

**Estrategias didácticas mediadas por TIC para la enseñanza – aprendizaje de las funciones trigonométricas en grado décimo I.E. Orú Bajo.**

JOHN LIBARDO PERDOMO CHAVEZ

Código estudiantil 00000119895

Universidad ECCI

Dirección de posgrados

Especialización en Innovación Docente mediadas por TIC

El Tarra

2022

**Estrategias didácticas mediadas por TIC para la enseñanza – aprendizaje de las funciones  
trigonométricas en grado décimo I.E. Orú Bajo.**

JOHN LIBARDO PERDOMO CHAVEZ

Código estudiantil 00000119895

Director Trabajo de Investigación

Gonzalo Eduardo Yépez Calderón

Universidad ECCI

Dirección de posgrados

Especialización en Innovación Docente mediada por TIC

El Tarra

2022

## Introducción

La enseñanza de las matemáticas, y en particular de las funciones trigonométricas, ha sido uno de los mayores retos para la educación en Colombia. En este contexto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo proponer estrategias didácticas mediadas por TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas en grado décimo en la Institución Educativa Orú Bajo. Para lograr este objetivo, se evaluará el nivel inicial de los conocimientos matemáticos de los estudiantes de grado décimo, se aplicarán herramientas tecnológicas y didácticas enfocadas en las funciones trigonométricas y se estimará la eficacia de la estrategia ejecutada para el mejoramiento de las habilidades matemáticas. El proyecto de investigación se basará en un enfoque mixto de investigación, combinando el paradigma positivista para identificar las estrategias pedagógicas y didácticas más efectivas, y el paradigma interpretativo para comprender la experiencia de los estudiantes y docentes en relación con el aprendizaje de las matemáticas y la enseñanza de estas estrategias.

Específicamente, se explorará cómo los estudiantes y los docentes perciben y utilizan las tecnologías en el aula, y cómo estas percepciones influyen en el proceso de aprendizaje. Cabe destacar que este proyecto se llevará a cabo en un contexto rural, donde gran parte de los estudiantes tienen dificultades significativas en el acceso a las TIC fuera de los espacios escolares. En este sentido, se buscarán estrategias pedagógicas y/o programas educativos que puedan asistir a los estudiantes en el desarrollo de habilidades efectivas para solucionar problemas en el campo de la trigonometría, como el uso de GeoGebra, recurso altamente beneficioso en la educación matemática. Con este proyecto se espera que los estudiantes de la

I.E. Orú Bajo desarrollen aprendizajes que garanticen efectivamente la capacidad de utilizar estas herramientas de manera crítica y creativa.

A través de la implementación de estas estrategias didácticas mediadas por TIC, se espera que los estudiantes de grado décimo de la I.E. Orú Bajo desarrollen habilidades matemáticas significativas en relación con las funciones trigonométricas, logrando una comprensión más profunda y aplicable de los conceptos y herramientas matemáticas en situaciones cotidianas.

Además, se espera que esta investigación contribuya a la generación de conocimiento en el campo de la educación matemática, en particular en relación con el uso de tecnologías educativas en entornos rurales y de bajos recursos. Al utilizar un enfoque mixto de investigación, se podrán explorar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos del aprendizaje y la enseñanza de las funciones trigonométricas mediadas por TIC en un contexto rural, lo que permitirá obtener una visión más completa y detallada de los factores que influyen en estos procesos.

## Tabla de contenidos

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | <a href="#"><u>Titulo</u></a> .....   | 13 |
| 2.      | <a href="#"><u>Planteamiento del problema</u></a> .....                       | 14 |
| 3.      | <a href="#"><u>Objetivos</u></a> .....  | 17 |
| 3.1.    | <a href="#"><u>Objetivo general</u></a> .....                                 | 17 |
| 3.2.    | <a href="#"><u>Objetivos específicos</u></a> .....                            | 17 |
| 4.      | <a href="#"><u>Justificación y Delimitación</u></a> .....                     | 18 |
| 4.1.    | <a href="#"><u>Justificación</u></a> .....                                    | 18 |
| 4.2.    | <a href="#"><u>Delimitación</u></a> .....                                     | 20 |
| 5.      | <a href="#"><u>Marcos de Referencia</u></a> .....                             | 20 |
| 5.1.    | <a href="#"><u>Estado del arte</u></a> .....                                  | 20 |
| 5.2.    | <a href="#"><u>Marco Teórico</u></a> .....                                    | 27 |
| 5.2.1.  | <a href="#"><u>Aprendizaje significativo</u></a> .....                        | 27 |
| 5.2.2.  | <a href="#"><u>Estándar Educativo</u></a> .....                               | 28 |
| 5.2.3.  | <a href="#"><u>Estándares matemáticos</u></a> .....                           | 29 |
| 5.2.4.  | <a href="#"><u>Competencias matemáticas</u></a> .....                         | 30 |
| 5.2.5.  | <a href="#"><u>Evaluación para los aprendizajes</u></a> .....                 | 31 |
| 5.2.6.  | <a href="#"><u>Didáctica</u></a> .....  | 31 |
| 5.2.7.  | <a href="#"><u>La didáctica de las matemáticas</u></a> .....                  | 32 |
| 5.2.8.  | <a href="#"><u>Estrategias didácticas</u></a> .....                           | 33 |
| 5.2.9.  | <a href="#"><u>Objeto de aprendizaje</u></a> .....                            | 34 |
| 5.2.10. | <a href="#"><u>Evolución del concepto de funciones Trigonómicas</u></a> ..... | 35 |
| 5.2.11. | <a href="#"><u>Las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje</u></a> ..... | 37 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.3. <a href="#">Marco legal</a> .....   | 42  |
| 6. <a href="#">Marco metodológico de la investigación</a> .....                    | 45  |
| 6.1. <a href="#">Análisis de la información</a> .....                              | 50  |
| 6.1.1. <a href="#">Fuentes de los datos</a> .....                                  | 50  |
| 6.1.1.1. <a href="#">Fuentes Primarias</a> .....                                   | 50  |
| 6.1.1.2. <a href="#">Fuentes Secundarias</a> .....                                 | 50  |
| 6.1.2. <a href="#">Población</a> .....   | 50  |
| 6.1.3. <a href="#">Muestra</a> .....   | 51  |
| 6.1.4. <a href="#">Técnicas</a> .....  | 51  |
| 6.1.5. <a href="#">Instrumentos</a> .....  | 52  |
| 6.2. <a href="#">Análisis de la información</a> .....                              | 52  |
| 6.2.1. <a href="#">Encuesta pre-test a Estudiantes</a> .....                       | 52  |
| 6.2.2. <a href="#">Encuesta a Docentes</a> .....                                   | 55  |
| 6.2.3. <a href="#">Análisis pre-test prueba diagnóstica de conocimientos</a> ..... | 58  |
| 6.2.4. <a href="#">Análisis implementación de herramientas didácticas.</a> .....   | 59  |
| 6.2.5. <a href="#">Encuesta a Estudiantes post-test.</a> .....                     | 68  |
| 6.2.6. <a href="#">Evaluación post-test.</a> .....                                 | 70  |
| 7. <a href="#">Resultados</a> .....  | 75  |
| 7.1. <a href="#">Análisis Encuesta Pre-test</a> .....                              | 75  |
| 7.2. <a href="#">Análisis encuesta a docentes</a> .....                            | 81  |
| 7.3. <a href="#">Análisis pre-test prueba diagnóstica de conocimiento.</a> .....   | 91  |
| 7.4. <a href="#">Análisis encuesta a Estudiantes post-test.</a> .....              | 98  |
| 7.5. <a href="#">Análisis Evaluación Post-test</a> .....                           | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| 7.6. <a href="#">Análisis por periodo académico</a> ..... | 106 |
| 7.7. <a href="#">Discusión</a> .....                      | 110 |
| 7.8. <a href="#">Propuesta de solución</a> .....          | 114 |
| 8. <a href="#">Análisis financiero</a> .....              | 116 |
| 9. <a href="#">Conclusiones y recomendaciones</a> .....   | 116 |
| 9.1 <a href="#">Conclusiones</a> .....                    | 117 |
| 9.2. <a href="#">Recomendaciones</a> .....                | 119 |
| 10. <a href="#">Referencias</a> .....                     | 121 |

### Lista de Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. <a href="#">Pre-test aplicado a los estudiantes de grado décimo I.E. Orú bajo</a> .....  | 75 |
| Tabla 2. <a href="#">¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?</a> .....  | 81 |
| Tabla 3. <a href="#">¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?</a> .....  | 82 |
| Tabla 4. <a href="#">¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?</a> .....  | 83 |
| Tabla 5. <a href="#">¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?</a> .....  | 84 |
| Tabla 6. <a href="#">¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?</a> ..... | 85 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 7. <a href="#"><u>¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?</u></a> .....            | 86 |
| Tabla 8. <a href="#"><u>¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whatsapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?</u></a> .....   | 87 |
| Tabla 9. <a href="#"><u>¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?</u></a> ..... | 88 |
| Tabla 10. <a href="#"><u>¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?</u></a> .....   | 89 |
| Tabla 11. <a href="#"><u>¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?</u></a> .....                                  | 90 |
| Tabla 12. <a href="#"><u>Resultados Prueba de conocimiento</u></a> .....  | 91 |
| Tabla 13. <a href="#"><u>Realiza operaciones con números enteros (Pregunta 1)</u></a> .....   | 92 |
| Tabla 14. <a href="#"><u>Realiza operaciones con fraccionarios (Pregunta 2)</u></a> .....   | 93 |
| Tabla 15. <a href="#"><u>Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita (Pregunta 3)</u></a> .....   | 94 |
| Tabla 16. <a href="#"><u>Resuelve situaciones empleando la regla de tres (Pregunta 4)</u></a> .....   | 95 |
| Tabla 17. <a href="#"><u>Resuelve operaciones usando las propiedades de la potenciación (Pregunta 5)</u></a> ...  | 96 |
| Tabla 18. <a href="#"><u>Resuelve operaciones usando números decimales (Pregunta 6)</u></a> .....   | 97 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabla 19. <a href="#">Post-test aplicado a los estudiantes de grado décimo I.E. Orú bajo</a> .....   | 98  |
| Tabla 20. <a href="#">Resultados evaluación post-test</a> .....  | 102 |
| Tabla 21. <a href="#">Valoración de resultados prueba post-test</a> .....  | 105 |
| Tabla 22. <a href="#">Clasificación según resultados de calificaciones definitivas periodo 1 y 2 grado<br/>décimo de la I.E. Orú bajo</a><br>..... | 106 |
| Tabla. 23 <a href="#">Análisis financiero</a> .....  | 116 |

### Lista de Gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. <a href="#">¿Te agrada la clase de matemáticas?</a> .....   | 77 |
| Gráfico 2. <a href="#">¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase?</a> .....   | 77 |
| Gráfico 3. <a href="#">¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas?</a> .....   | 78 |
| Gráfico 4. <a href="#">¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las<br/>clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas?</a> ..... | 78 |
| Gráfico 5. <a href="#">¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?</a> .....   | 79 |
| Gráfico 6. <a href="#">¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?</a> .....   | 79 |
| Gráfico 7. <a href="#">¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta<br/>valiosa para mejorar tu educación?</a> .....                               | 80 |
| Gráfico 8. <a href="#">¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?</a> .....  | 80 |
| Gráfico 9. <a href="#">¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como<br/>ayudas didácticas en el proceso educativo?</a> .....                   | 81 |

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 10. <u>¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?</u> .....   | 82 |
| Gráfico 11. <u>¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?</u> .....   | 83 |
| Gráfico 12. <u>¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?</u> .....   | 84 |
| Gráfico 13. <u>¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?</u> .....                        | 85 |
| Gráfico 14. <u>¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?</u> .....            | 86 |
| Gráfico 15. <u>¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whatsapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?</u> .....   | 87 |
| Gráfico 16. <u>¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?</u> ..... | 89 |
| Gráfico 17. <u>¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?</u> .....  | 89 |

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 18. <a href="#"><u>¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?</u></a> ..... | 90  |
| Gráfico 19. <a href="#"><u>Realiza operaciones con números enteros (Pregunta 1)</u></a> .....  | 93  |
| Gráfico 20. <a href="#"><u>Realiza operaciones con fraccionarios (Pregunta 2)</u></a> .....  | 94  |
| Gráfico 21. <a href="#"><u>Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita (Pregunta 3)</u></a> .....  | 95  |
| Gráfico 22. <a href="#"><u>Resuelve situaciones empleando la regla de tres (Pregunta 4)</u></a> .....  | 96  |
| Gráfico 23. <a href="#"><u>Resuelve operaciones usando las propiedades de la potenciación (Pregunta 5)</u></a><br>.....  | 97  |
| Gráfico 24. <a href="#"><u>Resuelve operaciones usando números decimales (Pregunta 6)</u></a> .....  | 98  |
| Gráfico 25. <a href="#"><u>¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas?</u></a> .....  | 99  |
| Gráfico 26. <a href="#"><u>¿Las herramientas didácticas utilizadas este periodo mejoraron tu aprendizaje?</u></a> .....  | 100 |
| Gráfico 27. <a href="#"><u>¿Te gustaron las actividades realizadas?</u></a> .....  | 100 |
| Gráfico 28. <a href="#"><u>¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?</u></a> .....   | 101 |
| Gráfico 29. <a href="#"><u>¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas?</u></a> .....  | 101 |
| Gráfico 30. <a href="#"><u>Resultados prueba post-test</u></a> .....   | 104 |
| Gráfico 31. <a href="#"><u>Estudiantes según nivel de desempeño</u></a> .....  | 105 |
| Gráfico 32. <a href="#"><u>Clasificación según resultados de calificaciones definitivas periodo 1 y 2 grado décimo de la I.E. Orú bajo</u></a> .....   | 107 |

## Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. <a href="#">Encuesta pre-test a estudiantes</a> .....                        | 54 |
| Figura 2. <a href="#">Encuesta a docentes</a> .....                                    | 57 |
| Figura 3. <a href="#">GeoGebra – Circulo Trigonométrico</a> .....                      | 60 |
| Figura 4. <a href="#">GeoGebra – razones trigonométricas de ángulos notables</a> ..... | 61 |
| Figura 5. <a href="#">Circunferencia trigonométrica</a> . ....                         | 62 |
| Figura 6. <a href="#">Crucigrama trigonométrico</a> .....                              | 63 |
| Figura 7. <a href="#">Un sudomates de trigonometría</a> .....                          | 64 |
| Figura 8. <a href="#">Cuadrando el dodecágono</a> .....                                | 65 |
| Figura 9. <a href="#">La oca trigonométrica</a> .....                                  | 66 |
| Figura 10. <a href="#">Reglas del juego</a> .....                                      | 67 |
| Figura 11. <a href="#">Encuesta a estudiantes post-test</a> .....                      | 69 |

**1. Título:**

**Estrategias didácticas mediadas por TIC para la enseñanza – aprendizaje de las funciones trigonométricas en grado décimo I.E. Orú Bajo.**

## 2. Planteamiento del problema

Tomando en cuenta la educación en el contexto rural en Colombia sabemos que existen grandes dificultades para poder incorporar la tecnología al sistema educativo, evidenciado de forma exponencial el año 2020 con la contingencia del Covid 19, para mirar el problema del lado estadístico nos iremos a la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en hogares realizada por el DANE, en el año 2021 y veremos su boletín técnico.

Según datos de la Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en hogares del DANE, durante 2021, el 60,5% del total nacional de hogares poseían conexión a Internet, 70,0% en cabeceras y 28,8% en centros poblados y rural disperso (DANE, 2021, p. 7).

La Encuesta de TIC en hogares para el caso del uso de computador de cualquier tipo, en 2021 el 31,8% de las personas en el total nacional lo utilizaron, concentrándose en las cabeceras con el 37,9% y 11,5% en centros poblados y rural disperso (DANE, 2021, p. 13).

El Dane también resaltó que, dentro del total de personas que utilizaron Internet, el dispositivo a través del cual se reporta mayor acceso a este servicio es el teléfono celular con 93,9% en el total nacional, 93,8% en cabeceras y 94,4% en centros poblados y rural disperso.

Por su parte, el computador portátil fue utilizado por el 27,8% del total nacional de personas que usaron Internet y le siguen, en ese orden, el televisor inteligente (22,4%) y el computador de escritorio (21,8%) (DANE, 2021, p. 19).

Estos resultados tienen un gran impacto en la educación de las zonas urbanas y rurales de Colombia. La capacidad de los estudiantes para acceder a recursos educativos en línea y

participar en actividades de aprendizaje a distancia puede verse obstaculizada en las zonas rurales por la falta de acceso a Internet y dispositivos adecuados. Además, la falta de conectividad en estas áreas puede dificultar que los maestros y otros educadores accedan a herramientas y recursos en línea para la educación y que interactúen de forma eficiente con sus alumnos y colegas.

Para mejorar el acceso y la calidad de la educación, se requieren políticas y programas que apoyen la inclusión digital y la conectividad en las zonas rurales. Las iniciativas para brindarles a los estudiantes y maestros en estas áreas, acceso a dispositivos e Internet, así como programas de capacitación para ayudar a los educadores a usar las tecnologías educativas en línea de manera efectiva.

Lo anterior nos brinda datos a nivel nacional, pero si nos vamos al contexto regional y local, es mucho más evidente en el Departamento del Norte de Santander, más específicamente en el territorio del Catatumbo donde sus zonas rurales son territorios muy amplios, de difícil acceso, azotada por la violencia, lo que hace que la población no tenga una educación de calidad, ni facilidad a plataformas digitales, ni a conectividad al internet y las instituciones educativas no cuentan con los elementos tecnológicos necesarios para transmitir la enseñanza y el aprendizaje a través de las TIC.

La Institución Educativa Orú bajo se halla en el Corregimiento de Orú, el cual pertenece al municipio de El Tarra, en pleno corazón del Catatumbo en el Departamento de Norte de Santander, de ella hacen parte 13 sedes, todas en Zona rural, en las diferentes veredas que hacen parte del Corregimiento.

El único operador de la zona es la empresa Claro con servicio de telefonía celular, pero no hay conectividad por medio de datos. La conectividad es en los hogares a través de internet

satelital en algunas zonas, con velocidades de 2 y 5 megas, pero que presentan mucha intermitencia, caídas del servicio, etc. Ya que por requerir torres para su funcionamiento se ven afectadas por efectos del clima.

Los jóvenes la mayor herramienta tecnológica que usan es el celular, pero sobre todo para aspectos de diversión, más no de aprendizaje.

Gran parte de los estudiantes son de familias de bajos recursos o de lugares apartados, lo que hace que las posibilidades de tener dispositivos tecnológicos o conexión a internet sean pocas. Así se evidencian dificultades significativas en el acceso a las TIC fuera de los espacios escolares.

Según lo anterior, para la mayoría de los alumnos de la institución educativa el contacto o acceso a las TIC es en el aula de clase.

Adicionalmente siempre ha existido la dificultad en los niños y jóvenes que las matemáticas no son demasiado amigables para ellos, ya que estas son de un razonamiento de tipo deductivo, además que ellas nos ponen a pensar en números y nosotros pensamos en palabras, pero parte importante es la motivación, donde debemos demostrar para que sirven.

Los docentes aún, mantienen un distanciamiento digital, dado que la tecnología incorporada al aula es poca. poco se implementa la didáctica en lo que respecta al momento pedagógico en matemáticas, mucho menos en el contexto rural, aun sabiendo que los jóvenes actuales son nativos tecnológicamente hablando, es algo que se les facilita.

En grado décimo nos encontramos en un proceso de cambio de Educación Básica Secundaria a Educación Media, en el cual aumenta el nivel de selección de opciones importantes a temprano y largo plazo para el alumno, lo que conlleva que este requiera otras herramientas para enfrentarse ante pruebas evaluativas externas, vida laboral o la educación superior, por ello



se selecciona este grado, además la institución educativa no cuenta con ningún proyecto educativo mediado por TIC.

En grado décimo las matemáticas se basan en la Trigonometría y como eje temático principal las funciones trigonométricas, por ello debemos enfocarnos en buscar mejorar su enseñanza y el aprendizaje empleando las TIC

¿Cómo logramos aplicar las TIC buscando estrategias didácticas que motiven la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de grado décimo de la I.E. Rural Orú Bajo enfocándonos en las funciones trigonométricas?

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Proponer a través de estrategias didácticas mediadas por TIC la enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas en grado decimo en la I.E. Orú bajo.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Evaluar el nivel inicial de los conocimientos matemáticos que presentan los estudiantes del grado décimo de la I.E Orú Bajo.

Dar a conocer y aplicar el manejo de las herramientas tecnológicas y didácticas como acción de enseñanza-aprendizaje enfocadas en las funciones trigonométricas, las cuales serán aplicadas a los estudiantes de grado décimo de la I.E Orú Bajo.

Mostrar a los estudiantes como pueden aprender a través de los dispositivos y herramientas tecnológicas e incorporar un instrumento que permita verificar la adquisición de conocimientos de las funciones trigonométricas de los alumnos de grado décimo de la I.E. Orú bajo.

Estimar la eficacia de la estrategia ejecutada para el mejoramiento de las habilidades matemáticas.

#### **4. Justificación y Delimitación**

##### **4.1 Justificación**

Aprender matemáticas es importante para los jóvenes porque desarrolla habilidades de pensamiento crítico, los prepara para el futuro, les enseña a resolver problemas, mejora el razonamiento abstracto y fomenta la creatividad.

El lenguaje de las matemáticas es aquel que se habla y se entiende en todas partes. Los estudiantes que estudian matemáticas son más capaces de comunicarse y comprender ideas matemáticas difíciles. Además, aprender matemáticas ayuda a los estudiantes a refinar sus habilidades analíticas y de resolución de problemas.

En una variedad de campos, incluyendo la economía, las finanzas y la ciencia y la tecnología, las matemáticas son una herramienta fundamental. Las oportunidades futuras de carreras bien remuneradas son mayores para los estudiantes que estudian matemáticas. Además, aprender matemáticas aporta a los estudiantes la posibilidad de adquirir habilidades útiles como la capacidad de analizar datos y resolver problemas desafiantes.

