y creativas.

En cuanto a los objetivos específicos de la investigación, se evidencia cumplimiento del objetivo de analizar el estado actual de los estudiantes de grado décimo en cuanto al conocimiento matemático de razones trigonométricas. Se revela que, bajo la enseñanza tradicional (grupo Décimo A), hay variabilidad en los niveles de compromiso y habilidades, mientras que la implementación de OVA y la pedagogía activa (grupo Décimo B) demuestra un desarrollo integral en la comprensión y aplicación de conceptos trigonométricos.

En segundo lugar, la investigación concluye que la construcción e implementación de los OVA se realiza de manera exitosa. Se resalta que estos fueron diseñados teniendo en cuenta los

conceptos básicos de la teoría de la pedagogía activa, lo que condujo a un aprendizaje más participativo, creativo y significativo en el grupo Décimo B.

Como tercer punto, la comparación entre la implementación de OVA y la enseñanza tradicional en los grupos focalizados se aborda exhaustivamente en la investigación. Se evidencia que, en el grupo Décimo A (enseñanza tradicional), existen desafíos en la motivación y participación, mientras que el grupo Décimo B (implementación de OVA y pedagogía activa) experimenta un entorno educativo positivo, con resultados destacados en el aprendizaje de razones trigonométricas.

En el análisis comparativo entre los grupos Décimo A y Décimo B en el contexto de las razones trigonométricas, se destacan divergencias sustanciales en los enfoques pedagógicos y sus impactos en el aprendizaje de los estudiantes. Décimo A, sometido a metodologías tradicionales, muestra una variedad de actitudes y niveles de compromiso, evidenciando desafíos en la motivación y participación activa. En contraste, Décimo B, con la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y pedagogía activa, exhibe un entorno educativo dinámico y motivador, donde los estudiantes participan activamente en su aprendizaje, desarrollando habilidades analíticas y creativas.

La observación directa revela que, en Décimo A, la enseñanza tradicional genera resultados heterogéneos, con algunos estudiantes destacándose en autonomía y creatividad, mientras que otros muestran desmotivación y dificultades en la aplicación de conceptos. Por otro lado, Décimo B, bajo el modelo de pedagogía activa, demuestra una participación proactiva, colaboración efectiva y un desarrollo notable en habilidades analíticas y de resolución de problemas. La implementación de OVA también destaca, en este grupo, la capacidad de trabajar de manera independiente y la actitud positiva hacia el aprendizaje.

En términos de conocimiento matemático sobre razones trigonométricas, Decimo A, que recibió enseñanza tradicional, se observa una variación significativa en las notas, lo que indica una disparidad en el rendimiento de los estudiantes. En contraste, el grupo Decimo B, que se benefició de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), mostró un rendimiento más homogéneo y consistentemente superior en comparación con el grupo Decimo A, lo que indica una mayor uniformidad en el logro de resultados y un rendimiento generalmente más alto. Estos resultados respaldan la eficacia de la implementación de OVA y la pedagogía activa en el fortalecimiento del conocimiento y habilidades de los estudiantes en razones trigonométricas.

La investigación revela áreas específicas de mejora en Décimo A, especialmente en la claridad de la enseñanza y la efectividad de las metodologías tradicionales en aspectos como la comunicación de conceptos trigonométricos. Además, se destaca la necesidad de evaluar y adaptar continuamente las estrategias pedagógicas para abordar las diversas preferencias y necesidades de los estudiantes. Mientras que Décimo B muestra una recepción positiva hacia las herramientas tecnológicas y la Pedagogía Activa, Décimo A podría beneficiarse de enfoques más adaptables y orientados a las particularidades de los estudiantes, asegurando así una enseñanza más efectiva y personalizada.

Retomando las ideas suscitadas, las conclusiones de la investigación validan de manera coherente y sustancial la consecución de los objetivos planteados, demostrando que el diseño y la implementación de OVA, junto con un enfoque pedagógico activo, tienen un impacto positivo en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes de décimo grado. Por otra parte, se subraya la importancia de enfoques pedagógicos adaptativos y tecnológicamente enriquecidos para promover un aprendizaje más efectivo y motivador en matemáticas, particularmente en el contexto de las razones trigonométricas. Mientras que las metodologías tradicionales muestran

resultados variables, la implementación de OVA y la pedagogía activa en Décimo B emerge como una estrategia prometedora para abordar las diversas necesidades y preferencias de los estudiantes, creando un ambiente educativo más dinámico y participativo.

Finalmente, y a modo de resumen sintetizado, las conclusiones de la investigación validan de manera coherente y sustancial la consecución de los objetivos planteados, demostrando que el diseño y la implementación de OVA, junto con un enfoque pedagógico activo, tienen un impacto positivo en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes de décimo grado. De este modo, atendiendo a la pregunta de investigación que motivó el desarrollo de la presente investigación, es plausible afirmar que la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de las razones trigonométricas sobre el grupo de estudiantes de del grado décimo B seleccionado.

Referencias Bibliográficas

- Alvites, H. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *HAMUT'AY*, 4(1), 18. <https://doi.org/10.21503/hamu>.
- Arias-Odón, Fidias. (2019). Citación de fuentes documentales y escogencia de informantes: un estudio cualitativo de las razones expuestas por investigadores venezolanos. 9. 1-23. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/32224>
- Arratia, O., Jáñez L., Martín, M. y Pérez M. (2019) “Matemáticas y nuevas tecnologías: educación e investigación Gilberto Obando Zapata con manipulación simbólica”. Grupo de Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla. España.
- Aulas Moodle (2022) ¿Que Herramientas Ofrece Moodle? soluciones e-learning Lima Perú. <https://aulasmoodle.com/moodle/que-herramientas-ofrece-moodle/>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF. <https://z33preescolar2.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/01/teorc3ada-del-aprendizaje-significativo-de-david-ausubel.pdf>
- Barnett, U.(2017) Algebra Y Geometría. 2da Edición Adaptada. Macgraw-Hill. Bogotá Colombia
- Bautista G.(2020) Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Madrid, Narcea.
- Cardeno, J., et al. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12622/1333>
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 68. República de Colombia.
- Del Moral M, Villalustre L. (2020). e-Evaluación en entonos virtuales: herramientas y estrategias. Edición Graw Hill. España.

- Dubrin J. (2020) Fundamentos de administración: Soluciones empresariales, Editorial, Cengage Learning, México.
- Elliott, E. (2018) Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación. Zaragoza España: Publicaciones INDE, 49-94.
- Epitech (4 febrero 2021) ¿Qué es la Pedagogía Activa? <https://www.epitech-it.es/que-es-pedagogia-activa/>
- García González, M., Cortés Ortega, J., Rodríguez Vásquez, F. M. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (11), 2020, -, pp. 1-17. <https://doi.org/10.33010/ierierediech.v11i0.726>
- Gil, Martín y Trejos (2018). Estructura de las pruebas saber. <https://didacticaymatematicas.com.co/preicfes-didacticaymatematicas-info/#:~:text=ESTRUCTURA%20DE%20LAS%20PRUEBAS%20SABER&text=Se%20trata%20de%20un%20conjunto,evidencias%20derivadas%20de%20la%20misma>
- Gómez, P, Pinzón, A, Castro, P y Velasco, C. (2017). Formación de profesores de matemáticas de secundaria y media: la preocupación por la práctica docente. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1992/31922>
- Hernández, R. (2018). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones. *Revista USIL*, 5 (1) 325 – 347. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/149>
- Huapaya, E. y Sandoval, J. (2017). La resolución de problemas en entornos virtuales: propuesta didáctica en estudiantes de matemáticas I -II. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 21.