Los estudiantes pueden aplicar conceptos matemáticos a escenarios del mundo real mediante el desarrollo de habilidades de razonamiento abstracto, que se pueden desarrollar a través de la educación matemática. Esta habilidad puede ser útil en una variedad de campos, incluyendo la ciencia, la tecnología, las artes y la literatura. La capacidad de resolver problemas matemáticos complejos de manera creativa también se puede desarrollar a través de la educación matemática.

Por último, pero no menos importante, los estudiantes pueden encontrar satisfacción y éxito en su estudio de las matemáticas. Los estudiantes pueden ganar confianza y una sensación de logro al comprender conceptos matemáticos desafiantes y resolver problemas desafiantes. Además, el aprendizaje de las matemáticas puede ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades para la enseñanza permanente, lo que les permite seguir aprendiendo y mejorando en esta área a medida que avanzan en sus carreras.

Para enseñar matemáticas de manera efectiva, las estrategias didácticas son una necesidad, apoyan la comprensión de los estudiantes de las ideas matemáticas y les permiten aplicarlas en entornos prácticos. Además, los métodos de enseñanza se pueden modificar para adaptarse a las necesidades de cada estudiante, lo que hace que la instrucción sea más eficiente e individualizada. El aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes se puede hacer más interesante y atractivo mediante el uso de estrategias de enseñanza.

El aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes se puede hacer más interesante y atractivo mediante el uso de estrategias de enseñanza. Los juegos, los proyectos grupales y los ejemplos del mundo real se pueden usar como estrategias de enseñanza para hacer que el aprendizaje sea más interactivo y cautivador. Como resultado, los estudiantes pueden volverse más ansiosos por aprender y sentirse más seguros en su capacidad para comprender conceptos matemáticos.

Por lo tanto, el desarrollo de esta investigación permitirá el desarrollo de estrategias apoyadas en las TIC y la elaboración de planes y procesos a ser aplicados a la institución educativa Orú Bajo en el contexto de la educación secundaria rural, tipificado por la presencia de estudiantes de escasos recursos económicos, promoviendo la importancia de un ambiente de aprendizaje colaborativo basado en la implementación de experiencias para desarrollar las

habilidades matemáticas de los jóvenes, que a su vez busca mejorar los indicadores de calidad educativa de la institución. Asimismo, la propuesta ayuda a los jóvenes del corregimiento de Orú a aprender matemáticas utilizando los recursos tecnológicos con los que cuentan actualmente, como sus teléfonos inteligentes, buscando cerrar la brecha digital en cuanto al acceso a información presentada de manera digital de calidad.

#### **4.2 Delimitación**

Este proyecto será realizado en la Institución Educativa Orú Bajo en el Corregimiento de Orú en el Municipio de El Tarra en el Departamento de Norte de Santander con los estudiantes de grado decimo de la enseñanza media rural.

Se realizará entre los meses de abril a septiembre del año 2022 según el respectivo calendario académico escolar, lo que incluirá segundo y tercer periodo académico.

### **5. Marcos de Referencia**

#### **5.1 Estado del arte**

Peña y Vargas (2015) en su trabajo para optar al título de Licenciado en matemáticas y física de la Universidad de los Llanos, cuya propuesta fue “Unidad didáctica para la enseñanza de las funciones trigonométricas en la educación media utilizando el modelo de Van Hiele” en el cual emplearon el Modelo de Van Hiele o Niveles de Van Hiele, la cual es una teoría de enseñanza y aprendizaje de la geometría, diseñado por el matrimonio holandés Van Hiele en la década de los cincuenta.

Según este modelo el aprendizaje de la geometría se construye pasando por niveles de pensamiento, que cada estudiante puede alcanzar en el marco de sus capacidades y de la calidad de las estrategias utilizadas por el docente; en la actualidad este modelo es

utilizado en el desarrollo de unidades didácticas y 16 currículos en geometría secuenciando contenidos y organizando las actividades que se han de diseñar en las unidades didácticas. (pp 15-16)

Considerando importante tener en cuenta este trabajo en el proyecto, ya que es un modelo didáctico y especialmente diseñado para la enseñanza de la geometría y de las funciones trigonométricas, además también fue aplicado a estudiantes de grado decimo.

Solanilla (2015) en su trabajo para optar al título de Maestría en la Educación de la Universidad del Tolima, cuya propuesta fue “Implementación de Herramientas didácticas y tecnológicas para mejorar el nivel de aprendizaje de la trigonometría” su trabajo se centró en dar a conocer cómo el uso de herramientas didácticas tecnológicas aportan de manera constructiva a la formación de los estudiantes; llevando a cabo la investigación con estudiantes del grado Décimo de la institución educativa Colegio Tolimense de la ciudad de Ibagué con el fin de enfocar más la atención y el interés del estudiante hacia el aprendizaje de la trigonometría con cambios en la didáctica de los profesores del área. (p. 15)

Importante para este proyecto ya que se enfoca también en estudiantes de grado decimo y en el uso de herramientas didácticas y de la tecnología para su aplicación.

Bedoya (2020) en su trabajo de investigación para optar al título de Magister en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, cuya propuesta fue “ Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de las funciones trigonométricas a partir del fortalecimiento de las operaciones mentales de

diferenciación, clasificación y conceptualización en la educación básica secundaria” en el cual se implementó una propuesta de enseñanza que fortaleciera y potenciara las operaciones mentales de diferenciación, clasificación y conceptualización en el tema de funciones trigonométricas a partir de las razones trigonométricas con los estudiantes del grupo 10-B de la Institución Educativa Aures.

El método utilizado fue la investigación acción desarrollado a través de la observación participante en la que se identificó la problemática de enseñanza y aprendizaje con relación a las matemáticas, luego, se diseñaron con base en las necesidades detectadas en la fase anterior un conjunto de actividades que buscaban resolver dicha problemática. Luego la intervención en el aula, aplicando cada una de las actividades diseñadas. (p. 9)

Considerándolo importante para el proyecto ya que busca un método en que el docente deje de ser un simple comunicador y mensajero del conocimiento, sino quien logre mostrar cómo usar los conocimientos base y los nuevos conocimientos, buscando obtener que los estudiantes no simplemente logren memorizar lo aprendido, sino que se convierta en algo significativo.

Benavides (2020) en su trabajo de grado para optar al título de Magister en Educación de la Universidad Icesi cuya propuesta fue “Aprendizaje de las razones trigonométricas a partir de pruebas pragmáticas en un ambiente de geometría dinámica” investigación que tuvo el objetivo de analizar cómo la enseñanza de las razones trigonométricas por medio de una secuencia didáctica que involucra pruebas pragmáticas en un ambiente de geometría dinámica con “GeoGebra”, puede desarrollar la competencia matemática de

razonamiento de los estudiantes de grado 10° de la institución educativa Liceo Departamental de Cali. . (p. 5)

Se considera importante para este proyecto de investigación ya que involucra a “GeoGebra” programa muy aplicado en las matemáticas que permite usarse con o sin conexión a internet y que brinda un ambiente didáctico para la comprensión matemática.

Carbal, Álvarez y Maldonado (2017) en su trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas de la Universidad del Atlántico cuya propuesta fue “Las TIC como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de las funciones trigonométricas” El objetivo principal fue el de implementar las TIC como una estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de las funciones trigonométricas en décimo grado. La metodología empleada en la investigación tiene como forma la investigación-acción enmarcada en el paradigma cualitativo donde tiene como finalidad “interpretar la realidad tal como es entendida por los sujetos participantes en los contextos estudiados, pero esta comprensión no interesando únicamente al investigador”. (p. 377)

Se toma como aporte importante este proyecto ya que emplea una metodología en la cual se aplican las TIC a un grupo de estudiantes de grado decimo y a otro grupo de estudiantes de grado de decimo se lleva el sistema convencional en aula, para luego realizar una comparación de resultados.

Jaramillo y Ricardo (2017) en su Trabajo de grado para optar al título de Magister en Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Pontificia Bolivariana, cuya propuesta fue “Diseño de un curso virtual de Trigonometría como estrategia de solución de problemas reales y del entorno” donde se diseñó un curso virtual sobre los conceptos

básicos de la trigonometría, se implementó utilizando la Plataforma Educativa Virtual NEO LMS, desde la cual se guía al estudiante en un mapa conceptual realizado en CmapTools, una reflexión del saber, un trayecto de actividades y los enlaces a las guías de estudio cargadas en documentos PDF y las actividades o talleres de evaluación cargadas como documentos Word, además de algunos videos grabados por los mismos autores, donde se exponen temas del área, así como enlaces de otros videos de YouTube que le sirven al estudiante para profundizar en la temática estudiada. (p. 8)

Aporte importante para el proyecto ya que utiliza unas herramientas diferentes, pero además se realiza en un contexto experimental en el cual se aplica a estudiantes de instituciones con situaciones sociales diferentes, uno en la zona urbana, con las facilidades de la conectividad y el otro en la zona rural, con dificultades propias de este entorno.

Villafañe (2019) Trabajo de grado para optar al título de Especialización en multimedia para la docencia de la Universidad Cooperativa de Colombia, cuya propuesta fue “Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría” cuyo objetivo fue valorar a través de diferentes estudios el efecto de las TIC a la hora de enseñar un tema tan complicado para los estudiantes como lo es la trigonometría. (p. 1)

La importancia de este trabajo para el proyecto es porque recopila un total de 32 trabajos a nivel global en los cuales se hizo uso de las herramientas multimediales en las matemáticas, se tomaron en cuenta los tipos de softwares y aplicaciones que los estudios consideraban importantes y su efecto en el desarrollo en una clase. Los mismos criterios fueron tomados en cuenta para la enseñanza de la trigonometría, tema matemático principal de este proyecto y en el hecho de cómo esta temática era especialmente difícil de comprender para la mayor parte de los estudiantes y como este podía ser mejorado con el uso de las herramientas multimediales.



Rayo, Loredó y Roblero (2019) trabajo de grado para optar al título de licenciado en ciencias de la educación con mención en Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, cuya propuesta fue “Estrategia metodológica para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en décimo grado A, turno matutino del Instituto Nacional “Eliseo Picado” del municipio de Matagalpa durante el II semestre del año lectivo 2018.” En el cual se detectó que el principal problema del proceso enseñanza – aprendizaje, fue que los docentes no hacen uso de estrategias didácticas al impartir la clase de matemáticas, por lo que se puede decir que el uso de estrategias didácticas no forma parte de la planificación de los docentes y por ende en el desarrollo de la clase, por otra parte se manifiesta una clase monótona y poco atractiva, así como la limitación en los estudiantes en la adquisición y desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas. (p. 3)

Trabajo importante para la investigación ya que los hallazgos de estudios anteriores sobre la enseñanza y el aprendizaje de temas particulares, como las identidades trigonométricas, son cruciales para tener en cuenta por docentes de matemáticas. Para potenciar el proceso educativo se deben abordar problemas como la escasez de estrategias didácticas y la dificultad de la temática. Es fundamental el uso de materiales didácticos por parte de los docentes, así como su transformación en facilitadores del aprendizaje que ayuden a los estudiantes a desarrollar su propio conocimiento.

Echeverry (2017) trabajo de grado para optar al título de Maestro en Informática Educativa, de la Universidad Norbert Wiener de Lima Perú, cuya propuesta fue “Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de Caldas”, ciudad de Manizales – 2015” el cual

buscó determinar la influencia que pueden tener las TIC en el aprendizaje de la geometría, concluyendo en la incidencia positiva que tiene la utilización de software especializado, multimedia e internet en el aprendizaje de la geometría, logrando una motivación en los estudiantes al pasar de líneas trazadas en un cuaderno de notas a una figura real producto del pensamiento abstracto, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, el cual permite tener un insumo importante respecto a la comprensión del proceso para potencializarlo a través de un escenario permeado por TIC. (p. 11)

Importante para este proyecto no solo por el uso de los TIC en el contexto internacional, sino en la aplicación a la geometría base las funciones trigonométricas.

Ramírez-Ramírez, L. N, Claudio-Martínez, C., & Ramírez-Arias, V. (2020). Usabilidad de las TIC en la Enseñanza Secundaria: Investigación-Acción con Docentes y Estudiantes de México. *Revista Científica Hallazgos21*, 5(1), 85–101. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es una herramienta clave en el proceso educativo, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En América Latina, su uso presenta retos a niveles micro y macrosociales, por lo que se llevó a cabo una investigación-acción con docentes y estudiantes de una escuela secundaria pública en Ciudad de México. Antes del taller, ambos grupos reconocieron la baja frecuencia del uso de las TIC en la escuela y su importancia. Después del taller, el 89.3% de los estudiantes sintió que tenían más información sobre su uso educativo, y los docentes valoraron positivamente la incorporación de nuevas TIC en sus estrategias de enseñanza. (p. 87).

Importante para el proyecto de investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se podría tomar en cuenta los resultados de este estudio para analizar cómo las TIC pueden ser utilizadas de manera efectiva en el aprendizaje de esta materia, así como para explorar las percepciones y actitudes de docentes y estudiantes hacia su uso en la enseñanza de las matemáticas.

## **5.2 Marco Teórico**

### **5.2.1. Aprendizaje significativo**

El aprendizaje significativo es un enfoque cuyo objetivo es desarrollar una comprensión profunda y duradera de las ideas y habilidades que se están aprendiendo. Al aprender de esta manera, el objetivo es comprender el material a fondo y establecer conexiones entre la nueva información y las experiencias previas y el conocimiento existente.

La base del aprendizaje significativo es la noción de que el aprendizaje es más efectivo cuando es pertinente y significativo para el estudiante. Debido a esto, este método de instrucción tiene como objetivo aumentar la motivación y el compromiso al tiempo que garantiza que los estudiantes comprendan el significado y la relevancia de las materias que están aprendiendo.

Los estudiantes deben participar activamente en el proceso de aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo. También se les debe animar a participar en discusiones, debates y otras actividades que les permitan poner en práctica lo aprendido. Además, es crucial que los estudiantes tengan la oportunidad de relacionar la nueva información con su comprensión previa y experiencias de vida.

### El papel del docente en el aprendizaje significativo

El papel del docente es facilitar el aprendizaje para que los estudiantes adquieran un conocimiento significativo. El profesor debe crear un entorno de aprendizaje estimulante y exigente para que los alumnos puedan desarrollar su propio conocimiento y comprensión. El maestro debe tener las habilidades necesarias para apoyar, alentar y asesorar a los estudiantes a medida que aprenden. El maestro debe asegurarse de que el material sea relevante para la vida de los estudiantes y que puedan establecer conexiones entre la nueva información y lo que ya saben y por lo que han pasado. Para incentivar la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, el docente debe utilizar estrategias pedagógicas que favorezcan este comportamiento. Estos métodos pueden incluir instrucción basada en problemas, proyectos grupales, aprendizaje cooperativo y ejercicios prácticos, entre otros. Además, el maestro debe estar abierto a cambiar sus métodos de instrucción para adaptarse a las necesidades de los alumnos en particular. Para abordar las diversas necesidades, preferencias de aprendizaje y habilidades de los estudiantes, pueden ser necesarias estrategias de enseñanza diferenciadas.

### **5.2.2. Estándar Educativo**

El término "estándar educativo" se refiere a un conjunto de requisitos y metas de aprendizaje que los estudiantes, docentes e instituciones educativas colombianas pueden utilizar como guía. Estos requisitos se hacen para garantizar un alto nivel de educación y para asegurarse de que los estudiantes estén equipados con las habilidades y los conocimientos necesarios para una educación completa. Dependiendo del nivel educativo y de la materia que se imparta, existen varios tipos de estándares educativos. A través de pruebas estandarizadas y

evaluaciones nacionales como el examen Saber 11, que evalúa las habilidades y competencias de los estudiantes al finalizar la secundaria, se determina el cumplimiento de los estándares educativos colombianos. Los estándares educativos y las metas de aprendizaje establecidas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia sirven como base para estas evaluaciones.

### **5.2.3. Estándares matemáticos**

Los estándares matemáticos en Colombia son un conjunto de objetivos y habilidades que se espera que los estudiantes adquieran en el área de matemáticas a lo largo de su educación. Estos estándares tienen como objetivo crear un marco de referencia uniforme para la enseñanza de las matemáticas en todas las instituciones de educación del país. Los estándares matemáticos en Colombia son las metas particulares de aprendizaje que se espera que alcancen los estudiantes en la asignatura de matemáticas en los distintos grados de la educación básica y media. Con base en la investigación sobre cómo los estudiantes aprenden matemáticas y las necesidades de la sociedad y la economía, estos estándares pretenden ser rigurosos y consistentes. Desde la educación preescolar hasta la secundaria, existen varios niveles en Colombia donde se desglosan los requisitos matemáticos. Cada nivel de instrucción se enfoca en metas y habilidades particulares que los estudiantes deben desarrollar para dominar las matemáticas. Por ejemplo, en la educación básica, los estándares de matemáticas ponen mucho énfasis en el desarrollo de habilidades básicas de matemáticas y resolución de problemas. El plan de estudios de la escuela secundaria incluye estándares más difíciles que se concentran en materias como álgebra, geometría, estadística y probabilidad a medida que los estudiantes avanzan en los niveles de grado. Los estándares de matemáticas en Colombia se evalúan a través de pruebas estandarizadas como las pruebas Saber, que son aplicadas por el Instituto Colombiano para la

Evaluación de la Educación (ICFES). Los maestros también pueden evaluar el progreso de sus alumnos hacia el logro de estos estándares mediante el uso de herramientas de evaluación formativa y sumativa.

#### **5.2.4. Competencias matemáticas**

Para manejar con éxito los desafíos de la vida diaria y académica relacionados con las matemáticas, los estudiantes deben desarrollar un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes conocidas como competencias matemáticas. En Colombia, las competencias matemáticas se definen en el marco de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, que establecen los objetivos específicos que los estudiantes deben alcanzar en este campo.

Hay cuatro categorías en las que clasificar estas competencias:

Números y operaciones: este tema implica la comprensión y el uso de conceptos y operaciones aritméticas fundamentales, como la suma, la resta, la multiplicación y la división, tanto con números enteros y fracciones como con decimales.

Comprender relaciones y funciones algebraicas, detectar patrones, resolver ecuaciones y resolver problemas matemáticos que involucran variables son parte del álgebra.

La geometría como comprensión y estudio de las figuras geométricas, su medida y las características de los ángulos, las líneas, los planos y los objetos tridimensionales.

Comprender y aplicar los conceptos de probabilidad, estadística, análisis de datos, gráficos y medidas de tendencia central.

### **5.2.5. Evaluación para los aprendizajes.**

Desarrollar y potenciar el aprendizaje de los estudiantes es el objetivo principal de la estrategia pedagógica conocida como evaluación para el aprendizaje. Es un proceso integral que tiene como objetivo medir el progreso de los estudiantes de una manera continua, formativa y auténtica para identificar sus fortalezas y debilidades y brindarles una retroalimentación oportuna para mejorar su aprendizaje. Es crucial en la educación primaria y secundaria para ayudar a los estudiantes a alcanzar los objetivos de aprendizaje y mejorar sus habilidades. Ella pone énfasis en el proceso de aprendizaje y no solo en el resultado. Dicho de otra manera, es una evaluación formativa que tiene como objetivo identificar las áreas en las que el estudiante necesita mejorar y ofrecer retroalimentación para que pueda corregir sus errores y avanzar en su aprendizaje.

Los maestros evalúan el aprendizaje de los estudiantes utilizando una variedad de métodos e instrumentos, incluidos diálogos, entrevistas, pruebas, observaciones y registros. Es crucial que los educadores lleven a cabo evaluaciones auténticas que capturen el conocimiento y las habilidades que los estudiantes requerirán en la vida real.

Como herramientas adicionales para que los estudiantes evalúen su propio aprendizaje y el de sus compañeros, tenemos la autoevaluación y la coevaluación. Esto les permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico y colaboración, y también les ayuda a comprender cómo funciona el aprendizaje.

### **5.2.6. Didáctica.**

El conjunto de métodos, técnicas y estrategias que emplean los maestros para instruir y apoyar el aprendizaje de los estudiantes se conoce como didáctica. Es un proceso reflexivo y

metódico que busca organizar, llevar a cabo y evaluar la enseñanza para cumplir con las metas de aprendizaje.

Los docentes deben entender la didáctica para crear y aplicar planes de enseñanza que sean eficientes y flexibles a las necesidades de sus estudiantes. Los docentes deben conocer las teorías y modelos pedagógicos que sustentan la didáctica, así como las necesidades y características de los estudiantes para lograrlo.

La didáctica se concentra en cómo se enseña algo, no en lo que se enseña. En consecuencia, para promover el aprendizaje de los estudiantes, los maestros deben emplear una variedad de herramientas, técnicas y enfoques. Esto cubre el uso de recursos educativos, la creación de proyectos grupales interactivos, la aplicación de tecnología y el desarrollo de un ambiente de aprendizaje respetuoso y seguro.

Es crucial enfatizar que la didáctica es un proceso dinámico que se adapta constantemente a las necesidades y demandas de los estudiantes y la sociedad, para mejorar sus métodos de enseñanza y brindar una enseñanza de alta calidad.

#### **5.2.7. La didáctica de las matemáticas**

El estudio de cómo se enseña y se aprende la matemática, así como el desarrollo de técnicas didácticas eficientes para su enseñanza, son los temas centrales de la didáctica de la matemática. Su importancia se deriva del hecho de que las matemáticas son una materia abstracta y compleja que requiere un enfoque de enseñanza particular.



Se fomentan las habilidades de razonamiento y el pensamiento lógico de los estudiantes, y la didáctica de las matemáticas tiene como objetivo ayudarlos a comprender el valor de las matemáticas tanto en su vida diaria como en sus futuros esfuerzos académicos y profesionales.

Es crucial emplear una variedad de metodologías al enseñar matemáticas a los estudiantes para ayudarlos a desarrollar una variedad de habilidades y competencias y ayudarlos a comprender ideas matemáticas de una manera significativa. La resolución de problemas, el trabajo en equipo, el aprendizaje basado en proyectos, el uso de tecnología educativa y la enseñanza diferenciada para tener en cuenta la diversidad de los estudiantes son algunas de estas metodologías.

#### **5.2.8. Estrategias didácticas.**

Las estrategias didácticas son herramientas y técnicas que utilizan los docentes para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes. Estas estrategias son diseñadas para lograr objetivos específicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y están basadas en teorías pedagógicas y psicológicas.

Las estrategias didácticas se enfocan en promover la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y fomentar la comprensión profunda y significativa de los contenidos. Entre las estrategias didácticas más comunes se encuentran la resolución de problemas, el aprendizaje colaborativo, el uso de juegos y simulaciones, la enseñanza basada en proyectos, entre otras.

Para Tobón (2010) las estrategias didácticas son un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado

propósito, por ello, en el campo pedagógico específica que se trata de un plan de acción que pone en marcha el docente para lograr los aprendizajes. (p. 246)

Díaz Barriga (2010) dice que, para enriquecer el proceso educativo, las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje se complementan; señala que las estrategias de enseñanza son procedimientos que se utilizan en forma reflexible y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos (p. 118).

Las estrategias didácticas permitirán diseñar e implementar planes de enseñanza que sean efectivos y que promuevan el aprendizaje significativo en los futuros estudiantes.

las estrategias didácticas deben ser seleccionadas y aplicadas de manera consciente y planificada, teniendo en cuenta las características individuales de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje específicos que se quieren alcanzar. También es importante evaluar el impacto de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para poder hacer ajustes y mejoras en el futuro.

### **5.2.9. Objeto de aprendizaje.**

Es una disciplina que estudia la interacción entre el entendimiento, la educación y el aprendizaje de los contenidos de las matemáticas. Los objetos de aprendizaje son herramientas con las que los profesores tienen la posibilidad de contar en la actualidad, las cuales les van a permitir ahorrar tiempo en la preparación de materiales, este tiempo se puede asignar a hacer una buena averiguación y evaluación de los mismos y a reforzar el asunto a sus alumnos. Para los alumnos son herramientas que les permiten desarrollar capacidades de autoaprendizaje debido a que principalmente permanecen más producidos y cubren puntos como el preconocimiento, el

contenido y la evaluación de tal forma que no necesitan la existencia del facilitador para obtener los conocimientos; además de que dichos materiales tienen la posibilidad de ser accedidos en cualquier instante.

### **5.2.10. Evolución del concepto de funciones Trigonómicas**

la trigonometría nos brinda las herramientas para entender cómo los ángulos y los lados de un triángulo se relacionan entre sí, lo que resulta esencial para numerosas aplicaciones en la ciencia y la tecnología. Esta disciplina tiene una larga historia que se remonta a eras antiguas. Durante siglos, la gente ha utilizado la trigonometría para navegar por los mares, construir edificios y realizar cálculos astronómicos.

Etapa 1: la antigua Babilonia y Egipto.

La trigonometría se originó en la antigua Babilonia y Egipto, cuando los matemáticos estaban interesados en medir campos y tierras. Se sabe que estos pueblos antiguos usaban trigonometría simple para calcular el área de triángulos y otros polígonos.

Si bien no se conocían las funciones trigonométricas en su forma actual, estos antiguos pueblos ya habían descubierto algunas relaciones simples entre los ángulos y los lados de los triángulos.

Etapa 2: la antigua Grecia

La trigonometría como disciplina formal comenzó en la antigua Grecia, donde los matemáticos estaban interesados en la geometría y la astronomía. El matemático griego Hiparco de Nicea es considerado el padre de la trigonometría porque fue el primero en desarrollar las

tablas de funciones trigonométricas. Hiparco utilizó la trigonometría para calcular las posiciones de los planetas y las estrellas en el cielo.

También fue en la antigua Grecia donde se desarrollaron las primeras ideas sobre las funciones trigonométricas. Los matemáticos griegos como Hiparco, Euclides y Ptolomeo utilizaron la trigonometría para estudiar la astronomía y la geometría.

### Etapa 3: La Edad Media y el Renacimiento

La trigonometría continuó desarrollándose durante la Edad Media y el Renacimiento. Los matemáticos musulmanes y árabes hicieron importantes contribuciones a la trigonometría y desarrollaron métodos más complejos para calcular funciones trigonométricas. Uno de los matemáticos más destacados de la época fue Al-Khwarizmi, quien escribió un tratado sobre trigonometría en el siglo IX.

Otro de los matemáticos más destacados fue el persa Al-Biruni, quien escribió sobre la trigonometría esférica y las funciones trigonométricas inversas. También fue en esta época que se introdujeron las funciones seno y coseno tal como las conocemos hoy en día.

### Etapa 4: La era moderna

En los tiempos modernos, la trigonometría se ha convertido en una herramienta fundamental en la física, la ingeniería y muchas otras disciplinas. Los matemáticos modernos han desarrollado métodos más avanzados para resolver problemas trigonométricos y funciones trigonométricas extendidas a números complejos y cálculo vectorial.

En la era moderna, se han desarrollado muchas otras funciones trigonométricas, incluyendo la tangente, la cotangente, la secante y la cosecante. Estas funciones se utilizan en numerosas aplicaciones, como la física, la ingeniería y la ciencia de la computación.

#### **5.2.11. Las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.**

Las TIC, o Tecnologías de la Información y la Comunicación, se han convertido en herramientas indispensables en la educación debido a su capacidad para enriquecer y mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Son importantes porque:

En primer lugar, las TIC pueden aumentar la participación y la interacción de los estudiantes con el proceso de aprendizaje. Los estudiantes pueden beneficiarse y disfrutar del proceso de aprendizaje mediante el uso de recursos multimedia como videos, imágenes, animaciones y juegos interactivos para ayudarlos a comprender conceptos desafiantes. Además, a través de herramientas como foros de discusión, salas de chat y videoconferencias, las TIC permiten a los estudiantes interactuar con los contenidos del curso y entre ellos.

El segundo beneficio de las TIC es que puede ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades digitales y tecnológicas que les serán de gran utilidad en el futuro. Los estudiantes de educación secundaria que incorporan las TIC en sus lecciones adquieren conocimientos sobre cómo operar el software y el hardware de la computadora, navegar por Internet y administrar datos digitales.

En el mercado laboral moderno, donde la tecnología es un factor importante en la mayoría de los campos profesionales, estas habilidades son cada vez más cruciales. En tercer lugar, las TIC permiten la personalización de la educación. Los profesores pueden crear planes de enseñanza que se adaptan a las necesidades y preferencias de aprendizaje de cada estudiante

gracias a las herramientas tecnológicas. Las TIC pueden ayudar a los estudiantes a avanzar a su propio ritmo y recibir la atención y el apoyo que necesitan en todo momento. Y, por último, las TIC pueden facilitar una mejor comunicación entre padres, alumnos y profesores. Los profesores pueden compartir conocimientos y recursos con sus alumnos y sus familias utilizando herramientas digitales como sistemas de gestión del aprendizaje y redes sociales. Esto promueve la cooperación y mejora el flujo de información entre todos los participantes en el proceso educativo.

Ya enfocándonos en el área de la Matemáticas, especialmente en la geometría y la trigonometría, podemos nombrar algunas herramientas digitales que pueden ser empleadas por los estudiantes de secundaria y los docentes.

GeoGebra: Es una herramienta gratuita en línea que combina geometría, álgebra y cálculo. Permite crear construcciones geométricas interactivas y visualizar las propiedades matemáticas de estas figuras. Es una herramienta de geometría dinámica que también puede ser útil para la enseñanza de la trigonometría. Los estudiantes pueden utilizar GeoGebra para visualizar gráficos de funciones trigonométricas, explorar las relaciones entre los ángulos y las funciones trigonométricas, y resolver problemas de trigonometría.

Desmos: Es una herramienta en línea gratuita que permite a los estudiantes explorar y visualizar conceptos matemáticos, incluyendo geometría. Permite crear gráficos, tablas y figuras geométricas interactivas.

Cabri: Es una herramienta de geometría dinámica que permite a los estudiantes crear y explorar figuras geométricas en un entorno interactivo.

Sketchpad: Es una herramienta de geometría dinámica que permite a los estudiantes crear y explorar figuras geométricas en un entorno interactivo.

Cinderella: Es una herramienta de geometría dinámica que permite a los estudiantes crear y explorar figuras geométricas en un entorno interactivo. Permite a los estudiantes construir y manipular figuras geométricas de manera fácil.

Math Open Reference: Es un sitio web que ofrece herramientas interactivas para enseñar geometría a los estudiantes. Los estudiantes pueden explorar conceptos de geometría y visualizar figuras geométricas de manera interactiva.

Mathigon: Es un sitio web que ofrece recursos interactivos para enseñar geometría a los estudiantes. Los recursos incluyen gráficos interactivos, videos y actividades que permiten a los estudiantes explorar conceptos de geometría.

GeoNext: Es una herramienta de geometría dinámica que permite a los estudiantes crear y explorar figuras geométricas en un entorno interactivo.

Quick Geometry: Es una herramienta de geometría que permite a los estudiantes crear figuras geométricas de manera rápida y sencilla.

Trigonometría Interactiva: Es una herramienta en línea que permite a los estudiantes explorar los conceptos básicos de la trigonometría, como las funciones seno, coseno y tangente, y sus propiedades. Los estudiantes pueden utilizar Trigonometría Interactiva para visualizar gráficos de funciones trigonométricas, resolver problemas de trigonometría y descubrir las relaciones entre las diferentes propiedades.

Khan Academy: Es una plataforma de aprendizaje en línea que ofrece una gran variedad de lecciones y ejercicios de matemáticas, incluyendo la trigonometría. Los estudiantes pueden utilizar Khan Academy para ver videos explicativos, realizar ejercicios de práctica y recibir retroalimentación inmediata.

Trigonometry Calculator: Es una herramienta en línea que permite a los estudiantes resolver problemas de trigonometría, incluyendo la resolución de triángulos, la conversión de grados a radianes y viceversa, y la evaluación de funciones trigonométricas en diferentes ángulos.

Mathway: Es una herramienta en línea que ofrece soluciones paso a paso para una gran variedad de problemas matemáticos, incluyendo la trigonometría. Los estudiantes pueden utilizar Mathway para resolver problemas de trigonometría, verificar sus respuestas y recibir retroalimentación inmediata.

Ahora miremos algunas herramientas digitales que permiten la enseñanza de las matemáticas con juegos y actividades interactivas:

Kahoot!: Es una plataforma en línea que permite a los docentes crear juegos de preguntas y respuestas sobre cualquier tema, incluyendo las matemáticas. Los estudiantes pueden jugar en línea utilizando sus dispositivos móviles o computadoras y competir contra sus compañeros.

Prodigy: Es una plataforma de aprendizaje de matemáticas que utiliza juegos para enseñar a los estudiantes. Los estudiantes crean un avatar y pueden explorar diferentes mundos, completar misiones y enfrentar desafíos matemáticos.



**Math Games:** Es un sitio web que ofrece una gran variedad de juegos interactivos para enseñar matemáticas, incluyendo juegos sobre álgebra, geometría, fracciones y estadísticas.

**Coolmath Games:** Es un sitio web que ofrece juegos interactivos para enseñar matemáticas de una manera divertida y atractiva. Los juegos incluyen desafíos de estrategia, resolución de problemas y juegos de habilidad.

**Mangahigh:** Es una plataforma de aprendizaje en línea que utiliza juegos matemáticos para enseñar a los estudiantes. Los juegos están diseñados para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

**Hooda Math:** Es un sitio web que ofrece juegos interactivos para enseñar matemáticas a los estudiantes. Los juegos están organizados por temas, como álgebra, geometría y estadística.

**Sumdog:** Es una plataforma de aprendizaje en línea que utiliza juegos de matemáticas para enseñar a los estudiantes. Los juegos están diseñados para adaptarse al nivel de habilidad del estudiante y fomentar el aprendizaje a través de la competencia.

**IXL Math:** Es una plataforma de aprendizaje en línea que ofrece juegos y actividades interactivas para enseñar matemáticas a los estudiantes.

**ABCya:** Es un sitio web que ofrece juegos educativos para enseñar matemáticas, ciencias y otros temas a los estudiantes. Los juegos están diseñados para ser atractivos y divertidos para los estudiantes de educación secundaria.

Math Playground: Es un sitio web que ofrece juegos y actividades interactivas para enseñar matemáticas a los estudiantes. Los juegos están organizados por temas, como álgebra, geometría y probabilidad.

### **5.3. Marco legal**

El proyecto está enmarcado por:

Constitución Política Colombiana.

El primer artículo que debemos mencionar es el artículo 67, que establece el derecho de todas las personas, a una educación integral y de calidad. Este artículo señala que la educación es un derecho básico y una obligación social que el Estado debe garantizar, y debe orientarse al desarrollo de los talentos y habilidades humanas para contribuir al progreso social.

Por otra parte, el artículo 68 de la Constitución Política de Colombia reconoce que la educación es un derecho de los niños, niñas y jóvenes y que el Estado debe garantizar su acceso a una educación que les permita desarrollar destrezas, habilidades y talentos, y formarlos para ser justos y contribuir al desarrollo del país. El artículo también establece que los padres tienen el derecho y el deber de elegir la educación que se da a sus hijos.

Asimismo, el artículo 44 de la Constitución Política colombiana reconoce los derechos fundamentales de la niñez y la juventud y establece que el Estado debe protegerlos y garantizar su pleno desarrollo, incluido su derecho a una educación que promueva su plena formación y desarrollo físico, espiritual, mental y social.

Finalmente, el artículo 45 de la Constitución Política de Colombia establece que los niños, niñas y jóvenes tienen derecho a especial cuidado y protección por parte del Estado,

especialmente aquellos en situación de vulnerabilidad, como los que viven en situación de pobreza, desplazamiento forzado, discapacidad o víctimas de violencia.

Refiriéndonos a los anteriores artículos, esta investigación cumple con los derechos primarios de los estudiantes, están claramente definidos y se tiene cuidado durante todo el proceso para garantizar que ningún estudiante sienta que su dignidad como ser humano ha sido comprometida o que sus derechos se ven afectados.

### Ley General de Educación

La Ley General de Educación de Colombia, también conocida como Ley 115, es una ley que establece el marco para la educación en Colombia. Fue promulgada en 1994 y desde entonces ha sido la base para la educación en el país. La ley establece los principios, objetivos y políticas para la educación en Colombia, y establece los derechos y deberes de los estudiantes, padres, docentes y el Estado.

En cuanto a las matemáticas, la Ley General de Educación establece que la educación en Colombia debe incluir una formación en matemáticas que permita a los estudiantes adquirir habilidades para el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la comprensión de la realidad. Además, la ley establece que la formación en matemáticas debe ser integral, es decir, debe incluir tanto conocimientos teóricos como prácticos.

También es importante tener en cuenta los Estándares básicos de competencias en matemáticas, incluidos en esta ley, estos están dirigidos a estudiantes de primaria y secundaria y se enfocan en desarrollar habilidades en áreas como la resolución de problemas, el análisis de información y la comunicación matemática (MEN, 2006, pp. 46-95).

### Código de Infancia y Adolescencia

El Código de Infancia y Adolescencia es una ley que fue promulgada en Colombia en el año 2006 y establece un conjunto de disposiciones y medidas de protección para los niños, niñas y adolescentes en el país.

En lo relacionado con la educación encontramos lo siguiente:

**Derecho a la Educación:** El Código de Infancia y Adolescencia establece que todos los niños, niñas y jóvenes tienen derecho a una educación integral y de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y potencialidades y los prepare para la vida en sociedad.

**Acceso a la educación:** El Código de Infancia y Adolescencia garantiza el acceso a la educación de todos los niños, niñas y jóvenes sin discriminación alguna y cuenta con medidas para garantizar que quienes se encuentran en desventaja o en situación de riesgo tengan acceso efectivo a la educación.

**Obligatoria de la educación:** El Código de Infancia y Adolescencia establece la obligatoriedad de la educación básica y media y establece medidas para asegurar el cumplimiento de esta obligación por parte de todos los niños, niñas y adolescentes.

**Participación en la educación:** El Código de Infancia y Adolescencia establece el derecho de los niños, niñas y jóvenes a participar en las decisiones que afecten su educación y reconoce la importancia de sus opiniones y participación activa en el proceso educativo.

**Prevención del acoso escolar:** El Código de Infancia y Adolescencia establece medidas para proteger a los niños y jóvenes del acoso escolar y obliga a las instituciones educativas a tomar medidas para prevenir, detectar y sancionar dichas conductas.

### Uso de las TIC

En Colombia, la Ley 1341 de 2009 establece la política nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y tiene como objetivo promover el uso de las TIC para el desarrollo económico, social y cultural del país. La ley establece medidas para la promoción del acceso, uso y apropiación de las TIC en todo el territorio nacional.

Adicionalmente, la Ley 1978 de 2019 establece el marco regulatorio para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia. Esta ley regula, entre otras cosas, el acceso, uso, apropiación y explotación de las TIC en Colombia. También establece los derechos y obligaciones de los usuarios y prestadores de servicios de TIC.

Otra ley importante en Colombia que promueve el uso de las TIC es la Ley 1480 de 2011, conocida como el Estatuto del Consumidor. Esta ley establece los derechos de los consumidores en relación con los bienes y servicios que adquieren, incluidos los servicios de TIC.

Además, el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2018-2022 define políticas y programas para la promoción de las TIC en el país, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los colombianos y aumentar la competitividad del país.

## **6. Marco metodológico de la investigación**

### **Paradigma**

El proyecto de investigación se basará en un enfoque mixto de investigación, el proyecto de investigación se centra en la enseñanza de las matemáticas, utilizaremos el paradigma positivista para identificar las estrategias pedagógicas y didácticas más efectivas y basándonos en la idea de que la realidad es objetiva y medible, y que el conocimiento científico se adquiere a

través de la observación y la experimentación, además evaluando el impacto de las tecnologías en el aprendizaje, por ejemplo, a través de las pruebas estandarizadas o test que se realizaran o mediante experimentos controlados.

Emplearemos el paradigma interpretativo para comprender la experiencia de los estudiantes y docentes en relación con el aprendizaje de las matemáticas y la enseñanza de estas estrategias, ya que este paradigma se basa en la comprensión y la interpretación de los fenómenos, reconociendo la subjetividad y la diversidad de perspectivas. Se explorará cómo los estudiantes y los docentes perciben y utilizan las tecnologías en el aula, y cómo estas percepciones influyen en el proceso de aprendizaje. Además, evaluar los factores externos que puedan llegar a afectar dichos procesos, pues el resultado depende de un proceso al que se le realizará el seguimiento sobre la pregunta de investigación: ¿Cómo logramos aplicar las TIC buscando estrategias didácticas que motiven la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de grado decimo de la I.E. Rural Orú Bajo enfocándonos en las funciones trigonométricas?

### **Método**

Se propone una metodología descriptiva mixta que se caracteriza por puntualizar en las condiciones específicas de la población objeto de estudio más que en las causas de dicha condición; para lo cual se enfoca en el diseño de medios de obtención de información sobre el tema investigado y su respectivo análisis, es un método de investigación observacional donde no es tan relevante el control o manipulación de las variables. Esta investigación descriptiva, por sus características estadísticas, permite medir tendencias presentes en la población, establecer comparaciones entre los diferentes patrones de comportamiento y determinar algunas

condiciones que son prevalecientes en el grupo; por ser un método no invasivo y basado en observación cuantitativa y cualitativa que pueden realizarse en diferentes momentos y que se desarrollan en el ambiente natural de los integrantes del grupo objeto de investigación, en este caso el aula de clase, permite realizar análisis a profundidad para la validación de condiciones prevalecientes en la población. En este tipo de investigación se recopila información cuantificable que permite el análisis estadístico y los resultados obtenidos pueden ser objeto de estudio en investigaciones posteriores, es decir que la investigación descriptiva ayuda a determinar técnicas y métodos para investigaciones más a fondo sobre las preguntas de investigación. En el desarrollo de este trabajo se aplican encuestas de investigación que son las herramientas de retroalimentación más utilizadas con preguntas abiertas y cerradas que permitan identificar las condiciones iniciales y finales del proceso; con estos elementos de recopilación de datos se proporciona información para desarrollar hipótesis y avanzar en la investigación propuesta. Debido a la naturaleza mixta del tipo de investigación, puede extenderse posteriormente a otros campos, otros campos del conocimiento y a otras instituciones educativas.

### **Tipo de Investigación**

Este estudio es de diseño no experimental de tipo transversal debido a que los datos se recolectaron en un primer momento, a través de una encuesta diagnóstica y prueba pre-test para conocer cuál era el nivel de los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Orú Bajo en cuanto a las competencias de modelación, graficación e interpretación; además, la investigación es longitudinal, debido a que se recolectaron datos en el transcurso de la investigación, en el que después de conocer el estado de las competencias en los alumnos se aplicó una estrategia pedagógica con ayuda del simulador GeoGebra en la temática de funciones

trigonométricas, para finalmente aplicar la prueba post-test y encuesta de salida en un único momento, y así generar un contraste entre lo inicial y lo actual, de este modo concluir con un análisis estadístico sobre la efectividad de la propuesta.

### **Fases de la Investigación.**

El estudio se llevará a cabo en 4 etapas:

**Diagnóstico:** (abril 2022) El objetivo es comprender el problema y sus causas profundas, para poder diseñar una intervención efectiva, en la fase de diagnóstico de la investigación-acción recopilaremos información para comprender el nivel en que se encuentran los estudiantes de Décimo grado con respecto a que debemos fortalecer sobre sus conocimientos específicos en matemáticas, se diseñará y aplicará prueba diagnóstica a los estudiantes con preguntas referentes a operaciones con enteros, fraccionarios, solución de ecuaciones, regla de 3, potenciación, etc., Al evaluar los resultados de la prueba, se puede identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en cada uno de los temas evaluados. Esto proporciona información valiosa para los docentes, ya que les permite adaptar su enseñanza para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante.