- Huber, G. L., Gürtler, L, y Gento, S. (2018). La aportación de la estadística exploratoria al análisis de datos cualitativos. *Perspectiva Educacional*, 57(1), 50-69.
<https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.1-art.611>
- Luna, G. Gerardo., Nava, C. Anahí y Martínez, C. Diana. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264.<https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>
- Mallart, J. (2001) *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. En *Didáctica para psicopedagogos*. Uned. 23-57.
- Márquez, P. (2020). Utilización de las TIC como herramientas de apoyo para mejorar el aprendizaje educativo de los estudiantes. 16, 473–482.
<https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1536>
- Martínez P. O., Combata N. H., y De la Hoz, F. E. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Formacion Universitaria*. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v11n6/0718-5006-formuniv-11-06-63.pdf>
- Martínez, C. (2019), Observación directa: características, tipos y ejemplo.
[https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico\(4\).pdf](https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico(4).pdf)
- Martínez, M. (2020). Desarrollo del pensamiento matemático. Granada: Universidad de Granada.
- Medina, M. C. (2020). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico *Revista de Investigaciones*. <https://doi.org/10.33304/revinv.v15n1-2020003>.
- MEN. (2012). Plan Sectorial 2010-201. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

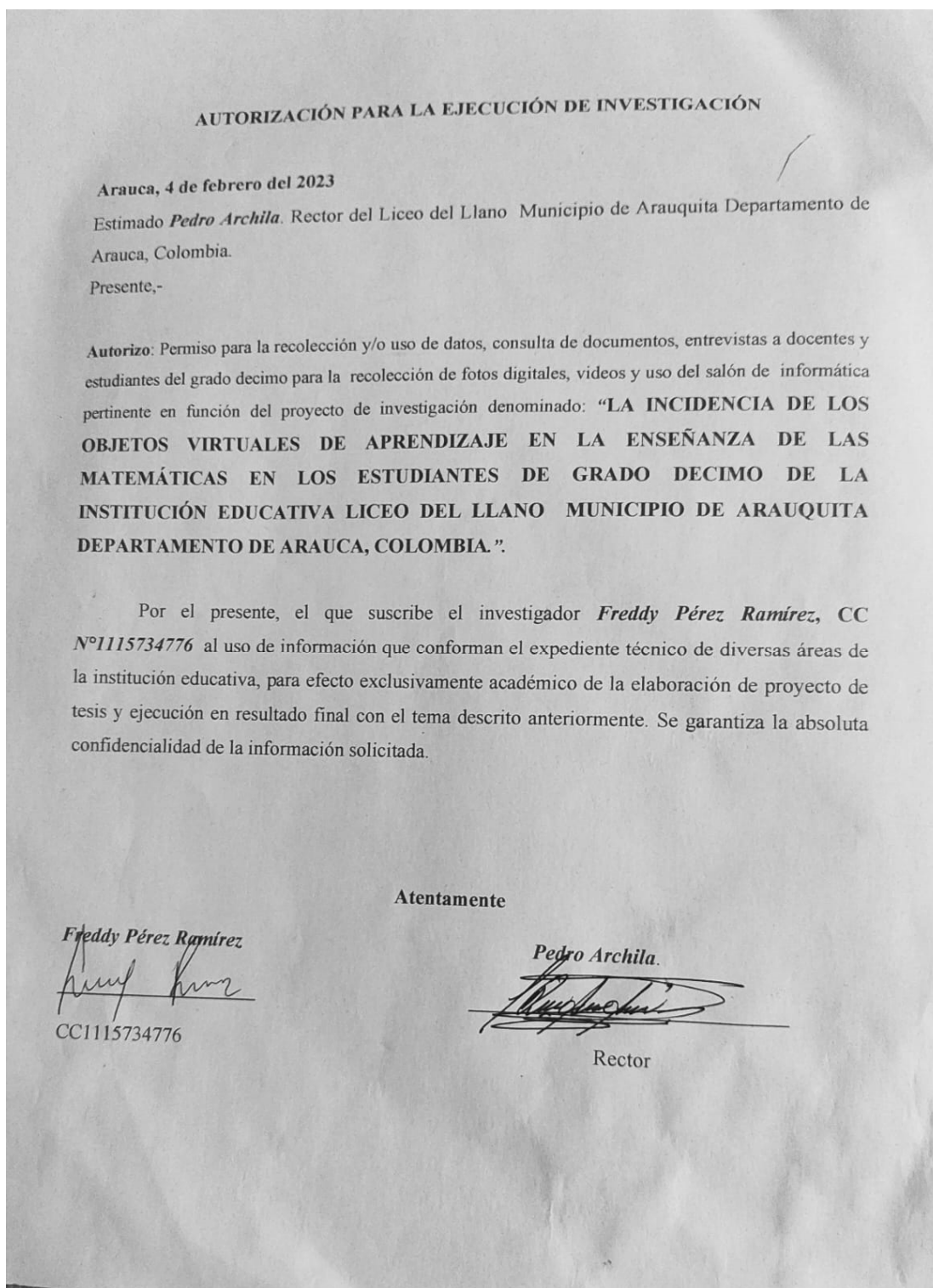
- MEN. (2018). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio, 103.
- Mora, E. Castillo, J. Becerra, J. Rojas, M. (2021) “Diseño de un OVA Para Fortalecer las Competencias Matemáticas a Través de la Resolución de Problemas en Estudiantes del Grado Quinto de Primaria del Colegio Ciudadela Educativa de Bosa. Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14547>
- Nortes, A., Lozano, F., Lozano, F., Mirañó, I., Mirañó, A., y Nortes, R. (2014). Actividades Prácticas de Matemáticas y su Didáctica 2. Madrid, España: CCS.
- OCDE. (2019). Programme for international students assesment (PISA) result from PISA 2018. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Osinski, I. C., y Bruno, A. S. (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. *Psicothema*, 623-631.
- Pérez J. y Merino, M. (2021) estudio de la pedagogía. Ediciones Grill Hill, México.
- Rafino M (2021) Concepto de Aprendizaje. <https://concepto.de/aprendizaje>
- Ramírez, A. (2019) Introducción al proceso de investigación científica. *Revista TEDUKA*, (2), 223. Caracas Venezuela.
- Ríos P. (2016). Necesidad de vincular los cambios científicos y tecnológicos con la creatividad en la Educación Superior. *Qualitas*
- Ruiz, D. (2019), Quizizz en el aula: evaluar jugando. Observatorio de tecnología educativa nº 4. Instituto Nacional de Tecnología y de Formación de Profesorado. España. https://intef.es/observatorio_tecno/quizizz.