**Diseño:** (mayo 2022)

El diseño de la investigación estará enfocado de manera efectiva a través del uso de herramientas didácticas moderadas por el uso de tecnologías de la información y la comunicación, el uso de herramientas multimedia, plataformas de aprendizaje en línea, ejemplos prácticos, la participación activa de los estudiantes y la retroalimentación.



Implementaremos el programa GeoGebra y usaremos juegos y pasatiempos empleando la trigonometría, como sudoku, crucigramas, etc. Estos recursos lúdicos como juegos o pasatiempos pueden ayudar a mejorar las habilidades matemáticas y la toma de decisiones. Fomentar el uso de juegos y pasatiempos ayudará a los estudiantes de décimo grado a desarrollar habilidades y disfrutar del aprendizaje de una manera más creativa y entretenida.

**Ejecución:** (junio, julio y agosto 2022)

El proyecto de investigación en matemáticas que se aplicará en la institución educativa beneficiará a los estudiantes de grado décimo, ya que les permitirá desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, aplicar habilidades matemáticas en situaciones reales, desarrollar habilidades de investigación, fortalecer habilidades de comunicación y prepararse para la educación superior.

Por lo tanto, se involucró a la comunidad educativa, rector, coordinadora y estudiantes para que esta experiencia sea valiosa y significativa para todos.

**Evaluación:**

la evaluación del proyecto de investigación es un proceso crítico que permitirá determinar si se han alcanzado los objetivos del proyecto. Se evaluarán las estrategias empleadas, la ejecución y la presentación de resultados del estudiante, así como otros aspectos importantes del proyecto. Con una evaluación adecuada, el estudiante puede aprender y mejorar sus habilidades matemáticas.

## **6.1. Análisis de la información**

### **6.1.1. Fuentes de los datos**

Para el desarrollo del proceso de investigación se acudió a las fuentes de información que se mencionan a continuación:

#### **6.1.1.1. Fuentes Primarias**

Encuestas y entrevistas realizadas a los estudiantes y docentes de la IE Orú bajo

#### **6.1.1.2. Fuentes Secundarias**

Se acude a documentos institucionales como:

Proyecto Educativo Institucional de la IE Orú bajo, para identificar la implementación de las TIC al currículo.

Plan de área y malla curricular de matemáticas de la IE Orú bajo

Planeaciones o planes de aula de los docentes para evidenciar el posible uso de las TIC

Planes de capacitación realizados a los docentes.

### **6.1.2. Población**

Estará conformada por 22 estudiantes del grado decimo y docentes de la IE Orú Bajo, del corregimiento de Orú en el municipio de El Tarra en el Departamento de Norte de Santander

La población que se va a intervenir en esta investigación es vulnerable, de estrato socioeconómico bajo, que se encuentra ubicada en un contexto geográfico de zona de postconflicto armado, el 100% provienen de la zona rural, donde aún sigue siendo evidente la presencia de los grupos armados, generando problemas sociales, como son el cultivo de la coca,

la generación de ingresos a través de este cultivo, la pobreza, el desplazamiento, el desempleo, la desintegración familiar, los bajos ingresos, poca o nula facilidad de acceder a las tecnologías de informática y comunicación y la falta de oportunidades laborales y de continuación en formación profesional, entre muchas otras situaciones que generan deserción escolar, falta de motivación por el estudio y bajo rendimiento académico.

### **6.1.3. Muestra**

La muestra está formada por todos los alumnos del curso, es decir, el 100% de los alumnos de décimo, los cuales poseen edades entre los 15 y los 18 años. Estos jóvenes son de estrato 1 y 2 del entorno rural que cubre la Institución educativa Orú Bajo.

### **6.1.4. Técnicas**

Observación: A través del todo el desarrollo de la investigación. Análisis documental: artículos científicos, datos estadísticos, información en línea, libros y textos, entre otros.

Encuesta. En la institución educativa Orú Bajo haremos una encuesta en forma de test para conocer cómo estamos aprendiendo matemáticas y trigonometría en el grado décimo. Además, queremos saber cómo les ha ido a los estudiantes durante el periodo en el que hemos usado diferentes estrategias para aprender. ¿Les ha gustado la forma en que se están enseñando las clases? ¿Han aprendido más con las nuevas estrategias? Queremos saber sus opiniones para mejorar. También haremos una encuesta a los profesores para saber cómo están usando las tecnologías en la enseñanza.

Entrevista: Los alumnos exponen sus dificultades e interrogantes sobre cómo se enseña y ellos aprenden las matemáticas.

### **6.1.5. Instrumentos**

Notas de campo: Para dejar anotación de los aportes de los estudiantes y comunidad educativa

Test: Pre-test (evaluación antes de iniciar la intervención educativa) y post-test (prueba enfocada en ver el aprendizaje luego de aplicada la estrategia didáctica).

## **6.2. Análisis de la información**

Se empleará la herramienta del Excel ya que es una herramienta muy eficaz para manejar información. Puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades informáticas valiosas, organizar y analizar datos de manera efectiva, colaborar en proyectos y tareas, y adaptar su aprendizaje a sus necesidades individuales. Además, permite generar gráficos estadísticos haciéndolos más fáciles de interpretar.

### **6.2.1. Encuesta pre-test a Estudiantes.**

Se aplicará una encuesta diagnóstica en la clase de trigonometría en el mes de abril de 2022, la cual constará de 8 preguntas.

Pre- test adaptado a los alumnos de grado decimo

¿Te agrada la clase de matemáticas?

¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase?

¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas?

¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas?

¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?

¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?

¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación?

¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?

Como opciones de respuesta tendremos:

Nunca, algunas veces, casi siempre, siempre

Dichos resultados serán tabulados y representados en diagramas de barras o diagramas circulares, para cada pregunta, para mostrar sus resultados.

**Figura 1.** Encuesta pre-test a estudiantes

|   |                                     |                       |                       |                       |                       |
|---|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | ¿Te agrada la clase de matemáticas? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 2 | ¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 3 | ¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 4 | ¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 5 | ¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6 | ¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |   |                       |                       |                       |                       |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 7 | ¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |  |                       |                       |                       |                       |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 8 | ¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Fuente: El autor

### 6.2.2. Encuesta a Docentes.

Se aplicará a 20 de los docentes de la institución educativa, tanto de enseñanza primaria como secundaria, con el objetivo de conocer cómo se están utilizando las estrategias didácticas y las tecnologías en el aula de clases, así como los recursos tecnológicos que están siendo utilizados por los docentes para enseñar matemáticas, Esta se realizará a finales del mes de junio de 2022, la cual constará de 10 preguntas.

1. ¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?
2. ¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?
3. ¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?
4. ¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?
5. ¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?
6. ¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?
7. ¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whatsapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?

8. ¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?

9. ¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?

10. ¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?

Dichos resultados serán tabulados y representados en diagramas de barras, para cada pregunta, para mostrar sus resultados.



**Figura 2. Encuesta a docentes**

1 ¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?

Totalmente en desacuerdo    En desacuerdo    Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    De acuerdo    Totalmente de acuerdo

---

2 ¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?

Totalmente en desacuerdo    En desacuerdo    Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    De acuerdo    Totalmente de acuerdo

---

3 ¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?

Ninguna    Muy pocas    Algunas    Suficientes    Demasiadas

---

4 ¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?

Nunca    Casi nunca    Una vez a las semana    Dos veces por semana    Tres o más veces por semana

---

5 ¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?

Si    No

---

6 ¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?

Si  
 No

---

7 ¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whatsapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?

Nunca    Casi nunca    Ocasionalmente    Casi todos los días    Todos los días

---

8 ¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el Internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?

Nunca    Rara vez    Ocasionalmente    Frecuentemente    Siempre

---

9 ¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?

Nula    Poca    Aceptable    Bueno    Excelente

---

10 ¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?

No es importante    Poco importante    Neutral    Necesario    Muy necesario

Fuente: El autor

### 6.2.3. Análisis pre-test prueba diagnóstica de conocimientos.

La prueba se diseñará con 6 problemas, tipo selección múltiple con única respuesta, aplicando conceptos básicos de las matemáticas, los cuales llegan a ser necesarios para el apropiado aprendizaje de la trigonometría, tales como operaciones con enteros, con fraccionarios, solución de ecuaciones, regla de 3, potenciación, etc.

1. Tenemos la siguiente operación  $(-2 \times -5) - 6 + (10 \div (-2))$ , ¿cuál es su resultado?

A) 1                      C) - 8

B) 2                      D) - 1

2. Tenemos  $(\frac{-6}{7} - \frac{-5}{7}) \times \frac{4}{3}$  ¿cuál es su resultado?

A)  $\frac{-11}{28}$                       C)  $\frac{22}{42}$

B)  $\frac{12}{24}$                       D)  $\frac{59}{28}$

3. ¿Según la siguiente ecuación, cuál es el valor de X?

$$9(X + 8) = 6X - 10$$

A) 1                      C) - 6

B) 2                      D) - 1

4. Si con 70 Kilogramos de concentrado, podemos alimentar a 25 gallinas durante 30 días.

Si se mueren 15 gallinas ¿durante cuántos días podremos alimentarlas con los mismos 70 kilogramos?

A) 80 días                      C) 75 días

B) 12 días                      D) 74 días

5. Resolver aplicando las propiedades de la potenciación  $\frac{5^3}{(3^2)^2}$

- A)  $\frac{25}{81}$                       C)  $\frac{21}{24}$   
 B)  $\frac{12}{35}$                       D)  $\frac{25}{28}$

6. Supongamos que un corredor de atletismo ha completado tres tramos de una maratón que tiene en total 42195 metros y ha recorrido 10528,8 m en el primer tramo, 11220,67 m en el segundo tramo y 15128,35 m en el tercer tramo.

¿Qué distancia le falta por recorrer para terminar la carrera?

- A) 5548,99 m                      C) 5217,93 m  
 B) 5547,86 m                      D) 5317,18 m

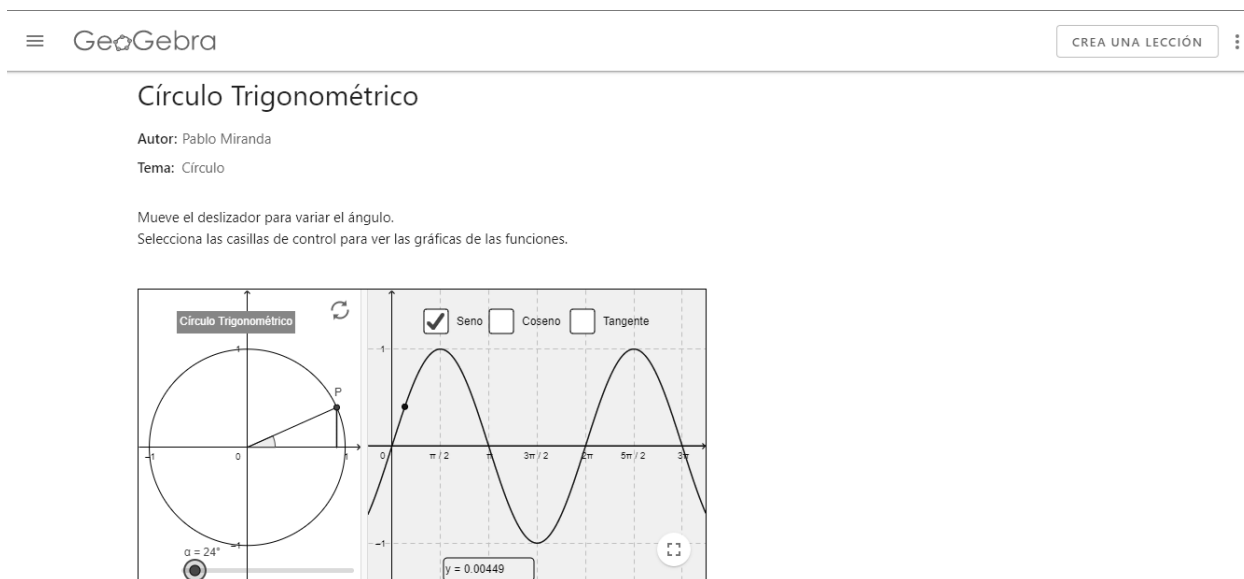
#### 6.2.4. Análisis implementación de herramientas didácticas.

Inicialmente instalaremos el programa Geogebra en los equipos de la institución, la asignatura tiene una intensidad semanal de 5 horas, los días lunes 1 hora, martes 2 horas y jueves 2 horas.

Desde el segundo periodo del año que inicia el lunes 4 de abril empezaremos con las clases aplicando teorema de Pitágoras, propiedades de los ángulos y todo lo necesario antes de iniciar el aprendizaje de las funciones trigonométricas y ver el resultado en las calificaciones ya aplicando estrategias didácticas.

Con el programa Geogebra usaremos la lección <https://www.geogebra.org/m/VRbF7Kxg>, cuyo autor es Pablo Miranda, en la cual podemos observar la relación entre el círculo trigonométrico y las gráficas de las funciones seno, coseno y tangente.

**Figura 3.** GeoGebra – *Círculo Trigonométrico*



Fuente: El autor

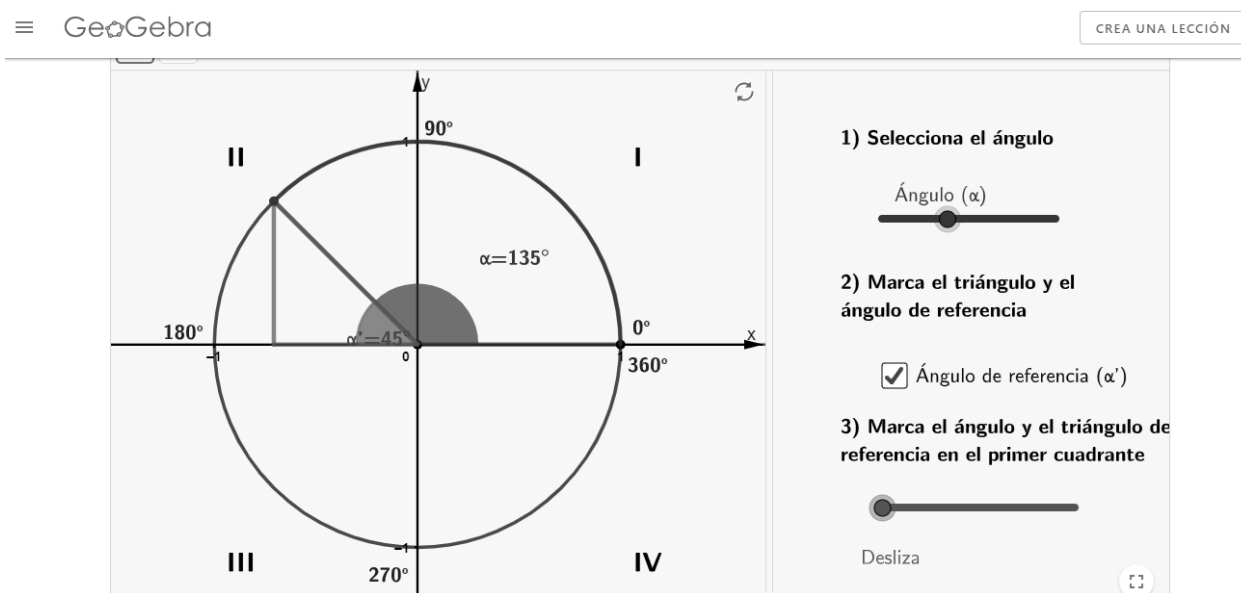
Se realizarán las siguientes preguntas en el aula para ver la comprensión obtenida por el estudiante.

1. ¿Qué relación existe entre la gráfica de seno y de coseno?
2. ¿En qué puntos se cortan las gráficas de estas funciones?
3. ¿Qué interpretación geométrica tiene este resultado?
4. ¿Cómo se podrían continuar estas gráficas para valores de  $\alpha$  mayores que  $2\pi$ ?
5. ¿Y para valores de  $\alpha$  negativos?
6. ¿Cuántos ángulos entre 0 y  $2\pi$  pueden tener el mismo valor de: seno, coseno y tangente?
7. ¿Dado un valor de seno, coseno o tangente, puedo determinar de forma unívoca a que ángulo corresponde?

Con el programa Geogebra usaremos la lección <https://www.geogebra.org/m/r4ypxad7>,

cuyo autor es: elenaporcel567, Iñigo Prieto Beguiristáin, en la cual podemos observar cómo podemos hallar los ángulos de referencia para encontrar los valores de las razones trigonométricas de ángulos notables.

**Figura 4.** GeoGebra – razones trigonométricas de ángulos notables



Fuente: El autor

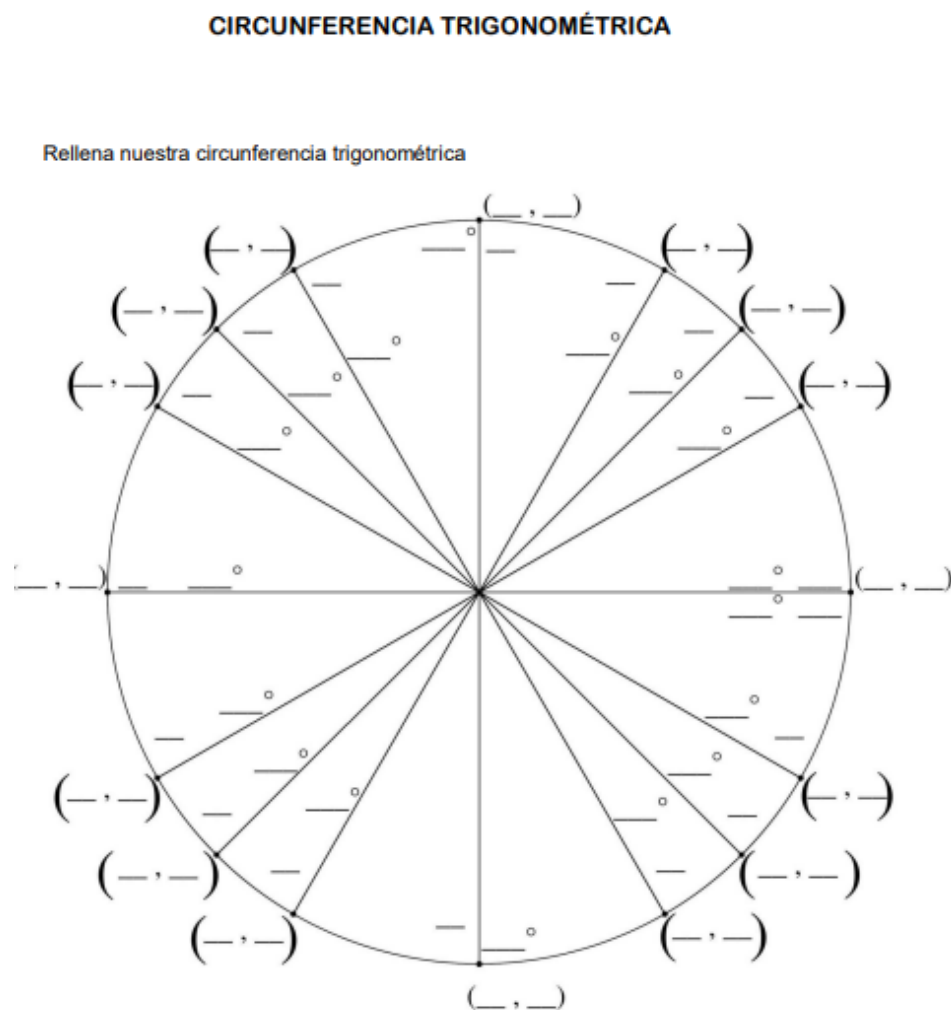
Se realizarán las siguientes preguntas en el aula para ver la comprensión obtenida por el estudiante.

Sin usar la calculadora, responde a las siguientes preguntas en tu cuaderno.

1. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 135? Calcula sus razones trigonométricas
2. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 210? Calcula sus razones trigonométricas
3. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 60°? Calcula sus razones trigonométricas
4. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 315? Calcula sus razones trigonométricas
5. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 120? Calcula sus razones trigonométricas
6. ¿Cuál es el ángulo de referencia de 225? Calcula sus razones trigonométricas

Usaremos juegos y pasatiempos empleando la trigonometría, como sudoku, crucigramas, etc. Tomados de <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/> donde encontramos una gran cantidad de recursos para promover la diversión y el entretenimiento que pueden resultar útiles para potenciar las capacidades matemáticas.

**Figura 5.** *Circunferencia trigonométrica*



Fuente: Adaptado de *Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.2)*, por García Azcarate Ana. (2017, julio).  
(<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>)

**Figura 6.** *Crucigrama trigonométrico*

**CRUCIGRAMA TRIGONOMÉTRICO**

Utilizando las definiciones que te damos para las casillas tanto horizontales como verticales, rellena estas palabras cruzadas sobre trigonometría. Si aparecen varias palabras, deja un espacio vacío entre ellas.