- Rumiche, M. y Solis, B. (2021). Los efectos positivos y negativos en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en educación. *Hamut'ay*, 8 (1), 23-32.
<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i1.2233>
- Salamanca, I. (2018) Entorno Virtual de aprendizaje y su proceso evaluativo. Instituto Salamanca. Disponible en: <https://institutosalamanca.com/blog/>
- Samaná, S. (2019). Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Universidad pedagógica nacional.
- Sánchez, A. (2021) Definición de Educación. Ediciones McGrawHill. Madrid España.
- Servat P.(2018). Participación, Comunicación, y Motivación del Profesorado. Buenos Aires Argentina, Argentina.
- Skovsmose, O. (2020). Hacia una filosofía de la Educación Matemática. Una empresa docente.
- Tonucci, F. (2010). ¿Enseñar o aprender? La escuela como investigación. [Instituto Universitario del Centro de México]. México, D.F.
- Upper, K. (2019) Que es la educación tradicional. Disponible: <https://colegioformarte.edu.co/que-es-la-educacion-tradicional/>.
- Venegas, J (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca]. <https://gredos.usal.es>
- Vizuet T, Jorge. (2022). Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el refuerzo de funciones y límites en el estudiantado de tercero de BGU de la Unidad Educativa Fiscal Amazonas en el período académico 2020 – 2021. Quito : UCE.

Apéndices

Apéndice A

Carta de aceptación



Apéndice B

Actividad de conocimientos previos

Introducción trigonometría decimo

Inicio Registrar

¿Qué es un triángulo?

¿Qué es un triángulo?

- Una figura geométrica formada por tres segmentos de recta que se unen en sus extremos.
- Una figura geométrica formada por tres segmentos de recta que se unen en sus extremos y que forman un espacio cerrado.
- Una figura geométrica formada por tres segmentos de recta que se unen en sus extremos y que forman un espacio abierto.
- Una figura geométrica formada por tres segmentos de recta que se unen en sus extremos y que forman un espacio cerrado.

¿Qué es un ángulo?

¿Qué es un ángulo?

- Una figura geométrica formada por dos rayos que se unen en su origen.
- Una figura geométrica formada por dos rayos que se unen en su origen y que forman un espacio cerrado.
- Una figura geométrica formada por dos rayos que se unen en su origen y que forman un espacio abierto.
- Una figura geométrica formada por dos rayos que se unen en su origen y que forman un espacio cerrado.

¿Qué es un triángulo rectángulo?

¿Qué es un triángulo rectángulo?

- Un triángulo que tiene un ángulo recto.
- Un triángulo que tiene un ángulo agudo.
- Un triángulo que tiene un ángulo obtuso.
- Un triángulo que tiene un ángulo recto.

1. Opción múltiple

En un triángulo rectángulo, el lado más largo se llama hipotenusa, el lado más cercano al ángulo a trabajar se llama "cateto adyacente" y el lado más lejano al ángulo se llama "cateto opuesto". Tomando en cuenta lo anterior, a partir del siguiente triángulo identifique sus catetos y su hipotenusa, tomando como referencia el ángulo de color negro.

2. Opción múltiple

Según la imagen, el sistema de Filadelfia muestra que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. De acuerdo a esto, ¿cuál es la fórmula matemática que representa el anterior enunciado?

3. Opción múltiple

Si en un triángulo rectángulo, un ángulo θ mide 30° y el cateto adyacente mide 10, ¿cuánto mide el valor de su hipotenusa (redondee: $\theta^\circ = \theta'$)? ¿Cuánto mide θ ?

4. Opción múltiple

En un triángulo rectángulo, el lado más largo se llama hipotenusa, el lado más cercano al ángulo a trabajar se llama "cateto adyacente" y el lado más lejano al ángulo se llama "cateto opuesto". Tomando en cuenta lo anterior, a partir del siguiente triángulo identifique sus catetos y su hipotenusa, tomando como referencia el ángulo de color negro.

5. Opción múltiple

Según la imagen, el sistema de Filadelfia muestra que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. De acuerdo a esto, ¿cuál es la fórmula matemática que representa el anterior enunciado?

6. Opción múltiple

Si en un triángulo rectángulo, un ángulo θ mide 30° y el cateto adyacente mide 10, ¿cuánto mide el valor de su hipotenusa (redondee: $\theta^\circ = \theta'$)? ¿Cuánto mide θ ?



INSTITUCION EDUCATIVA LICEO DEL LLANO
TRIGONOMETRIA
GRADO DECIMO



NOMBRE: _____

FECHA: _____

DECIMO: _____

ACTIVIDAD DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

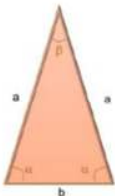
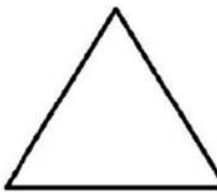
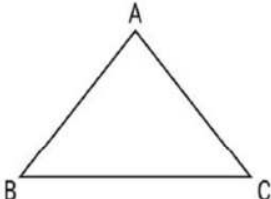
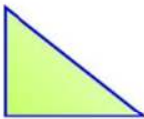
1. ¿A que se le llama triangulo?

- | | |
|---|---|
| <p><input type="checkbox"/> A A una figura geometrica que consta de tres angulos internos, tres vertices y tres lados.</p> <p><input type="checkbox"/> C A una figura geometrica que consta de un punto un radio.</p> | <p><input type="checkbox"/> B A una figura geometrica que consta de cuatro lados, cuatro vertices y cuatro angulos internos.</p> <p><input type="checkbox"/> D A una figura geometrica cuya suma de todos los angulos es de 360 grados.</p> |
|---|---|

2. ¿Cual es la cualidad principal de un triangulo rectangulo?

- | | |
|--|--|
| <p><input type="checkbox"/> A Que sus tres ángulos interiores son agudos</p> <p><input type="checkbox"/> C Que tiene un angulo de 90 grados.</p> | <p><input type="checkbox"/> B Que es un poligono regular, es decir sus tres lados iguales.</p> <p><input type="checkbox"/> D Que la suma de sus tres anguos internos es de 180 grados.</p> |
|--|--|

3. Cual de los siguientes triángulos corresponde a un triangulo rectángulo.

- | | |
|---|--|
| <p><input type="checkbox"/> A </p> | <p><input type="checkbox"/> B </p> |
| <p><input type="checkbox"/> C </p> | <p><input type="checkbox"/> D </p> |

4. En todo triángulo, la suma de sus tres ángulos internos es de 180 grados. Si tengo un triángulo cuyo Angulo A mide 70° , el Angulo B mide $\frac{2}{5}$ de A, Cual es el valor del Angulo C.

- A 90° B 28°
 C 98° D 82°

5.

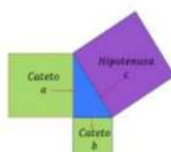


En u triángulo rectángulo, el lado mas largo se llama hipotenusa, el lado mas cercano al ángulo a trabajar se llama "cateto adyacente" y el lado mas lejano al ángulo se llama "cateto opuesto".

Teniendo en cuenta lo anterior, a partir del siguiente triángulo identifique sus catetos y su hipotenusa, teniendo como referencia el ángulo de color negro.

- | | |
|--|---|
| <p>A</p> <p>Cateto opuesto: Lado verde
 Cateto adyacente:
 Lado azul
 Hipotenusa: Lado Naranja</p> | <p>B</p> <p>Cateto opuesto: Lado azul
 Cateto adyacente: Lado verde
 Hipotenusa: Lado naranja</p> |
| <p>C</p> <p>Cateto opuesto: Lado negro
 Cateto adyacente: Lado azul
 Hipotenusa: Lado verde</p> | <p>D</p> <p>Cateto opuesto: Lado naranja
 Cateto adyacente: Lado azul
 Hipotenusa: Lado verde</p> |

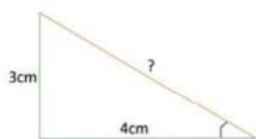
6.



Según la imagen, el teorema de Pitágoras muestra que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la sumatoria de los cuadrados de los catetos. De acuerdo a esto, cual es la formula matemática que representa lo anteriormente descrito.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| <p>A</p> $b^2 = a^2 - c^2$ | <p>B</p> $c^2 = a^2 + b^2$ |
| <p>C</p> $c^2 = a^2 - b^2$ | <p>D</p> $a^2 = c^2 + b^2$ |

7.



Si en un triángulo rectángulo, $a=4\text{cm}$; $b=3\text{cm}$ tal y como se muestra en la figura, y teniendo en cuenta que para hallar el valor de su hipotenusa utilizamos

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad \text{¿Cuánto mide } c?$$

A 7cm

B 25cm

C 5cm

D 5m

8.



En un triángulo rectángulo, para hallar la medida de sus catetos, se tiene que el cuadrado del cateto es igual a la resta entre el cuadrado de la hipotenusa y el cuadrado del otro cateto. De acuerdo a lo anterior, elija la opción que representa correctamente la situación:

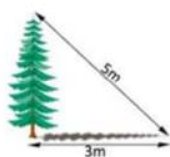
A $b^2 = c^2 - a^2$

B $b^2 = a^2 - c^2$

C $a^2 = b^2 - c^2$

D $c^2 = b^2 - a^2$

9.



Dada una situación donde se deba hallar uno de los catetos, la fórmula general del teorema de Pitágoras cambia levemente y se aplica $b^2 = c^2 - a^2$. De acuerdo a lo mostrado en la imagen ¿Cuánto mide el árbol?

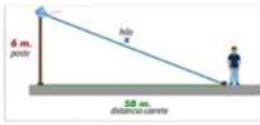
A 9m

B 8m

C 2m

D 4m

10.



Según lo visto, que fórmula se debe usar para hallar la medida del hilo.

A $c^2 = a^2 + b^2$

B $a^2 = c^2 + b^2$

C $c^2 = b^2 - a^2$

D $b^2 = c^2 - a^2$

Apéndice C

Actividad evaluativa final



INSTITUCION EDUCATIVA LICEO DEL LLANO
EVALUACION DE TRIGONOMETRIA
GRADO DECIMO



NOMBRE: _____

FECHA: _____

GRADO: _____

- Teniendo en cuenta la siguiente imagen
Si el ángulo de depresión mide 48° ¿Cuánto mide el ángulo de elevación? (0,6)
 - $C = 42^\circ$
 - $B = 42^\circ$
 - $A = 90^\circ$
 - $B = 180^\circ$



- En un triángulo rectángulo cuyas medidas son: $C = 90^\circ$, $A = 32^\circ$ y $b = 4.5$ m ¿Qué fórmula se puede utilizar para enseguida hallar la medida de c ? (1)
 - $hip = \frac{co}{sen\theta}$
 - $hip = \frac{ca}{cos\theta}$
 - $hip = \frac{ca}{sen\theta}$
 - $hip = ca \cdot cos\theta$
 - $c^2 = a^2 + b^2$
- Se le ha solicitado a Sofía realizar el siguiente ejercicio. Un gran árbol proyecta una sombra de 1250 cm y un ángulo de elevación de 60° ¿Cuántos metros mide el árbol?. Para la solución Sofía realiza los siguientes pasos: (1)



Paso 2
datos
 $\theta = 30^\circ$
 $co = ?$
 $co = 12,5$ m

Paso 3
 $tan30 = \frac{12,5}{ca}$

Paso 4
 $ca = \frac{12,5}{tan30}$
 $ca = 21,65$ m

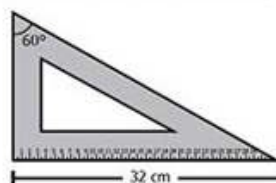
Paso 5
Respuesta:
el arbol mide 21,65 m

De acuerdo al procedimiento realizado por Sofía, Sergio asegura que realizó algo mal, al respecto usted revisa el ejercicio y comenta

- Cometió un error en el paso uno, ya que el ángulo de elevación queda en la punta del árbol.
 - El ejercicio quedó bien hecho, es posible calcular el ángulo de depresión conociendo los otros dos ángulos.
 - Cometió un error en el paso 3, ya que el ángulo de depresión es 60, y no se sabe de dónde sacó ese 30.
 - El ejercicio está bien, puede ser casualidad ya que el ángulo dado es de 60 grados, y es imposible con esa información calcular el ángulo de depresión.
4. Un *cartabón* es una plantilla que se utiliza en dibujo técnico y que tiene forma de triángulo rectángulo escaleno, de modo que su hipotenusa mide el doble del cateto de menor longitud.

Recuerde que:

$$\begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{1}{2}; & \sin 60^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; \\ \cos 30^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2}; & \cos 60^\circ &= \frac{1}{2}; \\ \tan 30^\circ &= \frac{1}{\sqrt{3}}; & \tan 60^\circ &= \sqrt{3}; \end{aligned}$$



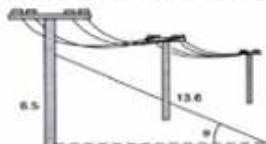
Figura

Si el cateto más largo de un cartabón mide 32 centímetros, como muestra la figura, ¿Cuál de las siguientes medidas corresponde a su cateto menor? (1,2)

- a. 16 cm
- b. $\frac{32}{\sqrt{3}}$ cm
- c. 27 cm
- d. $\frac{64}{\sqrt{3}}$

5. Un alambre de suspensión mide 13,6 m de largo y está sujeto a un poste a 6,5 m sobre el nivel del suelo ¿Qué ángulo forma el alambre con el suelo? (1,2)

- a. 28,55°
- b. 0,008°
- c. 60°
- d. *syntax error*



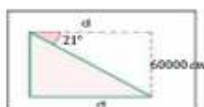
6. Calcule la altura del piso hasta la biga del segundo piso, que forma un triángulo rectángulo y cuyas medidas son: ángulo de depresión = 40°, la diagonal mide 9 metros. (1,2)

- a. ≈ 12 metros
- b. Me falta el dato del cateto opuesto.
- c. ≈ 6,9 metros
- d. ≈ 5,8 metros



7. Un dirigible que está volando a 60000 centímetros de altura. Distingue un pueblo con un ángulo de depresión de 21° ¿A qué distancia del pueblo se halla? (1)

- a. 1674 metros
- b. 230 metros
- c. 156305 metros
- d. 1563 metros



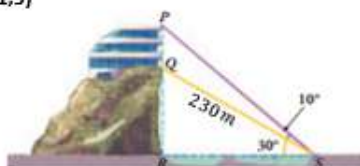
8. Tres pueblos A, B y C están unidos por carreteras. La distancia de A a C es 5 km y la de B a C 8 km. El ángulo que forman esas carreteras es de 110° ¿Cuánto distan A y B? (1,3)

- a. 32,23 km
- b. 10,78 km
- c. 12,5 km
- d. 15,25 km



9. Para calcular la altura de un edificio \overline{PQ} hemos medido los ángulos que indica la figura. Sabemos que hay un funicular para ir de S a Q cuya longitud es de 230 metros. Halla \overline{PQ} (1,5)

- a. 115 m
- b. 52,13 m
- c. 167,13 m
- d. 199,18 m



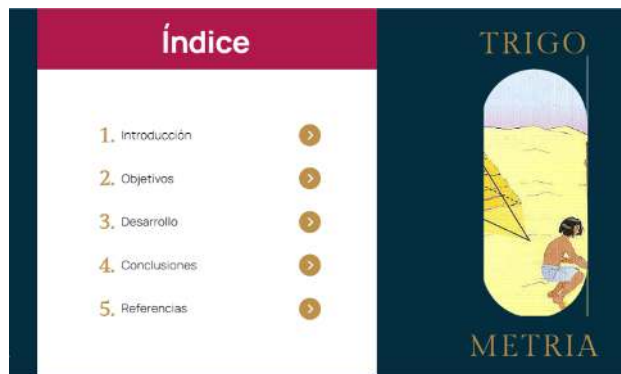
10. ¿Cómo te sentiste?