**Horizontales**

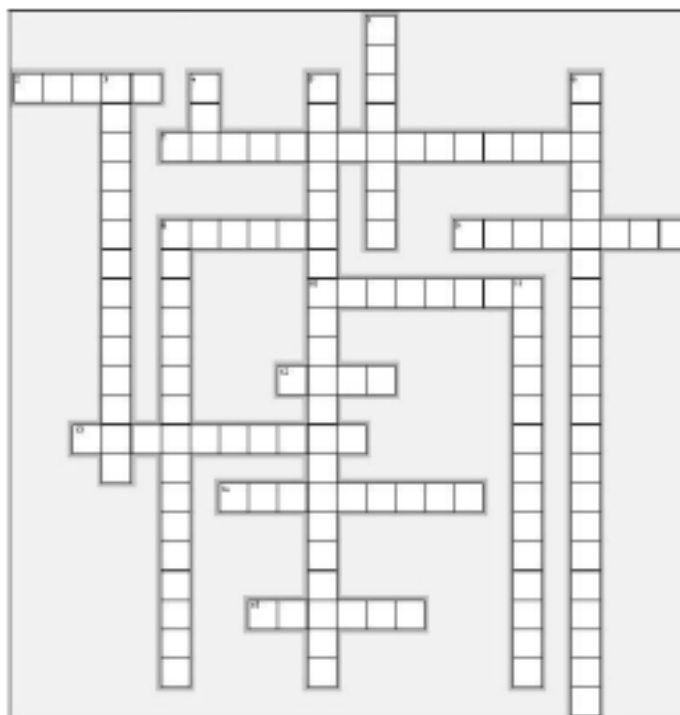
---

2. EL VALOR DE  $\text{SEN}(-x)$
7. DOS ÁNGULOS TALES QUE EL SENO DE UNO ES EL COSENO DEL OTRO
8. EL COCIENTE ENTRE EL CATETO CONTIGUO Y LA HIPOTENUSA
9. EL COSENO DE UN ÁNGULO DE TRESCIENTOS GRADOS
10. DOS ÁNGULOS ASI TIENEN EL MISMO COSENO
12. EL CATETO OPUESTO PARTIDO POR LA HIPOTENUSA
13. INVERSA DE LA TANGENTE
14. EL SENO DE  $330^\circ$
15. LA UNIDAD MATEMÁTICA DE ÁNGULO

**Verticales**

---

1. EL COCIENTE ENTRE  $\text{SEN}x$  Y  $\text{COS}x$
3. EL ÁNGULO MAS PEQUEÑO CUYA TANGENTE NO EXISTE
4. LA SUMA DEL CUADRADO DEL COSENO DE UN ÁNGULO Y EL CUADRADO DE SU SENO
5. EL COSENO DE ESTE ÁNGULO ES  $-1$  Y SU SENO ES CERO
6. EL ÁNGULO DEL TERCER CUADRANTE CON SU SENO IGUAL A SU COSENO
8. EL ÁNGULO DEL PRIMER CUADRANTE CUYA TANGENTE ES UNO
11. DOS ÁNGULOS DEL PRIMER Y SEGUNDO CUADRANTE CON EL MISMO SENO



Fuente: Adaptado de *Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.3)*, por García Azcarate Ana. (2017, julio).  
 (<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>)

Figura 7. Un sudomates de trigonometría

### UN SUDOMATES DE TRIGONOMETRÍA

Debes primero rellenar algunas de las casillas de este tablero de Sudoku completamente vacío, contestando a las preguntas que se hacen en la siguiente tabla. El resultado se debe colocar en la casilla correspondiente.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| A |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| B |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| C |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| D |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| E |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| F |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| G |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| H |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| I |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

De esta forma conseguirás colocar 33 números, todos del 1 al 9 en las casillas del SUDOKU

### TABLA DE PREGUNTAS

|  |  |   |
|--|--|---|
| A3 : $\frac{\pi}{30}$ radianes en grados                         | D3 : $\frac{\pi}{90}$ radianes en grados                                   | G3 : $2 \cos(4\pi) + 2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$  |
| B1 : $5 + \sin(\pi)$   | D4 : $7 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + 3 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$ | G4 : $2 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$                 |
| B6 : $\frac{2\pi}{45}$ radianes en grados                        | D7 : $4 + 2 \cos(0)$   | G5 : $7 \sin\left(\frac{5\pi}{2}\right)$                |
| B8 : $\frac{1080}{\pi}$ grados en radianes                       | E1 : $\frac{1620}{\pi}$ grados en radianes                                 | G8 : $\frac{900}{\pi}$ grados en radianes               |
| B9 : $\frac{\pi}{45}$ radianes en grados                         | E4 : $4 \left(\cos\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)^2$                     | H1 : El inverso de $\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$     |
| C4 : $12 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$                         | E6 : $7 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$                                    | H2 : $14 \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$               |
| C5 : $5 \cos(8\pi)$  | E8 : $\frac{1440}{\pi}$ grados en radianes                                 | H5 : $12 \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$               |
| C6 : $\frac{\pi}{180}$ radianes en grados                        | E9 : $\frac{\pi}{36}$ radianes en grados                                   | H6 : $\frac{\pi}{60}$ radianes en grados                |
| C7 : El inverso del cuadrado de $\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$ | F3 : $\frac{1200}{\pi}$ grados en radianes                                 | H9 : $\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + 1$               |
| C9 : $2 + \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$                        | F6 : $\frac{7\pi}{180}$ radianes en grados                                 | I3 : $\frac{\pi}{20}$ radianes en grados                |
| D2 : $\frac{720}{\pi}$ grados en radianes                        | F9 : $\frac{360}{\pi}$ grados en radianes                                  | I4 : $8 \left(\sin\left(\frac{5\pi}{4}\right)\right)^2$ |

Después debes acabar de rellenar las casillas, siguiendo las reglas clásicas de los Sudokus.

Fuente: Adaptado de *Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.4)*, por García Azcarate Ana. (2017, julio).  
<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>



**Figura 8.** *Cuadrando el dodecágono*

### CUADRANDO EL DODECÁGONO

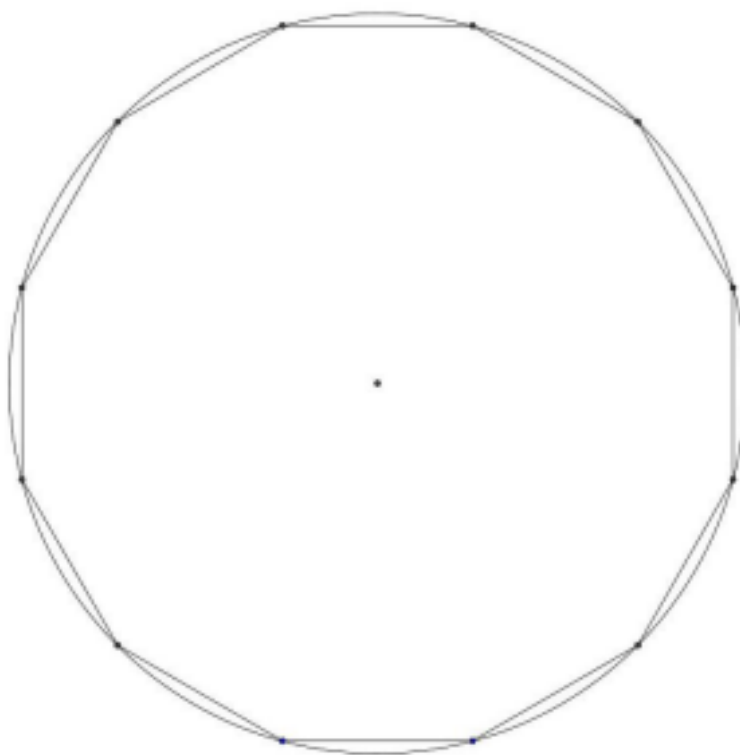
Este es un puzle formado con seis piezas recortadas de un dodecágono. Estas piezas tienen la curiosa propiedad de poder juntarse para formar un cuadrado.

Esta propiedad, es debida entre otras cosas a los ángulos de cada una de las seis piezas.

Investiga entonces ¿qué ángulos tienen las piezas del puzle? Para eso, debes recordar que se trata de un polígono regular, que se puede inscribir en una circunferencia.

Cuando conozcas todos los ángulos, intenta obtener los cuatro ángulos rectos del cuadrado e intenta formar el cuadrado.

Gracias a la trigonometría, si nos dicen que el dodecágono inicial tiene de lado 10 cm, vas a poder hallar el lado del cuadrado final.



Fuente: Adaptado de Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.5), por García Azcarate Ana. (2017, julio).

(<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>)

Figura 9. La oca trigonométrica



**Observaciones:**

Este juego de la OCA es una forma ágil de resolver pequeños ejercicios trigonométricos que corresponden al 4º curso de la ESO. Durante la partida los alumnos y alumnas tendrán que:

- pasar de las unidades de ángulo grados a radianes y viceversa.
- utilizar las dos fórmulas más sencillas trigonométricas para relacionar unas razones con otras:

$$\begin{cases} \cos^2 x + \sin^2 x = 1 \\ 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \end{cases}$$

**Nivel:** 4º de ESO, Primero de Bachillerato como motivación.

**Material necesario:**

- Una baraja de 30 cartas.
- Un tablero
- Un dado
- Una ficha de color diferente para cada jugador.

Fuente: Adaptado de Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.7), por García Azcarate Ana. (2017, julio).

(<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>)

**Figura 10. Reglas del juego****Reglas del juego:**

- Juego para dos, tres o cuatro jugadores.
- Se tira un dado. El que obtenga el resultado mayor será el jefe de equipo y guardará la tabla con las soluciones de las preguntas de las cartas. También será el primero en jugar.
- El primer jugador tira un dado y mueve su ficha las casillas correspondientes al resultado obtenido. Al llegar a su nueva casilla, coge una carta del montón de la mesa e intenta contestar a la pregunta de la carta.
- El jefe de equipo controla con la tabla de soluciones si la respuesta es correcta:
  - Si lo es, puede dejar su ficha en la casilla.
  - Si la respuesta es incorrecta, el jugador vuelve a su casilla inicial.
- Si se cae en una casilla con OCA, se va hasta la siguiente OCA y se vuelve a jugar.
- Si se cae en una casilla con calculadora, se pierde un turno.
- Gana el que llega primero de forma exacta a la LLEGADA.

**TABLA DE SOLUCIONES PARA EL JEFE DE EQUIPO**

|                             |                              |                             |                             |                            |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1<br>135°                   | 2<br>$\frac{\sqrt{3}}{2}$    | 3<br>-1                     | 4<br>$-\sqrt{3}$            | 5<br>$\frac{5\pi}{6}$      |
| 6<br>$\frac{3}{5}$          | 7<br>1                       | 8<br>$\infty$               | 9<br>$-\frac{\sqrt{2}}{2}$  | 10<br>$-2\sqrt{2}$         |
| 11<br>180°                  | 12<br>$\frac{\sqrt{91}}{10}$ | 13<br>$\frac{1}{\sqrt{15}}$ | 14<br>210°                  | 15<br>$\frac{3\pi}{2}$     |
| 16<br>$\frac{4}{5}$         | 17<br>$\frac{\sqrt{2}}{2}$   | 18<br>0                     | 19<br>$\frac{\sqrt{2}}{2}$  | 20<br>$\frac{5\pi}{4}$     |
| 21<br>$-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 22<br>1                      | 23<br>120°                  | 24<br>0                     | 25<br>$\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| 26<br>$\frac{2\sqrt{6}}{5}$ | 27<br>$\frac{4\pi}{3}$       | 28<br>$\frac{1}{2}$         | 29<br>$-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 30<br>-1                   |

Fuente: Adaptado de Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos (p.8), por García Azcarate Ana. (2017, julio).

(<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>)

### **6.2.5. Encuesta a Estudiantes post-test.**

Se aplicará una encuesta después de usar las estrategias didácticas, para ver el grado de aceptación con dichas estrategias y las mejoras obtenidas en el aprendizaje. Emplearemos 5 preguntas.

Post- test enfocado en los alumnos del grado décimo:

1. ¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas?
2. ¿Los recursos didácticos utilizados este periodo ayudaron a mejorar tu proceso de aprendizaje?
3. ¿Te gustaron las actividades realizadas?
4. ¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?
5. ¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas?

Como opciones de respuesta tendremos:

Nunca, algunas veces, casi siempre, siempre

Dichos resultados serán tabulados y representados en diagramas de barras o circulares, para cada pregunta, para mostrar sus resultados.

**Figura 11.** Encuesta a estudiantes post-test

|  |
|--|
| <p>1 ¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas?</p> <p>Nunca                      Algunas veces                      Casi siempre                      Siempre</p> <p><input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/></p>           |
| <p>2 ¿Los recursos didácticos utilizados este periodo ayudaron a mejorar tu proceso de aprendizaje?</p> <p>Nunca                      Algunas veces                      Casi siempre                      Siempre</p> <p><input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/></p> |
| <p>3 ¿Te gustaron las actividades realizadas?</p> <p>Nunca                      Algunas veces                      Casi siempre                      Siempre</p> <p><input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/></p>   |
| <p>4 ¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?</p> <p>Nunca                      Algunas veces                      Casi siempre                      Siempre</p> <p><input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/></p>                          |
| <p>5 ¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas?</p> <p>Nunca                      Algunas veces                      Casi siempre                      Siempre</p> <p><input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/>                                      <input type="radio"/></p>   |

Fuente: El autor

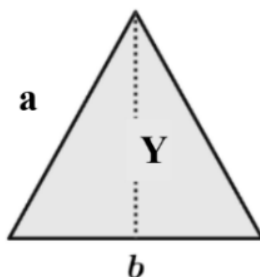
### 6.2.6. Evaluación post-test.

En la creación del post-test evaluativo se identificará el progreso obtenido por los estudiantes al resolver problemas trigonométricos en grado décimo mediante el uso de recursos didácticos.

Se realizará una prueba final que costará de 15 preguntas de selección múltiple con una sola respuesta que se aplicará al final del tercer periodo académico, a mediados del mes de septiembre de 2022.

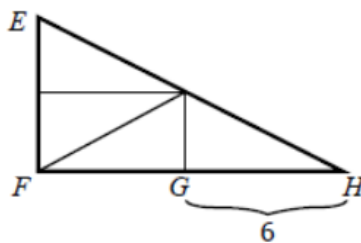
1. Tenemos un triángulo isósceles de lado  $a = 5$  cm y base  $b = 8$  cm, si sabemos que el área de un triángulo es  $A = \frac{\text{Base (b)} \times \text{Altura (Y)}}{2}$ , ¿Cuál es el área de este triángulo?

- A. 4 cm
- B. 8 cm
- C. 24 cm
- D. 12 cm



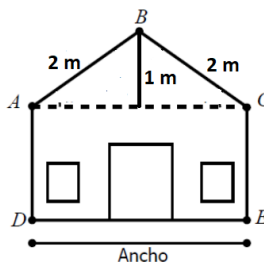
2. El triángulo rectángulo EFH fue construido usando 4 triángulos rectángulos iguales. Si la longitud FH es el doble que la longitud de EF y sabiendo que 6 es la longitud de GH ¿Conociendo lo anterior el triángulo EFH que área tendrá?

- A. 16
- B. 72
- C. 18
- D. 36



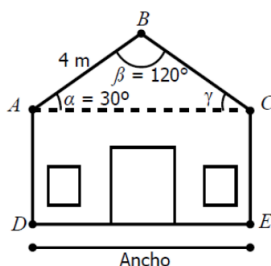
3. Tenemos el frente de una casa, del cual conocemos las medidas que nos muestra la imagen ¿Cuál es la longitud del ancho de la casa?

- A.  $2\sqrt{3}$  m  
 B.  $\sqrt{3}$  m  
 C.  $\sqrt{5}$  m  
 D.  $2\sqrt{5}$  m



4. Ahora tenemos el frente de otra casa, del cual conocemos las medidas que nos muestra la imagen. Halla la longitud correspondiente al ancho de la casa.

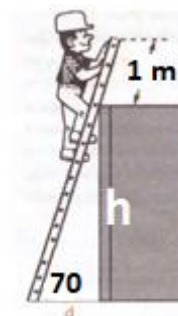
- A.  $4\sqrt{3}$   
 B.  $2\sqrt{3}$   
 C. 4  
 D. 2



| Recuerde:                 |                      |
|---------------------------|----------------------|
| $\text{sen } 30^\circ =$  | $\frac{1}{2}$        |
| $\text{cos } 30^\circ =$  | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| $\text{sen } 120^\circ =$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| $\text{cos } 120^\circ =$ | $-\frac{1}{2}$       |

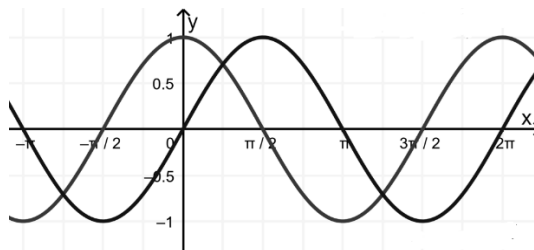
5. El empleado de una obra tiene una escalera que mide 5 metros y necesita subir a la parte superior de una pared, al recargar la escalera observa que esta sobresale de la pared 1 metro, como se muestra en la gráfica. El empleado necesita hallar la altura (h) de la pared; por lo tanto:

- A. No se puede hallar porque no se conocen datos suficientes  
 B. Se puede hallar resolviendo  $h = 4 \text{ sen } 70^\circ$   
 C. Se puede hallar resolviendo  $h = 4 \text{ cos } 70^\circ$   
 D. Se puede hallar resolviendo  $h = 5 \text{ sen } 70^\circ$



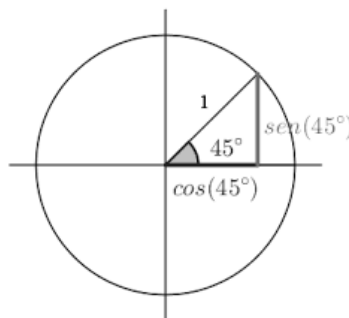
6. Tenemos las gráficas de las funciones  $\text{sen}(x)$  y  $\text{cos}(x)$  indica cuál de las siguientes equivalencias es falsa

- A.  $\text{sen } 270^\circ = \text{cos } 90^\circ$
- B.  $\text{sen } 90^\circ = \text{cos } 360^\circ$
- C.  $\text{sen } 180^\circ = \text{cos } 270^\circ$
- D.  $\text{sen } 0^\circ = \text{cos } 90^\circ$



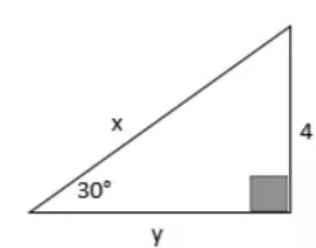
7. Usando el círculo trigonométrico para los ángulos notables podemos hallar la medida de sus razones trigonométricas, ¿cuál valor corresponde al  $\text{cos } 45^\circ$ ?

- A. 1
- B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D.  $\sqrt{2}$



8. Para hallar el valor de X necesitamos usar:

- A.  $\cot 30^\circ$
- B.  $\text{sen } 30^\circ$
- C.  $\text{cos } 30^\circ$
- D.  $\tan 30^\circ$





9. Siendo X la distancia desde donde se encuentra el niño hasta el edificio donde vive.

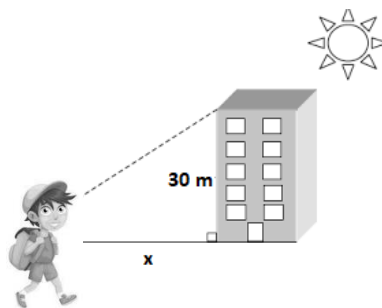
¿Cuántos metros deberá caminar el niño?

A.  $30\sqrt{3}$  m

B.  $30\sqrt{2}$  m

C.  $90\sqrt{3}$  m

D.  $90\sqrt{2}$  m



Recordemos que:

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tan } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

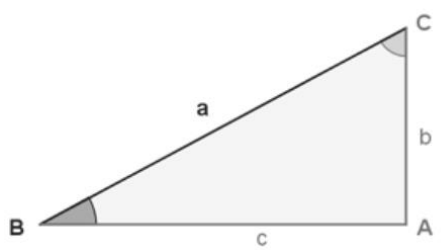
10. Si el ángulo B es de  $60^\circ$  y sabemos que  $\text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ¿Cuánto valdrá  $\text{cos } 60^\circ$ ?

A. 1

B.  $\frac{1}{2}$

C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D.  $\sqrt{2}$



11. Si una escalera se utiliza para instalar un anuncio publicitario en un muro que se

encuentra a una altura de 12 metros, como se muestra en la imagen ¿Cuál es el valor del

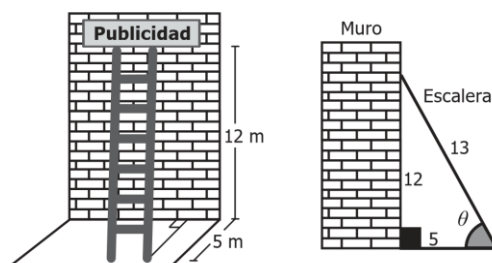
coseno del ángulo que se forma entre la escalera y el suelo?

A.  $\frac{12}{13}$

B.  $\frac{12}{5}$

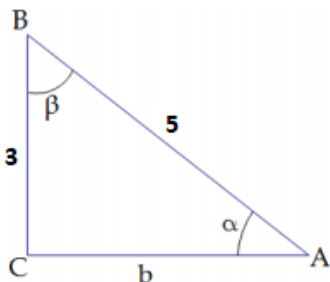
C.  $\frac{5}{13}$

D.  $\frac{13}{5}$



12. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos 2 de sus lados ¿Cuánto medirá el ángulo  $\beta$ ?

- A.  $30.92^\circ$   
 B.  $59.04^\circ$   
 C.  $36.87^\circ$   
 D.  $53.13^\circ$



Tengamos en cuenta que:

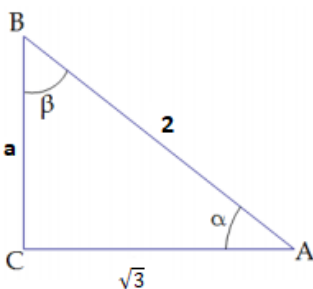
$$\arccos \frac{3}{5} = 36.87^\circ \quad \arccos \frac{5}{3} = 90^\circ$$

$$\arccos \frac{3}{5} = 53.13^\circ \quad \arccos \frac{5}{3} = 90^\circ$$

$$\arccot \frac{3}{5} = 30.96^\circ \quad \arccot \frac{5}{3} = 59.08^\circ$$

13. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos 2 de sus lados ¿Cuánto medirá el ángulo  $\beta$ ?

- A.  $30.92^\circ$   
 B.  $59.04^\circ$   
 C.  $36.87^\circ$   
 D.  $53.13^\circ$



Tengamos en cuenta que:

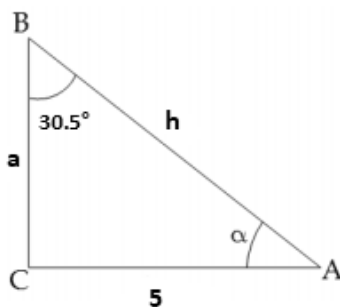
$$\arccos \frac{3}{5} = 36.87^\circ \quad \arccos \frac{5}{3} = 90^\circ$$

$$\arccos \frac{3}{5} = 53.13^\circ \quad \arccos \frac{5}{3} = 90^\circ$$

$$\arccot \frac{3}{5} = 30.96^\circ \quad \arccot \frac{5}{3} = 59.08^\circ$$

14. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos un lado y un ángulo ¿Cuánto medirá el lado  $a$ ?