- a. Nervioso
- b. Elegante
- c. Estuve perdido
- d. recapacité, debo poner más cuidado
- e. otro _____

Apéndice D

Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)

OVA 1 conocimientos previos



1 Introducción

Esta presentación va dirigida a ustedes como una herramienta didáctica que busca identificar el estado actual. De igual manera, se espera poder familiarizarnos con la utilización de herramientas digitales para mayor facilidad en futuras actividades.

[+ info](#)

ASOCIADO A LA MEDICION DE ANGULOS

2 Objetivos

La misión principal de esta etapa es

Diagnosticar e identificar el estado actual de los estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano sobre el conocimiento matemático de razones trigonométricas.

1

Para acordarme

Toca aquí y vea un video introductorio

Estamos a punto de iniciar la prueba

Vamos a iniciar juego

A continuación encontraras una prueba de 10 preguntas con opciones multiples de respuesta

codigo 104116/71

DEBES INICIAR SESION EN GOOGLE

[+ info](#)

4 Conclusiones

Si no te fue bien, vuelve a intentarlo

¿Cómo te fue?

Mal

Muy bien

Regular

[Enviar](#)

5 Referencias

Enlaces web

educaplay

imagen

Bibliografía

Slideshow: Introducción Trigonometría (1, 2013, 6 mayo). https://www.educaplay.com/learning-resources/853493-introduccion_trigonometria.html

Timetoast. (1600, 1 enero). Historia de la trigonometría - Línea de tiempo timeline. Timetoast timelines. <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-trigonometria-linea-de-tiempo>

OVA 2

Secuencia Didáctica Matemáticas

Trigonometría
OVA 1 - Saberes Previos

Este OVA hace parte del proyecto de investigación "La incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas de grado décimo de la I.E. Liceo del Llano municipio de Arauca departamento de Arauca, Colombia".

Empezar

"Todos sabemos que la luz viaja más rápido que el sonido. Es por eso que algunas personas parecen brillantes hasta que las escuchamos hablar"

Albert Einstein

Razones trigonometricas

cateto opuesto / cateto adyacente = Cosecante
 cateto adyacente / cateto opuesto = Secante
 cateto adyacente / hipotenusa = Coseno
 cateto opuesto / hipotenusa = Seno
 hipotenusa / cateto adyacente = Cotangente
 hipotenusa / cateto opuesto = Tangente

Reiniciar Calificar

Saberes Previos

Con el ánimo de conocer tus saberes previos sobre razones trigonométricas, tomate tu tiempo y responde con sinceridad la siguiente actividad interactiva.

Click para Empezar

$Tan(f) =$

12/13 5/12 13/12 12/5

Si divides el cateto opuesto entre la hipotenusa obtienes:

coseno del ángulo seno del ángulo tangente del ángulo cotangente del ángulo

OVA 3

Secuencia Didáctica Matemáticas

Trigonometría
OVA 3 - Evaluación

Este OVA hace parte del proyecto de investigación "La incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas de grado décimo de la I.E. Liceo del Llano municipio de Arauca departamento de Arauca, Colombia".

Empezar

Resultados de aprendizaje en el marco PEI Institucional

DBA:

- Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones.

Competencias Básicas:

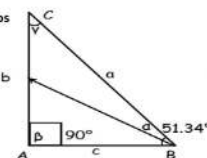
- Identificar las propiedades de los ángulos y triángulos de acuerdo a su clasificación.

Evidencia de aprendizaje:

- Modela fenómenos periódicos a través de funciones trigonométricas

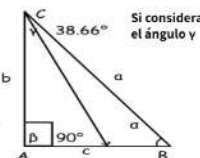
Ejemplos razones trigonométricas

Si consideramos el ángulo α



Cateto adyacente = $\overline{AB} = c$
Cateto opuesto = $\overline{CA} = b$

Si consideramos el ángulo γ



Cateto adyacente = $\overline{CA} = b$
Cateto opuesto = $\overline{AB} = c$

VER

Ejemplo aplicando razones trigonométricas

Dado el triángulo ABC rectángulo en B (figura a la derecha). Sean sus catetos $AB = 8 \text{ cm}$ y $BC = 6 \text{ cm}$. Aplicamos el Teorema de Pitágoras y calculamos la hipotenusa, que es: $8^2 + 6^2 = 10^2$; o sea, es igual a 10 cm

Entonces podemos calcular las razones trigonométricas:

$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{6}{10} = 0,6$

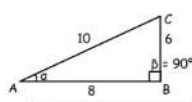
$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{8}{10} = 0,8$

$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{6}{8} = 0,75$

$\text{cotg } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{8}{6} = 1,33$

$\text{sec } \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adyacente}} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} = 1,25$

$\text{cosec } \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} = 1,66$



VER

Evalúa lo aprendido

Trigonometría - aprendizaje

Pulsa aquí para identificarte

Comenzar

adrformación
SOLUCIONES INTEGRALES DE E-LEARNING

Formación Programada
Certificados de Profesionalidad
Proyectos e-learning
LMS Personalizado

Evalúa lo aprendido

Razones Trigonómicas

Para a prueba tus conocimientos aprendidos, después de revisar el OVA

02:00
Tiempo restante

Señalar: Múltiple/Alfabetico Aleatoria

Pulsa aquí para identificarte

Comenzar

adrformación
SOLUCIONES INTEGRALES DE E-LEARNING

Formación Programada
Certificados de Profesionalidad
Proyectos e-learning
LMS Personalizado

Apéndice E

Formato de consentimiento informado para estudiantes



Consentimiento Informado



Yo _____ con documento de identidad número _____ Acudiente de _____ con numero de documento _____ declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada “la incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de grado decimo de la institución educativa Liceo del Llano municipio de Arauquita departamento de Arauca, Colombia.”, proyecto de investigación científica que hace parte de los requisitos de grado del Programa Maestría en Educación. Entiendo que este estudio busca diseñar Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que contribuyan al aprendizaje del concepto de razones trigonométricas en el grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano, y sé que mi participación consistirá en participar de las actividades dispuestas por el profesor, cuyos resultados buscan beneficiar mis procesos de aprendizaje. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres e identidad de los participantes serán asociados a un número de serie o código, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados. Además, conozco que los datos analizados como resultados no me los entregarán y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sé que esta investigación podrá beneficiar a la comunidad educativa y a la sociedad.

Asimismo, sé que puedo negarme a participar o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin que dicha negación o retiro cause ni tenga consecuencias negativas para mí.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma Acudiente: _____

Fecha: _____

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Freddy Pérez Ramirez, persona a cargo de la investigación, email: fred-y-pe@hotmail.com

*Institución Educativa Liceo del Llano
Dirección: Crg. 5 No 4 – 34
Teléfono: 3115314494 8836195*

Apéndice F

Encuesta para DECIMO A

Cada una debe ser resuelta en la siguiente estructura:

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Preguntas:

Análisis de la información

1. ¿Consideras que los materiales tradicionales utilizados en clase han contribuido a mejorar tu análisis de la información en razones trigonométricas?

Razonamiento matemático

2. ¿Crees que los materiales tradicionales han fomentado tu razonamiento matemático al abordar conceptos y problemas relacionados con razones trigonométricas?

Conocimiento algorítmico

3. ¿Sientes que los materiales tradicionales han afianzado tu conocimiento algorítmico para resolver actividades propuestas en razones trigonométricas?

Comunicación

4. ¿Consideras que los materiales tradicionales han favorecido tu comunicación al reconocer el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente?

Razonamiento

5. ¿Has sentido que los materiales tradicionales han impulsado tu razonamiento al explorar valores, condiciones, relaciones o comportamientos en situaciones o fenómenos de variación periódica en razones trigonométricas?

Resolución de problemas

6. ¿Consideras que los materiales tradicionales han contribuido a mejorar tu resolución de problemas al aplicar las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica y situaciones del contexto?

Participación activa:

7. ¿Te sientes involucrado/a y participas activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa?

Pensamiento crítico:

8. ¿Pedagogía Activa ha fomentado tu capacidad para cuestionar información, analizar y reflexionar sobre conceptos y problemas en razones trigonométricas?

Resolución de problemas:

9. ¿Pedagogía Activa te ha ayudado a abordar situaciones problemáticas en razones trigonométricas de manera efectiva y encontrar soluciones?

Trabajo en equipo:

10. ¿Has tenido la oportunidad de colaborar con tus compañeros en actividades relacionadas con razones trigonométricas bajo la guía de la Pedagogía Activa?

Autorregulación:

11. ¿Sientes que la Pedagogía Activa te ha impulsado a asumir la responsabilidad de tu propio aprendizaje en razones trigonométricas?

Creatividad:

12. ¿Crees que la Pedagogía Activa te ha brindado oportunidades para ser creativo/a en el abordaje de conceptos y resolución de problemas en razones trigonométricas?

Actitud hacia el uso de herramientas tradicionales:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

13. "Muestro una actitud positiva hacia el uso de herramientas tradicionales (pizarra, cuaderno, libros impresos, etc.) en las clases de matemáticas."

Autonomía en el aprendizaje con herramientas tradicionales:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

14. "Soy capaz de aprender de forma autónoma utilizando herramientas tradicionales para comprender conceptos de razones trigonométricas."

Participación en actividades con herramientas tradicionales:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

15. "Participo activamente en las clases de matemáticas cuando se utilizan herramientas tradicionales para enseñar razones trigonométricas."

Creatividad en el uso de herramientas tradicionales:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

16. "Encuentro formas creativas de utilizar herramientas tradicionales para resolver problemas y expresar mis ideas en razones trigonométricas."

Comunicación con el profesor/a mediante herramientas tradicionales:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

17. "Me siento cómodo/a comunicándome con el profesor/a durante las clases de matemáticas a través del uso de herramientas tradicionales."

Conocimientos matemáticos de razones trigonométricas:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

18. "Antes de iniciar este curso, tenía un buen nivel de conocimientos en razones trigonométricas."

Enseñanza Tradicional:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

19. "La enseñanza tradicional de razones trigonométricas fue efectiva para mi aprendizaje."

Métodos de enseñanza en la Pedagogía Activa:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

20. "Los métodos de enseñanza aplicados en la Pedagogía Activa contribuyeron a una mejor comprensión de las razones trigonométricas."

Progreso en Conocimientos matemáticos:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

21. "Después de completar el curso, siento que mi nivel de conocimientos en razones trigonométricas ha mejorado significativamente."

Efectividad de la Pedagogía Activa:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

22. "La Pedagogía Activa resultó ser más efectiva que la enseñanza tradicional para aprender razones trigonométricas."

Interés y motivación:

Por favor, indica en qué medida estás de acuerdo con la siguiente afirmación:

23. "El enfoque de la Pedagogía Activa aumentó mi interés y motivación por aprender razones trigonométricas."

Apéndice G

Encuesta para DECIMO B.

Cada una debe ser resuelta en la siguiente estructura:

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Preguntas:

Análisis de la información:

1. ¿En qué medida consideras que puedes brindar soluciones a las situaciones matemáticas propuestas en razones trigonométricas?

Razonamiento matemático:

2. ¿En qué medida crees que puedes hacer representaciones matemáticas a las situaciones expuestas en razones trigonométricas?

Conocimiento algorítmico:

3. ¿En qué medida sientes que has afianzado tus conocimientos matemáticos para dar solución a actividades propuestas en razones trigonométricas?

Comunicación:

4. ¿En qué medida percibes que reconoces el significado de las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo para ángulos agudos, en particular, seno, coseno y tangente?

Razonamiento:

5. ¿En qué medida sientes que puedes explorar, en una situación o fenómeno de variación periódica, valores, condiciones, relaciones o comportamientos a través de diferentes representaciones en razones trigonométricas?

Resolución de problemas:

6. ¿En qué medida percibes que puedes reconocer aplicaciones de las funciones trigonométricas en el estudio de fenómenos diversos de variación periódica y situaciones problema del contexto?

Actitud hacia el uso de las TIC - OVA:

7. ¿En qué medida tienes una actitud positiva y receptiva hacia el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?

Autonomía en el uso de las TIC - OVA:

8. ¿En qué medida te sientes capaz de utilizar de manera independiente y efectiva las TIC y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?

Participación en el uso de las TIC - OVA:

9. ¿En qué medida manifiestas iniciativa y te involucras activamente al interactuar con las TIC y las OVA para aprender sobre razones trigonométricas?

Creatividad en el uso de las TIC - OVA:

10. ¿En qué medida utilizas de manera creativa las TIC y las OVA para abordar conceptos y resolver problemas relacionados con razones trigonométricas?

Comunicación en el uso de las TIC - OVA:

11. ¿En qué medida te comunicas e interactúas de manera efectiva con tus compañeros y profesores al utilizar las TIC y las OVA para el aprendizaje de razones trigonométricas?

Participación activa:

12. ¿En qué medida te sientes involucrado/a y participas activamente en las actividades y proyectos de aprendizaje relacionados con razones trigonométricas dentro del enfoque de la Pedagogía Activa?

Pensamiento crítico:

13. ¿En qué medida tienes la capacidad de reflexionar de manera crítica sobre la información, cuestionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas en el contexto de las razones trigonométricas bajo la Pedagogía Activa?

Resolución de problemas:

14. ¿En qué medida tienes la habilidad para identificar y abordar problemas y plantear soluciones en el contexto de las razones trigonométricas, aplicando la metodología de la Pedagogía Activa?

Trabajo en equipo:

15. ¿En qué medida puedes trabajar de manera colaborativa con tus compañeros, comunicarte y cooperar eficientemente en las actividades relacionadas con razones trigonométricas bajo la orientación de la Pedagogía Activa?

Autorregulación:

16. ¿En qué medida tienes la capacidad de tomar responsabilidad de tu propio aprendizaje y gestionar de manera autónoma tu progreso en el contexto de las razones trigonométricas utilizando los enfoques de la Pedagogía Activa?

Creatividad:

17. ¿En qué medida tienes la capacidad para generar ideas originales, aplicar enfoques novedosos y buscar soluciones innovadoras en el aprendizaje de razones trigonométricas bajo el enfoque de la Pedagogía Activa?