- A.  $\frac{5}{0,507}$   
 B.  $5 \times 0,861$   
 C.  $5 \times 0,589$   
 D.  $\frac{5}{0,589}$



Tengamos en cuenta que:

$$\text{sen } 30.5^\circ = 0.507 \quad \text{sen } 59.5^\circ = 0.861$$

$$\text{cos } 30.5^\circ = 0.861 \quad \text{cos } 59.5^\circ = 0.507$$

$$\text{tan } 30.5^\circ = 0.589 \quad \text{tan } 59.5^\circ = 1.697$$

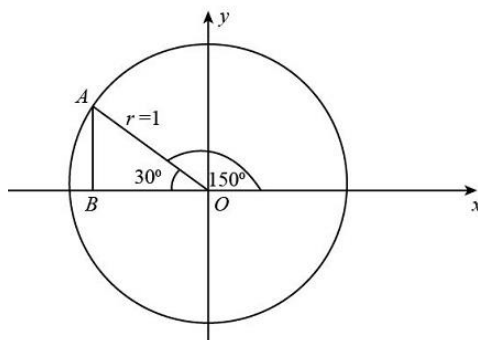
15. Usando el círculo trigonométrico para los ángulos notables podemos hallar la medida de sus razones trigonométricas, ¿cuál valor corresponde al  $\sin 150^\circ$ ?

A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

B.  $\frac{1}{2}$

C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D.  $\sqrt{2}$



## 7. Resultados

Según los objetivos específicos establecidos, se procede a mostrar el análisis del progreso alcanzado en cada uno de ellos, como consecuencia de la investigación realizada.

### 7.1. Análisis Encuesta Pre-test

**Tabla 1.** Pre-test aplicado a los estudiantes de grado décimo I.E. Orú bajo

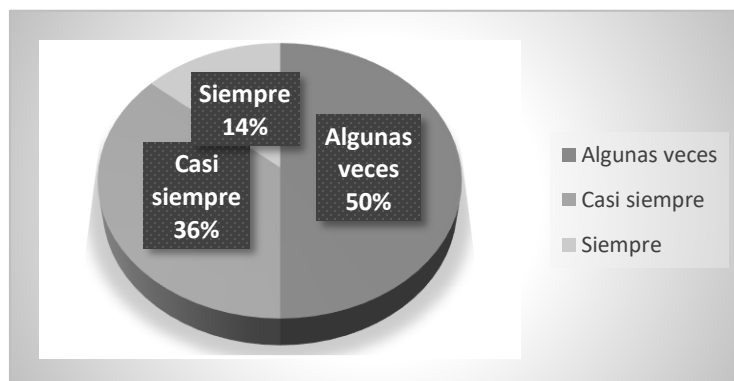
| Pregunta  | Nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre | Total |
|---|-------|---------------|--------------|---------|-------|
| ¿Te agrada la clase de matemáticas?                     | -     | 11            | 8            | 3       | 22    |
| ¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase? | 1     | 15            | 5            | 1       | 22    |
| ¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas? | 2     | 17            | 2            | 1       | 22    |

|   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|----|----|----|
| ¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas? | - | 3 | 4  | 15 | 22 |
| ¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?   | - | - | 4  | 18 | 22 |
| ¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?   | - | 9 | 9  | 4  | 22 |
| ¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación?                               | - | 2 | 4  | 16 | 22 |
| ¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?  | - | 5 | 11 | 6  | 22 |

---

Fuente: El autor

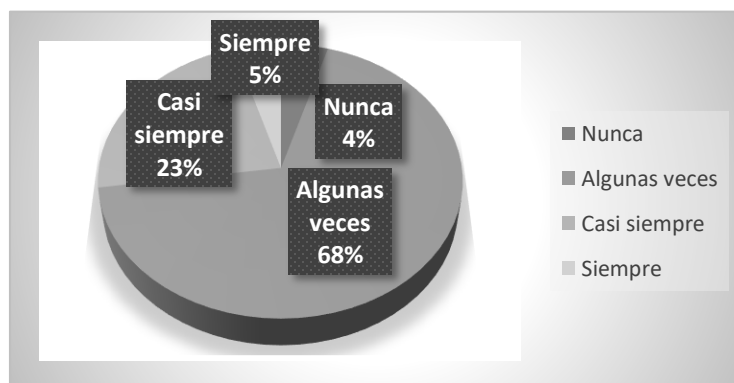
**Gráfico 1.** *¿Te agrada la clase de matemáticas?*



Fuente: El autor

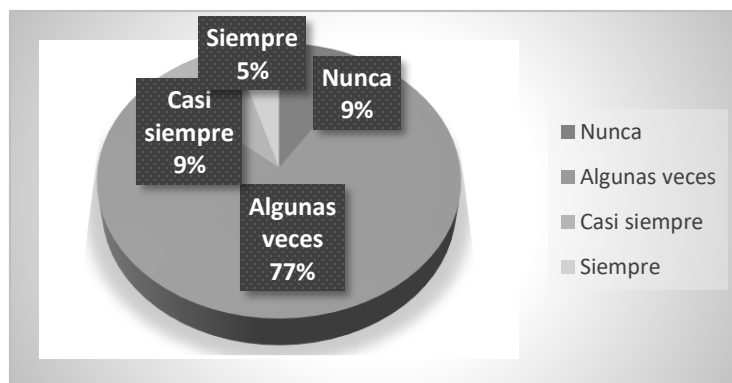
Se aprecia que los estudiantes expresan que el 50% algunas veces le gusta la clase de matemáticas, el 36 % casi siempre y el 14% siempre.

**Gráfico 2.** *¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase?*



Se ve que los estudiantes expresan que el 4% nunca comprende los conceptos en la cátedra de matemáticas, algunas veces el 68%, Casi siempre el 23 % y el 5% siempre.

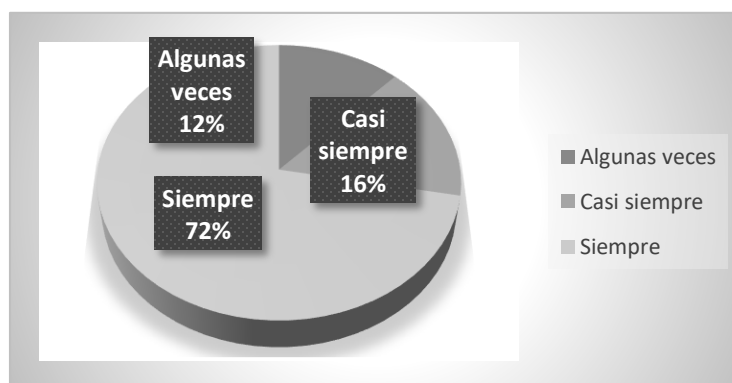
**Gráfico 3.** *¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas?*



Fuente: El autor

Se percibe que los estudiantes expresan que el 9% nunca resuelve con facilidad problemas matemáticos, algunas veces el 77%, Casi siempre el 9 % y siempre el 5%.

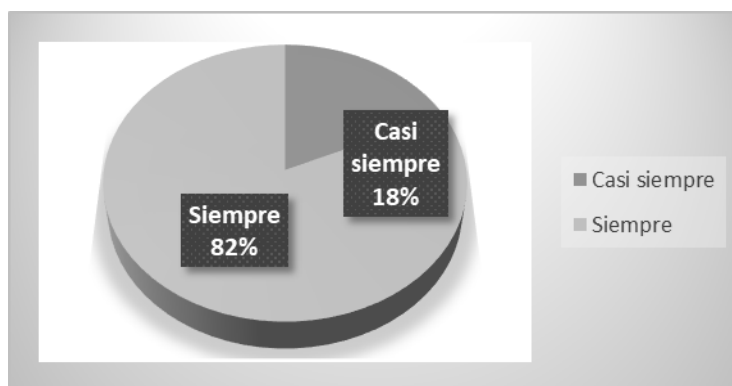
**Gráfico 4.** *¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas?*



Fuente: El autor

Se aprecia que los estudiantes expresan que el 12% algunas veces le gustaría que se incluyeran recursos pedagógicos y didácticos, casi siempre el 16 % y siempre el 72%.

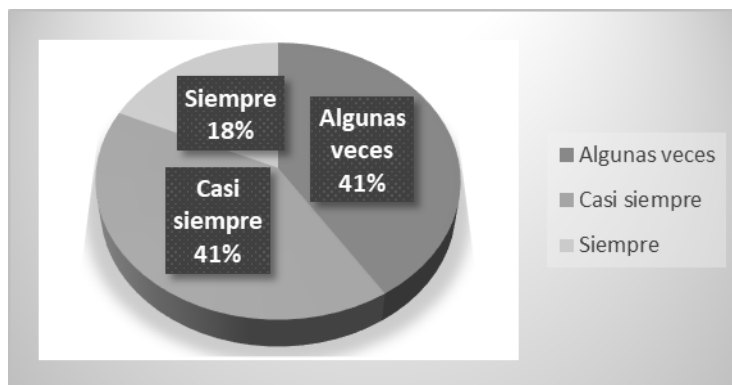
**Gráfico 5.** *¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?*



Fuente: El autor

Se ve que los estudiantes expresan que el 18% casi siempre cree que las matemáticas son indispensables para su vida y siempre el 82%.

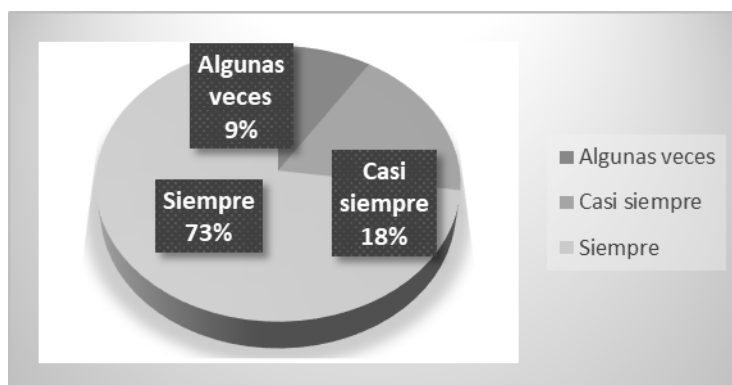
**Gráfico 6.** *¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?*



Fuente: El autor

Se percibe que los estudiantes expresan que el 41% algunas veces han tenido dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, el 41% casi siempre y siempre el 18%.

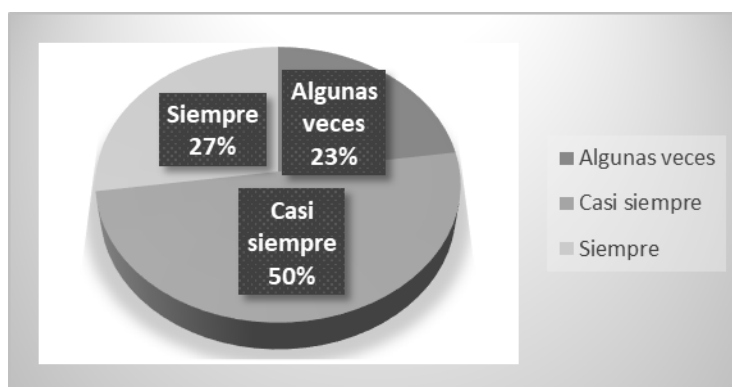
**Gráfico 7.** *¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación?*



Fuente: El autor

Se aprecia que los estudiantes expresan que el 9% algunas veces les parece que si practicas ejercicios del mundo real aprenderían más, el 18% casi siempre y siempre el 73%.

**Gráfico 8.** *¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?*



Fuente: El autor

Se ve que los estudiantes expresan que el 23% algunas veces les parece que la tecnología es necesaria en su vida, el 50% casi siempre y siempre el 27%.



## 7.2. Análisis encuesta a docentes

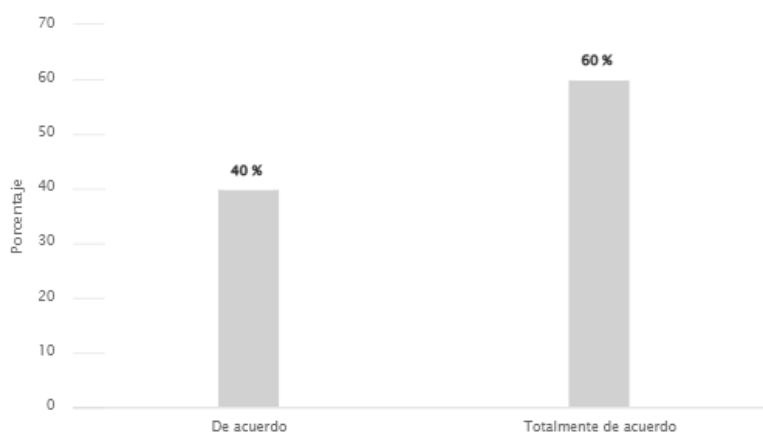
Esta encuesta fue realizada a 20 docentes de la I.E Orú bajo.

**Tabla 2.** *¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?*

| Pregunta              | Docente | Porcentaje |
|-----------------------|---------|------------|
| De acuerdo            | 8       | 40         |
| Totalmente de acuerdo | 12      | 60         |
| Total                 | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 9.** *¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?*



Fuente: El autor

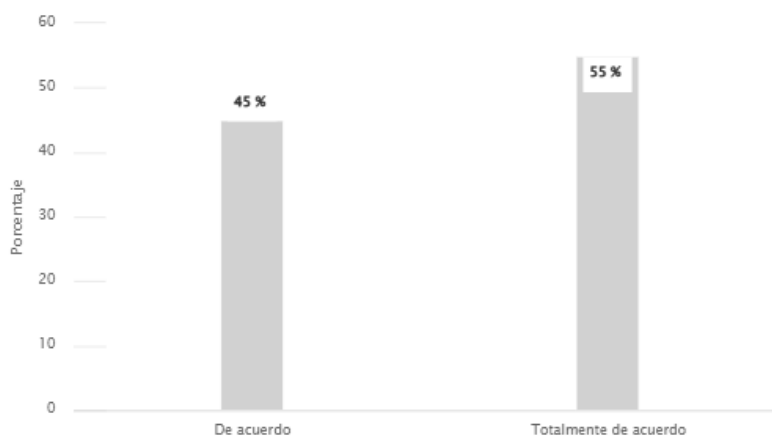
Se detecta que los docentes manifiestan que el 40% está de acuerdo al considerar importante la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza, el 60% está totalmente de acuerdo.

**Tabla 3.** *¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?*

| Respuesta             | Docente | Porcentaje |
|-----------------------|---------|------------|
| De acuerdo            | 9       | 45         |
| Totalmente de acuerdo | 11      | 55         |
| Total                 | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 10.** *¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?*



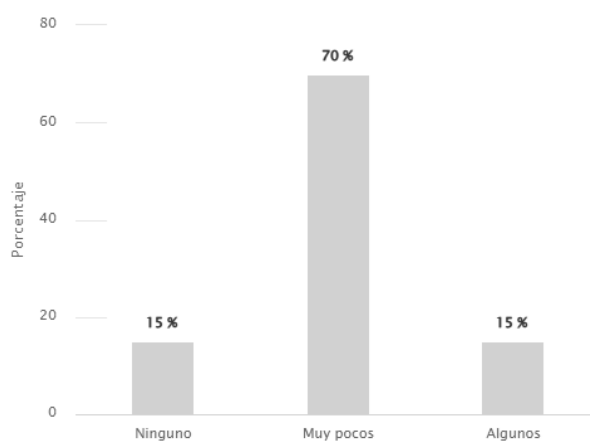
Fuente: El autor

Se aprecia que los docentes manifiestan que el 45% está de acuerdo al considerar que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales y el 55% está totalmente de acuerdo.

**Tabla 4.** *¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?*

| Respuesta | Docente | Porcentaje |
|-----------|---------|------------|
| Ninguno   | 3       | 15         |
| Muy pocos | 14      | 70         |
| Algunos   | 3       | 15         |
| Total     | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 11.** *¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?*

Fuente: El autor

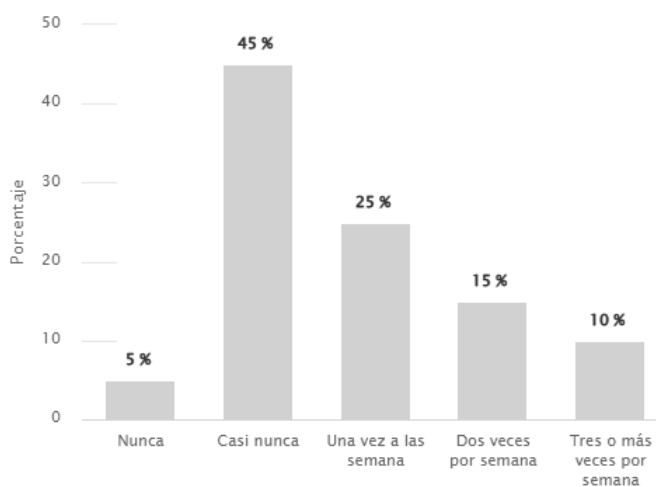
Se percibe que los docentes manifiestan que el 15% no cuenta en su salón de clases con medios tecnológicos, el 70% con muy pocos y el 15% con algunos.

**Tabla 5.** *¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?*

| Respuesta                   | Docente | Porcentaje |
|-----------------------------|---------|------------|
| Nunca                       | 1       | 5          |
| Casi nunca                  | 9       | 45         |
| Una vez a la semana         | 5       | 25         |
| Dos veces a la semana       | 3       | 15         |
| Tres o más veces por semana | 2       | 10         |
| Total                       | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 12.** *¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?*



Fuente: El autor

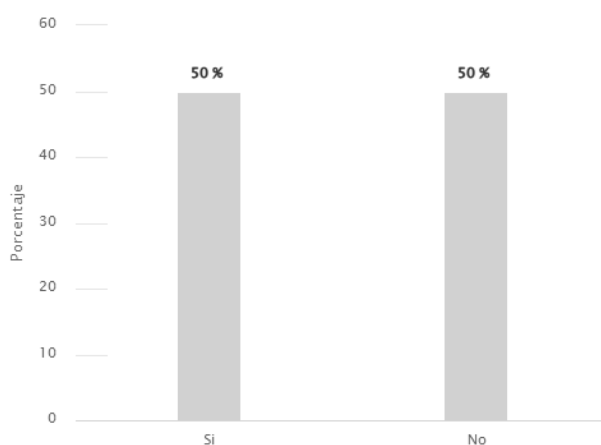
Se aprecia que los docentes manifiestan que el 5% nunca hace uso de medios tecnológicos para apoyar su labor docente, el 45% casi nunca, el 25% una vez a la semana, el 15% dos veces a la semana y el 10% tres o más veces por semana

**Tabla 6.** *¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?*

| Respuesta | Docente | Porcentaje |
|-----------|---------|------------|
| Si        | 10      | 50         |
| No        | 10      | 50         |
| Total     | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 13.** *¿Considera que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje fomenta una dependencia excesiva de la tecnología y reduce nuestra capacidad de reflexionar críticamente sobre su papel en el aula?*



Fuente: El autor

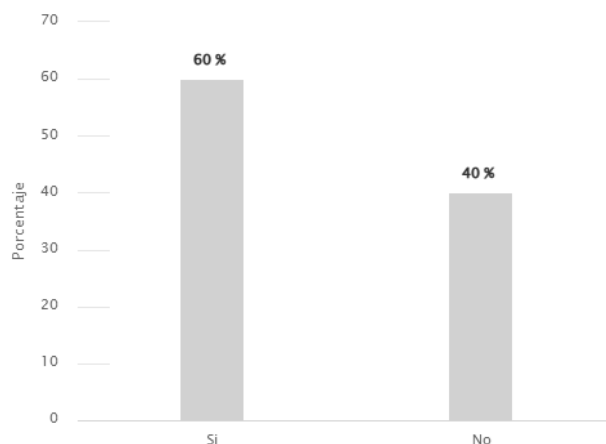
Se detecta que los docentes muestran opiniones divididas ya que el 50% opina que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje nos hace dependientes de la tecnología y poco reflexivos al momento de utilizarla como apoyo en el aula y el otro 50% dice que no.

**Tabla 7.** *¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?*

| Respuesta | Docente | Porcentaje |
|-----------|---------|------------|
| Si        | 12      | 60         |
| No        | 8       | 40         |
| Total     | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 14.** *¿Ha participado en programas de formación o ha recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo?*



Fuente: El autor

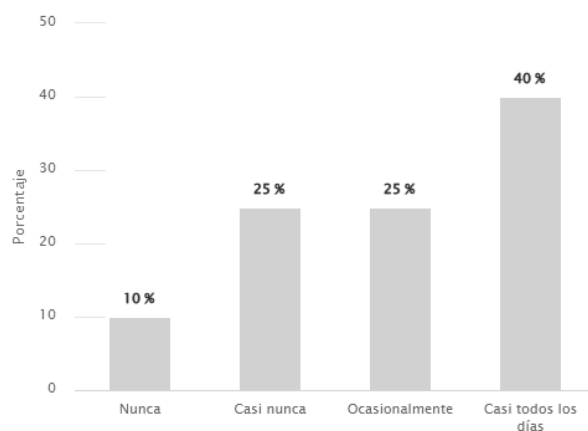
Se ve que el 60% de los docentes si ha realizado cursos o recibido capacitación sobre el uso y aprovechamiento de las TIC en la educación y el otro 40% no.