Preguntas generales

18. ¿En qué medida consideras que el uso de Instrumentos Virtuales de Aprendizaje (OVA) ha enriquecido tu comprensión de razones trigonométricas en comparación con la enseñanza tradicional?

19. ¿En qué medida crees que la Pedagogía Activa ha favorecido tu participación y compromiso en el aprendizaje de razones trigonométricas?

20. ¿En qué medida sientes que has mejorado tu conocimiento matemático sobre razones trigonométricas al utilizar las TIC - OVA?

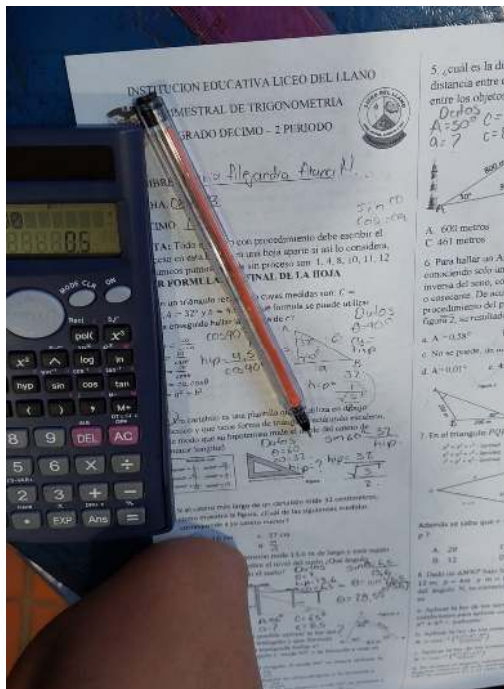
21. ¿En qué medida consideras que la Pedagogía Activa ha fomentado tu pensamiento crítico al abordar problemas relacionados con razones trigonométricas?

22. ¿En qué medida te has sentido capaz de trabajar en equipo y colaborar con otros estudiantes para resolver situaciones problemáticas en razones trigonométricas utilizando la Pedagogía Activa?

23. ¿En qué medida consideras que el enfoque de la Pedagogía Activa ha impulsado tu creatividad al encontrar nuevas formas de abordar conceptos y problemas en razones trigonométricas?

Apéndice H

Evidencias fotográficas del proceso



Apéndice I

Resumen Analítico Especializado (RAE)

Título	La incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el aprendizaje de las razones trigonométricas en los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Liceo del Llano del municipio de Arauquita departamento de Arauca, Colombia
Modalidad de Trabajo de Grado	Trabajo de investigación
Línea de Investigación	Argumentación pedagogía y aprendizaje
Núcleo Problemático	Aprendizaje y sociedad del conocimiento
Autor	Freddy Pérez Ramírez - Código: 1115734776
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD – CEAD Bucaramanga
Fecha	Junio de 2024
Palabras Claves	Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, grupos focales, Matemáticas, Estudiantes, Docentes, Motivación.
Descripción	Investigación centrada en evaluar el impacto de la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de habilidades trigonométricas en estudiantes de

décimo grado. Realizada en la institución educativa Liceo del Llano en Arauquita, Colombia, el estudio compara un grupo con métodos pedagógicos tradicionales con otro inmerso en estrategias basadas en OVA. Los resultados indican que el grupo tecnológico experimenta un fortalecimiento notorio en habilidades analíticas y conocimientos trigonométricos, superando al grupo tradicional.

La investigación parte de la premisa de que la integración de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), representadas por OVA, enriquece el entorno educativo y fomenta un enfoque pedagógico activo. La metodología incluye la identificación del escenario educativo, la evaluación de conocimientos previos y habilidades digitales, y la implementación en dos grupos homogéneos. A pesar de áreas de mejora en creatividad y comunicación, la percepción general del uso de OVA es positiva, respaldando su efectividad.

Como antecedentes de investigación se encuentra, el estudio de Vizueté (2022) sobre el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de funciones y límites en estudiantes de tercero. Por otra parte, se encuentra el estudio de Espinoza et al. (2017), sobre la incidencia de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) interactivos para el aprendizaje de las matemáticas básicas. Adicionalmente, se encuentra la tesis

Fuentes

de Martínez y Combita (2018) que estudia la mediación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería.

En cuanto a referentes teóricos, se encuentran las consideraciones de Skovmose (2020) sobre la incidencia de entornos de aprendizaje propios del estudiante y que pueden incidir en el cumplimiento de los objetivos de enseñanza. Por último, se encuentran las indicaciones hechas por Samaná (2019) sobre la renovación del enfoque de enseñanza de las matemáticas, donde se prima la formación del pensamiento científico a través de didácticas proyectadas hacia la innovación, es decir, espacios donde se fomente el pensamiento crítico.

Metodología Metodología enfocada en evaluar el impacto de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en el desarrollo de habilidades trigonométricas en estudiantes de décimo grado en el Liceo del Llano, Arauquita, Colombia. Adoptando un enfoque mixto descriptivo y utilizando la investigación-acción, se emplean técnicas como entrevistas, observación y grupos focales para recolectar datos. La población de estudio comprende 70 estudiantes, divididos en grupos focales tradicional (décimo A) y tecnológico (décimo B). La metodología se desarrolla en tres fases: diagnóstico, diseño-gestión y resultados. Durante la fase de diagnóstico, se evalúa el conocimiento actual de trigonometría.

La fase de diseño-gestión se centra en la creación e implementación de OVA en el grupo tecnológico, mientras que el grupo tradicional sigue el plan de estudios estándar. La fase de resultados analiza la información recopilada, destacando indicadores como el uso de tecnología, el modelo de pedagogía activa y el conocimiento matemático de los estudiantes. En conjunto, la metodología busca proporcionar una comprensión exhaustiva de la efectividad de los OVA en comparación con la enseñanza tradicional en el aprendizaje de trigonometría.

En este proyecto encontrará una introducción que establece la problemática, seguida de la contextualización del problema y antecedentes relevantes. El objetivo general y específicos guían el estudio, respaldados por una justificación detallada.

Contenido

El marco teórico aborda elementos esenciales de la educación matemática, desde procesos de pensamiento matemático hasta las razones trigonométricas, incluyendo su definición y aplicación. La integración de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se explora a través de OVA y herramientas como Quizziz y Moodle. Además, se examinan metodologías activas, la comunicación, creatividad y autonomía del estudiante.

El marco normativo destaca la relevancia de la Ley 1978 de 2019 en la institución educativa. El marco metodológico revela una investigación-acción, con una población y muestra censal, incluyendo grupos focales de control. Las fases de investigación y las categorías empleadas se describen, respaldadas por la validación de instrumentos y el uso de técnicas e instrumentos, como pruebas tipo Likert y observación directa.

El análisis de resultados se presenta detalladamente, destacando la observación directa y el análisis de encuestas. La discusión y conclusiones cierran el informe, seguidas de referencias bibliográficas y anexos. La estructura proporciona una visión completa y organizada de la investigación.

El estudio revela que la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y pedagogía activa impacta positivamente en el aprendizaje de razones trigonométricas en estudiantes de décimo grado. Los OVA, diseñados con principios de pedagogía activa, generaron un entorno educativo dinámico y motivador, promoviendo la participación activa y el desarrollo de habilidades analíticas y creativas. La comparación con la enseñanza tradicional mostró desafíos en motivación y participación en el grupo sin OVA. Además, el grupo con OVA exhibió un rendimiento más homogéneo y superior, respaldando

Conclusiones

la eficacia de esta metodología en el fortalecimiento del conocimiento y habilidades trigonométricas.

Como resultados a la implementación de la metodología propuesta, se destaca el cumplimiento de metas esenciales que abordan los objetivos de investigación. El enfoque en Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) con pedagogía activa buscó fortalecer el conocimiento en razones trigonométricas en estudiantes de décimo grado. Se identificó el contexto educativo y las habilidades previas, fundamentales para diseñar los OVA y herramientas de evaluación. Los grupos, décimo A y décimo B, siguieron metodologías tradicionales y tecnológicas respectivamente. La elección del décimo grado consideró aspectos socioeconómicos y edades. Las pruebas iniciales diferenciaron conocimientos. Los OVA se diseñaron considerando las necesidades específicas, fomentando un aprendizaje activo y participativo.

Resultados

La intervención en el grupo B fue participativa, involucrando a los estudiantes en el desarrollo de los OVA. En contraste, el grupo A recibió clases presenciales sin cambios significativos. Ambas modalidades enriquecieron la experiencia del grupo B, creando un entorno de aprendizaje dinámico. Los resultados evidencian que el grupo B experimentó un fortalecimiento significativo en análisis y conocimientos

trigonométricos en comparación con el grupo A. La percepción positiva de los estudiantes sobre los OVA respalda la efectividad de esta metodología, destacando mejoras en conocimientos y un interés continuo en actividades virtuales. Estos resultados subrayan el impacto positivo de la tecnología y la pedagogía activa en la educación.

Luna, G. Gerardo., Nava, C. Anahí y Martínez, C. Diana. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>

Alvites, H. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *HAMUT'AY*, 4(1), 18. <https://doi.org/10.21503/hamu>.

Referencias

Bibliográficas

Arratia, O., Jáñez L., Martín, M. y Pérez M. (2019) “Matemáticas y nuevas tecnologías: educación e investigación Gilberto Obando Zapata con manipulación simbólica”. Grupo de Tecnología Educativa. Universidad de Sevilla. España.

Aulas Moodle (2022) ¿Que Herramientas Ofrece Moodle? soluciones e-learning Lima Perú. <https://aulasmoodle.com/moodle/que-herramientas-ofrece-moodle/>

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF. <https://z33preescolar2.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/01/teorc3ada-del-aprendizaje-significativo-de-david-ausubel.pdf>

Barnett, U.(2017) Algebra Y Geometría. 2da Edición Adaptada. Macgraw-Hill. Bogotá Colombia

Bautista G.(2020) Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Madrid, Narcea.

Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 68. República de Colombia.

Del Moral M, Villalustre L. (2020). e-Evaluación en entonos virtuales: herramientas y estrategias. Edición Graw Hill. España.

Dubrin J. (2020) Fundamentos de administración: Soluciones empresariales, Editorial, Cengage Learning, México.

Elliott, E. (2018) Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación. Zaragoza España: Publicaciones INDE, 49-94.

Epitech (4 febrero 2021) ¿Qué es la Pedagogía Activa? <https://www.epitech-it.es/que-es-pedagogia-activa/>

García González, M., Cortés Ortega, J., Rodríguez Vásquez, F. M. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las

matemáticas. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, (11), 2020, -, pp. 1-17.
<https://doi.org/10.33010/ierierediech.v11i0.726>

Gil, Martín y Trejos (2018). Estructura de las pruebas saber. <https://didacticaymatematicas.com.co/preicfes-didacticaymatematicas-info/#:~:text=ESTRUCTURA%20DE%20LAS%20PRUEBAS%20SABER&text=Se%20trata%20de%20un%20conjunto,evidencias%20derivadas%20de%20la%20misma>

Hernández, R. (2018). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. Propósitos y Representaciones. Revista USIL, 5 (1) 325 – 347.
<https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/149>

Huapaya, E. y Sandoval, J. (2017). La resolución de problemas en entornos virtuales: propuesta didáctica en estudiantes de matemáticas I -II. En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 21.

Mallart, J. (2001) Didáctica: concepto, objeto y finalidades. En Didáctica para psicopedagogos. Uned. 23-57.

Márquez, P. (2020). Utilización de las TIC como herramientas de apoyo para mejorar el aprendizaje educativo de los estudiantes. 16, 473–482.
<https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1536>

Martínez, C. (2019), Observación directa: características, tipos y ejemplo. [https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico\(4\).pdf](https://aprendizaje.mec.edu.py/dw-recursos/system/materiales_academicos/materiales/000/010/785/original/Investigaci%C3%B3n_Social_2do._curso_Plan_Espec%C3%ADfico(4).pdf)

Martínez, M. (2020). Desarrollo del pensamiento matemático. Granada: Universidad de Granada.

Medina, M. C. (2020). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico Revista de Investigaciones. <https://doi.org/10.33304/revinv.v15n1-2020003>.

MEN. (2012). Plan Sectorial 2010-201. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

MEN. (2018). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio, 103.

Mora, E. Castillo, J. Becerra, J. Rojas, M. (2021) “Diseño de un OVA Para Fortalecer las Competencias Matemáticas a Través de la Resolución de Problemas en Estudiantes del Grado Quinto de Primaria del Colegio Ciudadela Educativa de Bosa. Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14547>

Nortes, A., Lozano, F., Lozano, F., Miraño, I., Miraño, A., y Nortés, R. (2014). *Actividades Prácticas de Matemáticas y su Didáctica 2*. Madrid, España: CCS.

OCDE. (2019). *Programme for international students assesment (PISA) result from PISA 2018*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Osinski, I. C., & Bruno, A. S. (1998). Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. *Psicothema*, 623-631.

Pérez J. y Merino, M. (2021) *estudio de la pedagogía*. Ediciones Grill Hill, México.

Rafino M (2021) *Concepto de Aprendizaje*. <https://concepto.de/aprendizaje>

Ramírez, A. (2019) *Introducción al proceso de investigación científica*. *Revista TEDUKA*, (2), 223. Caracas Venezuela.

Ríos P. (2016). Necesidad de vincular los cambios científicos y tecnológicos con la creatividad en la Educación Superior. *Qualitas*

Ruiz, D. (2019), *Quizizz en el aula: evaluar jugando*. Observatorio de tecnología educativa nº 4. Instituto Nacional de Tecnología y de Formación de Profesorado. España. https://intef.es/observatorio_tecno/quizizz.

Rumiche, M. y Solis, B. (2021). Los efectos positivos y negativos en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en educación. *Hamut'ay*, 8 (1), 23-32. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v8i1.2233>

Salamanca, I. (2018) Entorno Virtual de aprendizaje y su proceso evaluativo. Instituto Salamanca. Disponible en: <https://institutosalamanca.com/blog/>

Samaná, S. (2019). Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica. Universidad pedagógica nacional.

Sánchez, A. (2021) Definición de Educación. Ediciones McGrawHill. Madrid España.

Servat P.(2018). Participación, Comunicación, y Motivación del Profesorado. Buenos Aires Argentina, Argentina.

Skovsmose, O. (2020). Hacia una filosofía de la Educación Matemática. Una empresa docente.

Tonucci, F. (2010). ¿Enseñar o aprender? La escuela como investigación. [Instituto Universitario del Centro de México]. México, D.F.

Upper, K. (2019) Que es la educación tradicional. Disponible: <https://colegioformarte.edu.co/que-es-la-educacion-tradicional/>.

Venegas, J (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca]. <https://gedos.usal.es>