**Tabla 8.** *¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whasapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?*

| Respuesta      | Docente | Porcentaje |
|----------------|---------|------------|
| Nunca          | 2       | 10         |
| Casi nunca     | 5       | 25         |
| Ocasionalmente | 5       | 25         |
| Todos los días | 8       | 45         |
| Total          | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 15.** *¿Hace uso de herramientas tecnológicas para establecer comunicación con sus estudiantes, tipo whasapp, redes sociales, blogs, página personal, plataformas educativas, etc.?*



Fuente: El autor

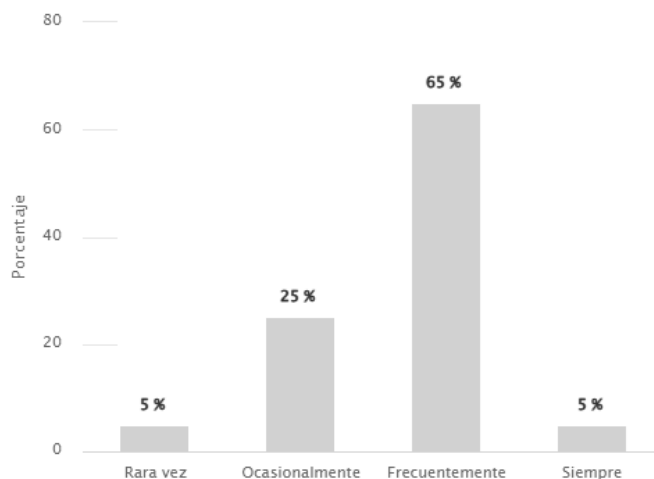
Se aprecia que los docentes manifiestan que el 10% nunca utiliza las nuevas tecnologías para comunicarse con sus alumnos, el 25% casi nunca, el 25% ocasionalmente, el 40% casi todos los días.

**Tabla 9.** *¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?*

| Respuesta      | Docente | Porcentaje |
|----------------|---------|------------|
| Rara vez       | 1       | 5          |
| Ocasionalmente | 5       | 25         |
| Frecuentemente | 13      | 65         |
| Siempre        | 1       | 5          |
| Total          | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 16.** *¿Incluye en su labor docente la enseñanza sobre el manejo responsable de la información en la era digital, considerando que el internet ha sustituido en gran medida a las bibliotecas como principal fuente de consulta?*



Fuente: El autor



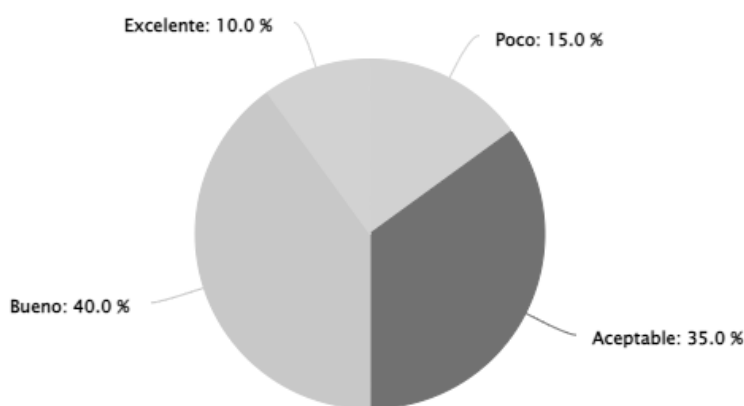
Se percibe que los docentes manifiestan que el 5% rara vez enseña el uso adecuado de la tecnología y el manejo de la información que esta proporciona, el 25% ocasionalmente, el 65% frecuentemente y el 5% siempre.

**Tabla 10.** *¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?*

| Respuesta | Docente | Porcentaje |
|-----------|---------|------------|
| Poco      | 3       | 15         |
| Aceptable | 7       | 35         |
| Bueno     | 8       | 40         |
| Excelente | 2       | 10         |
| Total     | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 17.** *¿En qué medida se siente capaz de utilizar de manera efectiva las TIC en su labor docente?*



Fuente: El autor

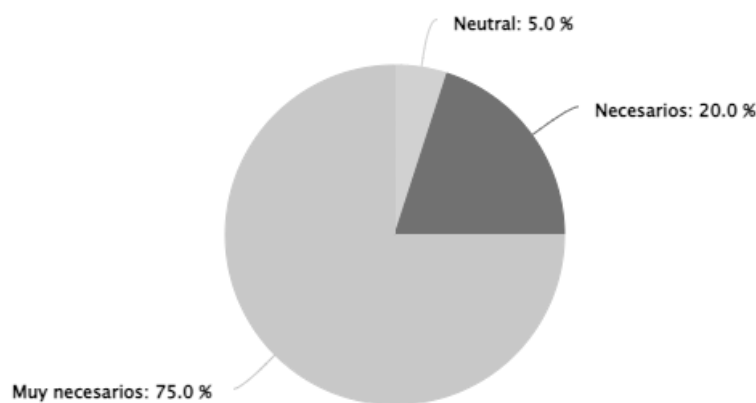
Se detecta que los docentes manifiestan que el 15% tiene poco dominio de habilidades en el manejo de las TIC, el 35% aceptable, el 40% bueno y el 10% excelente.

**Tabla 11.** *¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?*

| Respuesta      | Docente | Porcentaje |
|----------------|---------|------------|
| Neutral        | 1       | 5          |
| Necesarios     | 4       | 20         |
| Muy necesarios | 15      | 75         |
| Total          | 20      | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 18.** *¿Cree usted que es importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo?*



Fuente: El autor

Se aprecia que los docentes manifiestan que el 5% es neutral con el hecho que son necesarios los cursos especiales de formación en el uso las TIC para los profesores, el 20% los consideran necesarios y el 75% muy necesarios.

### 7.3. Análisis pre-test prueba diagnóstica de conocimiento.

La prueba se creó con 6 ejercicios, aplicando conceptos básicos de las matemáticas, en la cual el estudiante podía marcar la respuesta correcta (C) o una de las 3 respuestas incorrectas (I), al ser realizada, se encontraron los siguientes resultados.

**Tabla 12.** Resultados Prueba de conocimiento

| Estudiante | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 | Pregunta 5 | Pregunta 6 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1          | C          | I          | I          | C          | I          | C          |
| 2          | C          | C          | I          | I          | I          | C          |
| 3          | C          | I          | I          | C          | I          | C          |
| 4          | C          | C          | C          | C          | C          | C          |
| 5          | C          | I          | C          | I          | I          | I          |
| 6          | C          | I          | C          | I          | I          | C          |
| 7          | C          | I          | C          | I          | I          | I          |
| 8          | C          | I          | C          | I          | I          | C          |
| 9          | C          | C          | I          | I          | I          | C          |
| 10         | I          | I          | I          | I          | I          | I          |

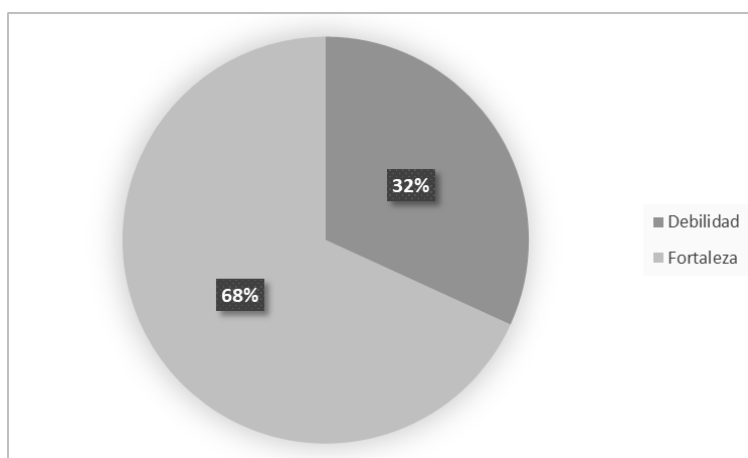
|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 11 | I | C | I | I | I | I |
| 12 | C | C | C | C | C | C |
| 13 | C | C | C | C | C | C |
| 14 | I | I | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I | I | I |
| 18 | C | C | C | I | I | C |
| 19 | C | I | I | I | I | C |
| 20 | C | C | I | I | I | C |
| 21 | C | I | I | I | I | C |
| 22 | I | I | I | I | I | I |

De acuerdo a los resultados obtenidos clasificaremos cada pregunta teniendo en cuenta un logro y definiremos si existen debilidades o fortalezas

**Tabla 13.** *Realiza operaciones con números enteros (Pregunta 1)*

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 7          | 32         |
| Fortaleza      | 15         | 68         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 19.** Realiza operaciones con números enteros (Pregunta 1)

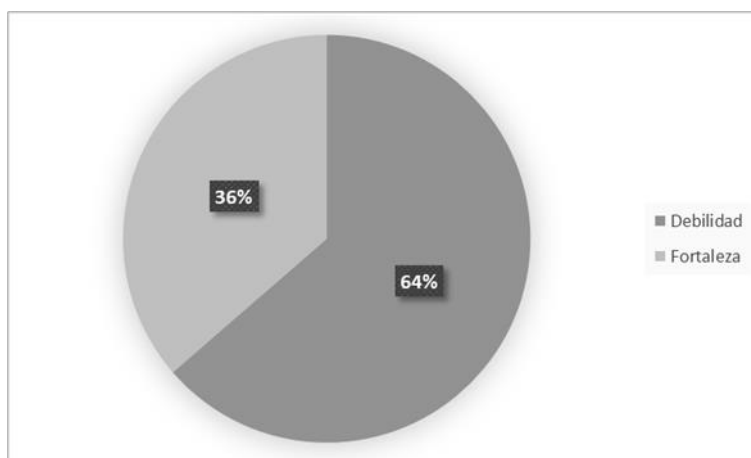
Fuente: El autor

Se percibe que los estudiantes muestran fortalezas al realizar operaciones con números enteros con un 68% y un 32% de debilidades.

**Tabla 14.** Realiza operaciones con fraccionarios (Pregunta 2)

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 14         | 64         |
| Fortaleza      | 8          | 36         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 20.** *Realiza operaciones con fraccionarios (Pregunta 2)*

Fuente: El autor

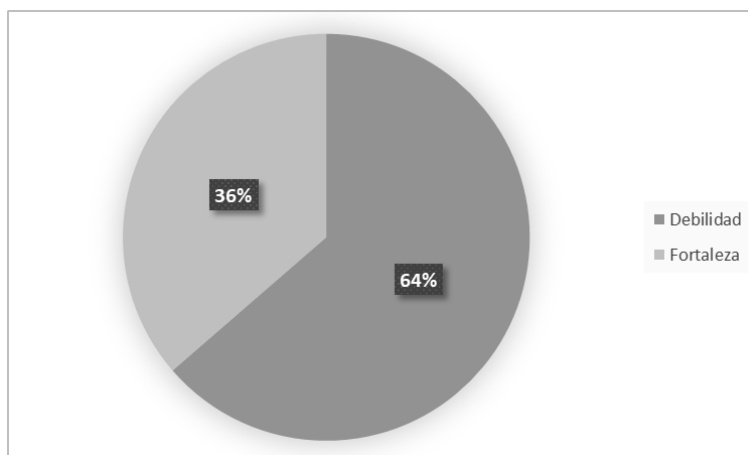
Se ve que los estudiantes muestran debilidades al realizar operaciones con fraccionarios con un 64% y un 36% de fortalezas.

**Tabla 15.** *Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita (Pregunta 3)*

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 14         | 64         |
| Fortaleza      | 8          | 36         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 21.** *Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita (Pregunta 3)*



Fuente: El autor

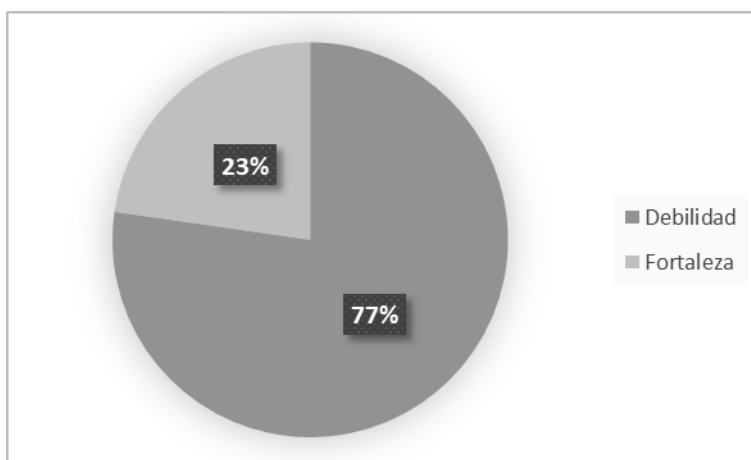
Se aprecia que los estudiantes muestran debilidades al resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita con un 64% y un 36% de fortalezas.

**Tabla 16.** *Resuelve situaciones empleando la regla de tres (Pregunta 4)*

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 17         | 77         |
| Fortaleza      | 5          | 23         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 22.** Resuelve situaciones empleando la regla de tres (Pregunta 4)



Fuente: El autor

Se percibe que los estudiantes muestran debilidades al resolver situaciones empleando la regla de tres con un 77% y un 23% de fortalezas.

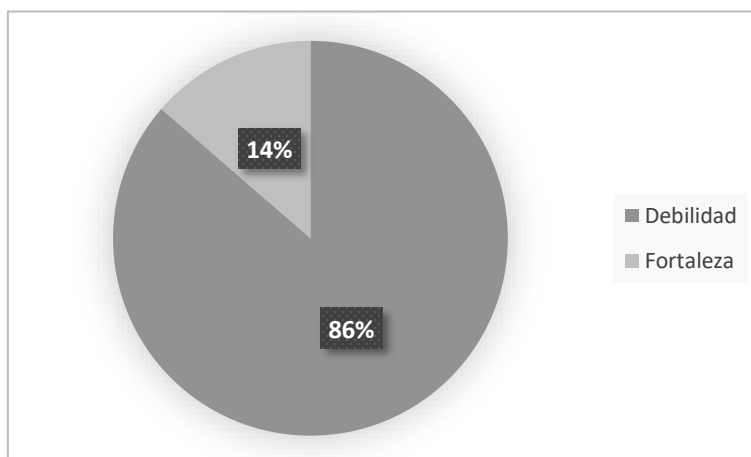
**Tabla 17.** Resuelve operaciones usando las propiedades de la potenciación (Pregunta 5)

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 19         | 86         |
| Fortaleza      | 3          | 14         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor



**Gráfico 23.** *Resuelve operaciones usando las propiedades de la potenciación (Pregunta 5)*



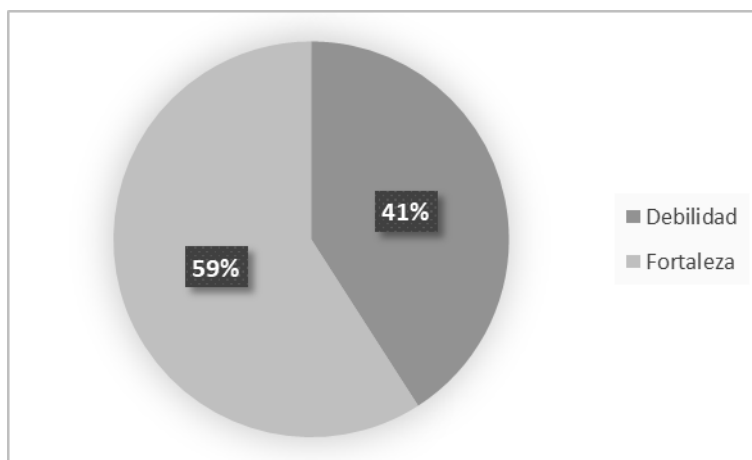
Fuente: El autor

Se detecta que los estudiantes muestran debilidades al resolver operaciones usando las propiedades de la potenciación con un 86% y un 14% de fortalezas.

**Tabla 18.** *Resuelve operaciones usando números decimales (Pregunta 6)*

| Característica | Resultados | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Debilidad      | 9          | 41         |
| Fortaleza      | 13         | 59         |
| Total          | 22         | 100        |

Fuente: El autor

**Gráfico 24.** *Resuelve operaciones usando números decimales (Pregunta 6)*

Fuente: El autor

Se aprecia que los estudiantes muestran fortalezas al resolver operaciones usando números decimales con un 59% de fortalezas y un 41% de debilidades.

#### 7.4. Análisis encuesta a Estudiantes post-test.

**Tabla 19.** *Post-test aplicado a los estudiantes de grado décimo I.E. Orú bajo*

| Pregunta   | Nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre | Total |
|--|-------|---------------|--------------|---------|-------|
| ¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas? | -     | -             | 10           | 12      | 22    |
| ¿Las herramientas didácticas utilizadas este periodo mejoraron tu aprendizaje?       | -     | -             | 5            | 17      | 22    |

|  |   |   |   |    |    |
|--|---|---|---|----|----|
| ¿Te gustaron las actividades realizadas?   | - | - | - | 22 | 22 |
| ¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?                        | - | 7 | 8 | 7  | 22 |
| ¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas? | - | - | - | 22 | 22 |

---

Fuente: El autor

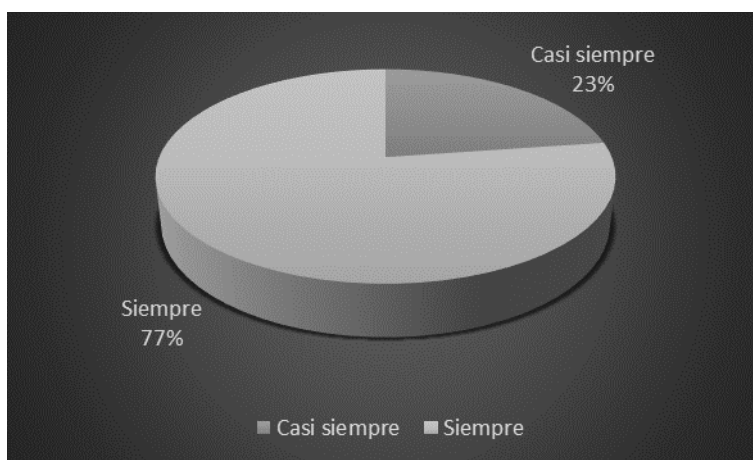
**Gráfico 25.** *¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas?*



Fuente: El autor

Se percibe que los estudiantes expresan que el 45% casi siempre adquirieron mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas y siempre el 55%

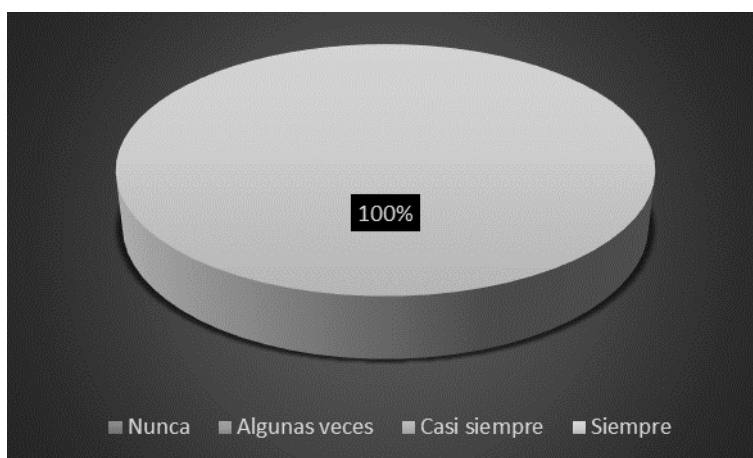
**Gráfico 26.** *¿Las herramientas didácticas utilizadas este periodo mejoraron tu aprendizaje?*



Fuente: El autor

Se detecta que los estudiantes expresan que el 23% casi siempre las herramientas didácticas utilizadas este periodo mejoraron sus aprendizajes y siempre el 77%

**Gráfico 27.** *¿Te gustaron las actividades realizadas?*



Fuente: El autor

Se aprecia que los estudiantes expresan que en su totalidad le gustaron las actividades realizadas al seleccionar la opción siempre el 100%

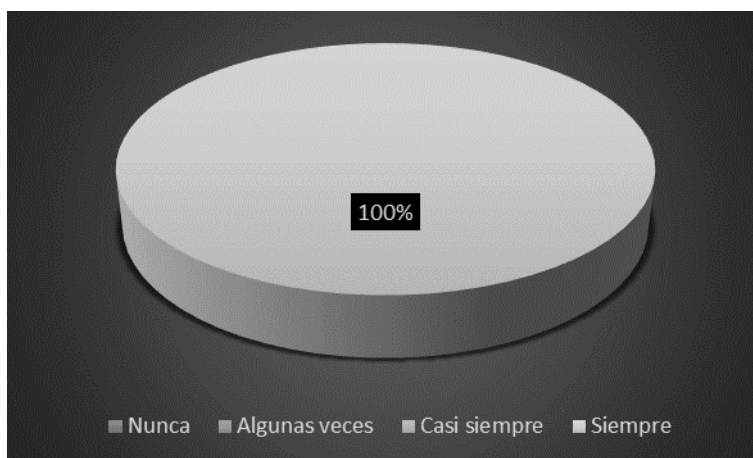
**Gráfico 28.** *¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?*



Fuente: El autor

Se aprecia que los estudiantes expresan que el 32% algunas veces consideran que Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ellos, 36% casi siempre y el 32% siempre.

**Gráfico 29.** *¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas?*



Fuente: El autor

Se ve que los estudiantes expresan que en su totalidad le gustaron las actividades realizadas al seleccionar la opción siempre el 100%

### **7.5. Análisis Evaluación post-test.**

Después de utilizar diferentes técnicas y métodos de enseñanza en el tercer periodo se procede a realizar la prueba post-test, esta prueba a su vez fue la prueba bimestral del final del periodo en la I.E. Orú bajo en el área de matemáticas. La misma consta de 15 preguntas y en ella evaluaremos si el estudiante formula, trata y resuelve problemas y/o situaciones relacionadas con las funciones trigonométricas. Aquí observaremos cuantas respuestas son correctas por parte de cada estudiante, partiendo del hecho que todas las preguntas tienen el mismo nivel de dificultad y cuyo resultado dará una valoración a la competencia del saber saber.

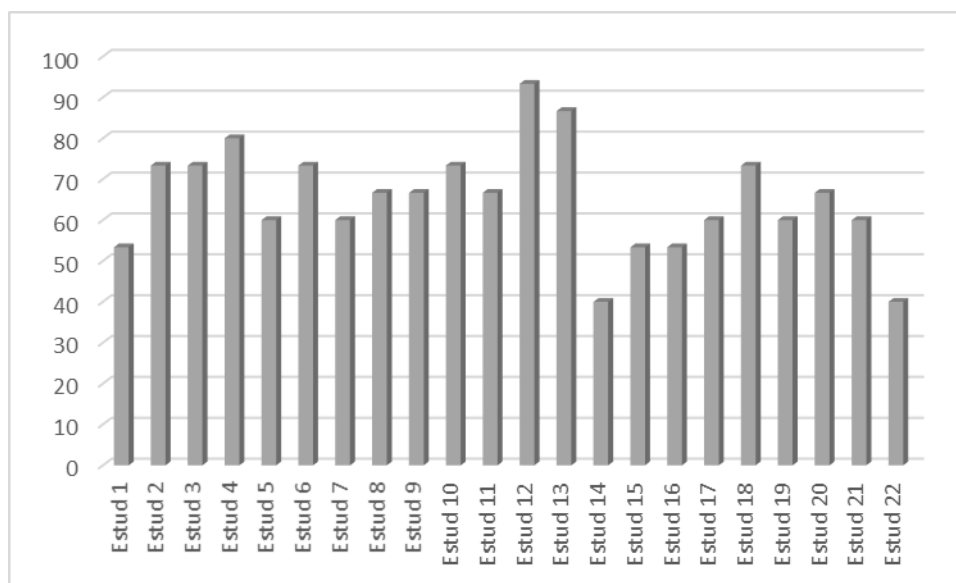
**Tabla 20.** *Resultados evaluación post-test*

| Estudiante | Respuestas correctas | Porcentaje |
|------------|----------------------|------------|
| 1          | 8                    | 53         |
| 2          | 11                   | 73         |
| 3          | 11                   | 73         |
| 4          | 12                   | 80         |
| 5          | 9                    | 60         |
| 6          | 11                   | 73         |
| 7          | 9                    | 60         |

|         |     |    |
|---------|-----|----|
| 8       | 10  | 67 |
| 9       | 10  | 67 |
| 10      | 11  | 73 |
| 11      | 10  | 67 |
| 12      | 14  | 93 |
| 13      | 13  | 87 |
| 14      | 6   | 40 |
| 15      | 8   | 53 |
| 16      | 8   | 53 |
| 17      | 9   | 60 |
| 18      | 11  | 73 |
| 19      | 9   | 60 |
| 20      | 10  | 67 |
| 21      | 9   | 60 |
| 22      | 6   | 40 |
| <hr/>   |     |    |
| Totales | 215 | 65 |

---

Fuente: El autor

**Gráfico 30.** *Resultados prueba post-test*

Fuente: El autor

Teniendo en cuenta que la calificación en la I.E. Orú bajo está establecida de la siguiente forma:

Nivel bajo: Cuando el estudiante tiene un desempeño inferior al 59,9%

Nivel básico: Cuando el estudiante tiene un desempeño entre el 60% y el 79,9%

Nivel alto: Cuando el estudiante tiene un desempeño entre el 80% y el 89,9%

Nivel superior: Cuando el estudiante tiene un desempeño entre el 90% y el 100%

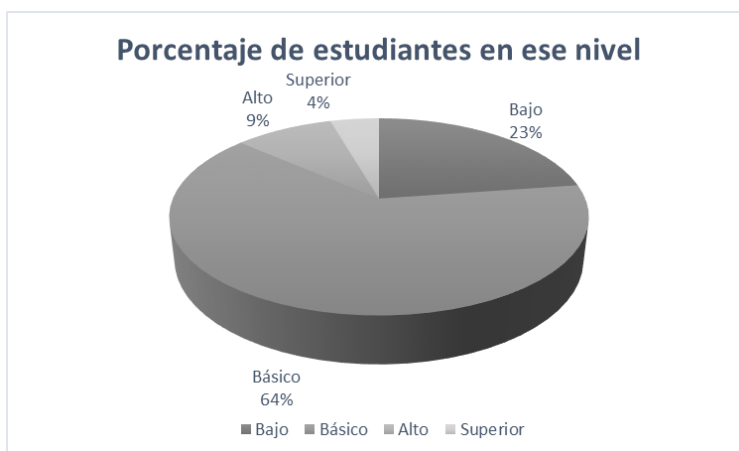
Tomando en cuenta lo anterior y relacionándolo con el rendimiento mostrado en la evaluación post-test podemos establecer que:



**Tabla 21.** *Valoración de resultados prueba post-test*

| Nivel    | Porcentaje de estudiantes en ese nivel |
|----------|--|
| Bajo     | 23                                     |
| Básico   | 64                                     |
| Alto     | 9                                      |
| Superior | 4                                      |

Fuente: El autor

**Gráfico 31.** *Estudiantes según nivel de desempeño*

Fuente: El autor

En la I.E. Orú bajo se establece que si el estudiante obtiene una valoración igual o superior al 60% se considera que ha superado los desempeños necesarios.

En este caso podemos establecer que el 23% de los estudiantes aún presentan dificultades al formular, tratar y resolver problemas y/o situaciones relacionadas con las funciones trigonométricas, mientras un 77% se considera que ha superado los desempeños necesarios.

## 7.6. Análisis por periodo académico

Se comparará los niveles de las calificaciones definitivas obtenidas en el segundo periodo académico y las del tercer periodo académico del 2022, teniendo en cuenta que en el segundo periodo no se realizaron actividades implementando estrategias didácticas, lo que si se llevó a cabo en el tercer periodo con los 22 estudiantes de grado décimo de la I.E. Orú bajo.

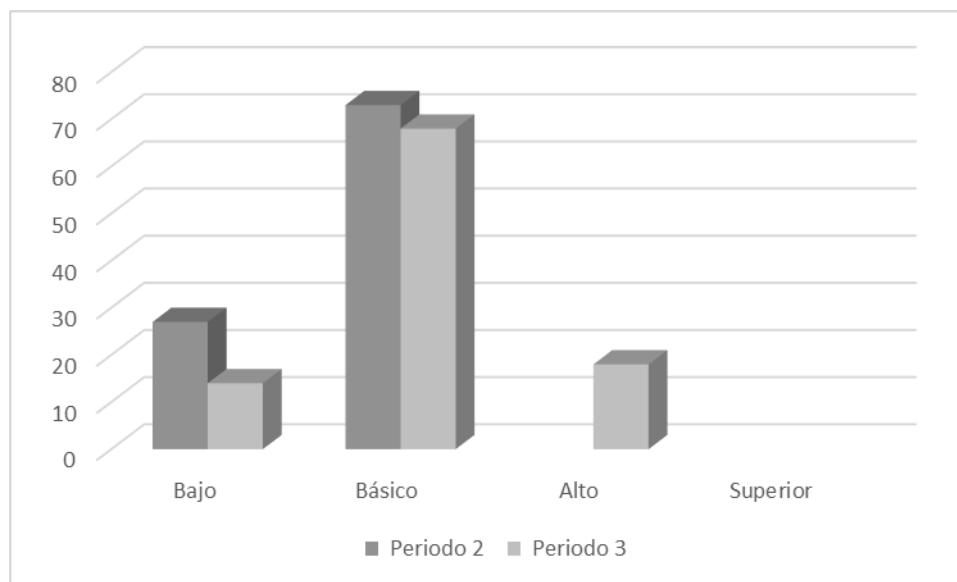
Debemos tener en cuenta que las calificaciones incluyen la valoración de competencias según el saber saber, saber hacer y saber ser.

**Tabla 22.** *Clasificación según resultados de calificaciones definitivas periodo 1 y 2 grado décimo de la I.E. Orú bajo*

| Nivel    | Porcentaje por nivel Periodo 2 | Porcentaje por nivel Periodo 3 |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Bajo     | 27                             | 14                             |
| Básico   | 73                             | 68                             |
| Alto     | -                              | 18                             |
| Superior | -                              | -                              |

Fuente: El autor

**Gráfico 32.** *Clasificación según resultados de calificaciones definitivas periodo 1 y 2 grado décimo de la I.E. Orú bajo*



Fuente: El autor

Podemos observar que se logra reducir en un 13% los estudiantes de nivel bajo relacionando el periodo 2 y el 3. Igualmente se reduce el porcentaje de estudiantes en nivel básico para el tercer periodo, ya que el 18% de ellos ya se clasifican en un nivel alto. Ningún estudiante se clasificó en nivel superior en ninguno de los 2 periodos

En respuesta al primer objetivo específico, luego de evaluar el nivel inicial de los conocimientos matemáticos que presentan los estudiantes del grado 10 de la I.E Orú Bajo se encontró que existen más debilidades que fortalezas, de las 6 competencias evaluadas se evidenció en los resultados del pre-test de conocimientos que solo tienen fortalezas en operaciones con números enteros y con números decimales, mientras muestran debilidades en las operaciones con fraccionarios, ecuaciones lineales, potenciación y regla de tres; algo entendible por la situación generada por la pandemia, la cual afectó sobremanera a la educación en el contexto rural, ya que al no tenerse una adecuada conectividad y los estudiantes no tener las herramientas tecnológicas, esto imposibilitaba las acciones de orientación y asesoría de los docentes, lo que generó un atraso en la parte académica y de competencias básicas, evidenciado no solo en grado décimo sino desde los grados de primaria.

En respuesta al segundo objetivo específico, el área de las matemáticas y en este caso el aprendizaje de las funciones trigonométricas, siempre ha sido una de las que presenta mayor dificultad en el aprendizaje a los estudiantes, lo que igualmente vemos reflejado en los resultados de la prueba pre-test donde los estudiantes muestran el poco agrado por el área y expresan que han tenido dificultades en la comprensión de la matemática, por lo que se hace indispensable buscar nuevas maneras de enseñanza a partir de las TIC para motivar a los estudiantes en el aprendizaje y fortalecimiento del proceso para la comprensión de las competencias matemáticas, por lo tanto, al dar a conocer programas como el GeoGebra, mostrar y utilizar un blog donde encontramos actividades lúdicas y didácticas que se salen del contexto de educación tradicional, explicar su manejo y aplicar estas herramientas tecnológicas o didácticas como estrategia de enseñanza-aprendizaje, logran que se obtenga mayor interés por los estudiantes, lo que se puede evidenciar en los resultados de la encuesta post-test los cuales muestran que luego de dar a

conocer y aplicar el manejo de las herramientas tecnológicas o didácticas como acción de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas, los alumnos manifiestan que gracias a ellas disfrutaban más de las clases, adquirieron mayores destrezas al desarrollar los ejercicios, se interesan más por aprender del tema y mejoraron su aprendizaje.

En respuesta al tercer objetivo específico se mostró a los estudiantes como pueden aprender a través de los dispositivos y herramientas tecnológicas como GeoGebra, en la cual de forma visual e interactiva el estudiante podía mejorar su comprensión del tema e ir aclarando dudas, igualmente a través de los juegos y divirtiéndose el alumno vio como aprendía solucionando retos y compitiendo, todo el aprendizaje anterior se pudo verificar por medio de la evaluación post-test, instrumento que nos mostró que el 77% de los estudiantes superaron los desempeños necesarios en el aprendizaje de las funciones trigonométricas y un 23% continúa con dificultades.

En respuesta al cuarto objetivo se estima que la estrategia ejecutada para el mejoramiento de las habilidades matemáticas es positiva, ya que mejoró los resultados académicos de una situación en la cual no se aplicaron estrategias didácticas en el segundo periodo académico a obtener una efectividad mayor en sus resultados al realizarse en el tercer periodo, lo cual se comprobó en las calificaciones finales de cada periodo y su comparación la cual nos muestra una reducción de los estudiantes y un aumento de estos en el nivel alto, además también nos mostró que se puede mejorar la atracción y agrado por las matemáticas en los alumnos, lo que lleva a una mayor participación en clase, trabajo en equipo, etc. lo que a su vez mejora la competencia del saber ser.

Ya refiriéndonos a las limitaciones podemos encontrar que la institución presenta falencias en la parte de recursos tecnológicos en el aula para apoyar la labor docente, un 40% de los docentes no ha recibido formación en TIC, lo anterior evidenciado en la encuesta docente, esto conlleva que sea difícil implementar en la institución estrategias con TIC.

Como tal cuando un alumno llega a grado décimo se espera que posea las competencias básicas necesarias para la comprensión idónea de la temática del grado, por lo tanto, se debe fortalecer desde los grados anteriores la formación matemática implementando estrategias didácticas y tecnológicas.

### **7.7. Discusión**

La experiencia aplicada en la institución educativa I.E. Orú Bajo nos muestra como las estrategias didácticas y dentro de ella el uso de recursos creativos y empleando la tecnología, pueden facilitar la adquisición de conocimientos y el interés por las matemáticas, buscando que la vean como algo apasionante, sencillo y útil para resolver hechos de la vida común. La didáctica permite, encontrando el método adecuado que los estudiantes adquieran el gusto por una asignatura o por aprender los conocimientos que esta brinda, estos resultados coinciden con la investigación

La situación generada por la pandemia en el año 2020 ha propiciado un retraso académico en todos los grados de la institución, aunque considero es algo que se debe presentar en la mayoría de las instituciones sino es en todas, pero es mucho más evidente en el contexto rural por la ausencia de equipos tecnológicos y de conectividad, lo que no permitió durante la

cuarentena que se pudieran realizar clases virtuales, se recurrió a la realización de guías por parte de los alumnos pero sin la posibilidad de la orientación del docente.

Lo anterior conlleva a que se evidencien debilidades en los conocimientos básicos en las matemáticas como se puede observar en los rendimientos mostrados en el estudio diagnóstico pre-test, por lo que, se deben realizar planes de aula emergentes que permitan fortalecer las falencias en las bases matemáticas, ya que recordemos que éstas son progresivas, para poder entender bien una temática nueva se requiere superar los desempeños mínimos necesarios del tema del que procede o del que requiere su utilización.

Igualmente, según (Solanilla, 2015) los factores que incidían en la pérdida de evaluaciones por competencias de acuerdo con el análisis del pre-test y la entrevista a estudiantes y docentes era la falta de motivación, comprensión, e interpretación de lo que se preguntaba, el estudiante manifiesta que se explica de una forma y los evalúan con preguntas complejas que nunca se han visto ni se han desarrollado en clase. (p. 121)

Las herramientas didácticas permiten jugando, ir aprendiendo, tanto lo básico como lo actual, pero si observamos lo mostrado por la encuesta a los docentes estos consideran importante la utilización de elementos tecnológicos como apoyo didáctico que a su vez favorecen la adquisición de aprendizajes, pero se cuenta con muy pocos medios tecnológicos en el salón de clase, también podemos observar que en la institución educativa casi nunca o nunca utilizan elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente y preocupante que el 40% de los docentes no hayan participado en programas de formación o hayan recibido algún tipo de capacitación enfocado en el uso y el beneficio pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo y que el 50% tengan un manejo poco o

apenas aceptable de ellas, aunque en general los docentes consideran importante que los docentes reciban capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su desempeño educativo.

Esta situación coincide con el trabajo de (Rayo, Loredó y Roblero, 2019) quienes manifiestan que se detectó que el principal problema del proceso enseñanza – aprendizaje que se presentó fue que los docentes no hacen uso de estrategias didácticas al impartir esta clase, por lo que se puede decir que el uso de estrategias didácticas no forma parte de la planificación de los docentes y por ende en el desarrollo de la clase, por otra parte se manifiesta una clase monótona y poco atractiva, así como la limitación en los estudiantes de décimo grado “A” de educación secundaria del Instituto Nacional “Eliseo Picado” de Matagalpa.(Nicaragua) en la adquisición y desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas. (p. 3)

Luego de aplicar la estrategia didáctica encontramos que los estudiantes consideraron que habían obtenido mayores destrezas, al igual que expresaron que mejoraron su aprendizaje, también manifestaron que les habían gustado las actividades realizadas y quisieran que se continuaran realizando, vieron como gráficamente al usar GeoGebra podían no solo comprender más fácilmente el concepto, sino poderlo explicar de una forma correcta y clara.

Lo que concuerda con (Benavides, 2020) cuando concluye que al trabajar las razones trigonométricas con las actividades mediadas por Geogebra, se pudo observar que los estudiantes en general, si analizan y visualizan las propiedades y relaciones existentes entre los conceptos y las figuras, pero se les dificulta usar el lenguaje apropiado para expresar sus ideas de manera correcta y formal. (p. 5)



Se implementó una estrategia de complementar el aprendizaje de las funciones trigonométricas empleando el programa GeoGebra con actividades lúdicas que buscaron que el estudiante no solo hiciera sus actividades con gusto, sino que se divirtiera, incluso empleando formulas en los juegos, las mismas que muchas veces generan temor en ellos.

Lo que concuerda con (Bedoya, 2020) quien expresa que se debe romper con el paradigma tradicional de empezar desde lo simbólico, cuando un estudiante lo primero que ve en el tablero es una fórmula se predispone y baja toda su motivación por el aprendizaje de la temática y más allá de aprender las funciones trigonométricas a partir de las razones trigonométrica se pretende el fortalecimiento de las operaciones mentales de diferenciación, clasificación y conceptualización. (p. 57)

Al final vemos como los rendimientos logrados por los estudiantes, tanto en el estudio post-test como en las calificaciones definitivas del periodo son positivos, mostrando una mejoría en los desempeños de la mayoría de los estudiantes. En las actividades observamos que la estrategia de enseñanza logra una mejora en la motivación de los alumnos al propiciar la cooperación, también como la estimulación de estilos de aprendizaje kinestésico y visual.

Esta investigación puede ser proyectada al futuro con la creación de los juegos lúdicos empleados, pero de forma virtual e interactiva, en la cual ya la herramienta TIC no sea el blog donde podemos encontrar los juegos para descargar o armar, sino juegos en línea donde todos los estudiantes puedan ingresar y formar una competencia online.

### 7.8. Propuesta de solución

La trigonometría se ha identificado como un tema desafiante, para el estudiante, sobre todo si ha presentado dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, al igual que una gran dificultad para identificar dónde las habilidades aprendidas en este tema pueden ser útiles en la vida fuera del salón de clases.

A partir de nuestra propia experiencia docente los estudiantes no tienden a recordar las habilidades aprendidas en este tema después de un corto tiempo. Las habilidades básicas a menudo necesitan ser re-enseñadas en el ciclo superior, una situación que es importante mejorar ya que el plan de estudios del ciclo superior siempre es un reto, debido a la necesidad de aprender múltiples conceptos interrelacionados, los estudiantes experimentan grandes dificultades a la hora de aprender problemas de Trigonometría.

Por lo tanto, se buscó estrategias pedagógicas y/o programas educativos que pudieran asistir a los estudiantes en el desarrollo de habilidades efectivas para solucionar problemas en el campo de la trigonometría, por ello el uso de GeoGebra, recurso que ha sido valorado como altamente beneficioso en el campo de la educación matemática, en campos como la geometría, el álgebra, la trigonometría y el cálculo. Se quiso que los estudiantes mostraran un aprendizaje más significativo de varios aspectos del comportamiento de las funciones seno y coseno, comparativamente si lo enseñáramos a través de la cátedra o con el uso de recursos más comunes, como el libro y el tablero. Se logró que los estudiantes reconozcan que el uso de este software les ayudará a comprender mejor los aspectos inherentes al comportamiento de estas funciones, destacando la facilidad de uso de GeoGebra y la importancia de su uso en la enseñanza de las Matemáticas. Por ello se implementaron 2 lecciones, una en la cual podemos

observar la relación entre el círculo trigonométrico y la representación gráfica de las funciones seno, coseno y tangente. Y otra lección en la cual los estudiantes tengan la capacidad de encontrar los ángulos de referencia y determinar los valores precisos de las funciones trigonométricas en dichos ángulos notables. Con esto se busca que los estudiantes en particular desarrollaran aprendizajes que garanticen efectivamente la capacidad de utilizar estas herramientas de manera crítica y creativa. Con Geogebra se buscó y se logró en los estudiantes una comprensión básica de lo que es una razón trigonométrica y que hay una conexión entre ángulos y distancia.

Juegos interactivos con el propósito de mejorar el aprendizaje en las materias de matemáticas, enfocándonos en temas como la Trigonometría y el Cálculo, son poco encontrados y poco usados, por lo tanto, también se exploró una variedad de recursos interactivos y divertidos en los cuales se incluyen opciones de juegos y pasatiempos que se pueden usar para enriquecer las clases de matemáticas, el uso de herramientas innovadoras, como los juegos educativos, puede ser una estrategia efectiva para fomentar la comprensión de los conceptos matemáticos. Por ello se usaron diferentes recursos como crucigramas, sudoku, juegos de retos, y juegos de mesa, con los cuales se logró que disfrutaran de la clase, que quisieran aprender más del tema y que participaran independientemente de su capacidad matemática.

Finalmente, en los resultados obtenidos podemos observar como los estudiantes pueden aprender a través de los dispositivos y herramientas tecnológicas e incorporar instrumentos que permiten ayudarles al aprendizaje de las funciones trigonométricas

## 8. Análisis financiero

Seguidamente, se determinan los recursos utilizados en esta investigación:

**Tabla. 23** *Análisis financiero*

| Concepto       | Cantidad | Valor    | Total     |
|----------------|----------|----------|-----------|
| Resma papel    | 1        | \$20.000 | \$20.000  |
| Tinta          | 1        | \$60.000 | \$60.000  |
| Lapiceros      | 23       | \$2.000  | \$63.000  |
| Fichas y dados | 5        | \$3.000  | \$15.000  |
| Cartulina      | 5        | \$2.000  | \$10.000  |
| Total          |          |          | \$168.000 |

Fuente: El autor

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

### **9.1 Conclusiones**

Se concluye que luego de evaluar la condición inicial de los conocimientos matemáticos de los estudiantes de grado décimo de la I.E. Orú bajo se encontró que existen más debilidades que fortalezas, de las 6 competencias evaluadas se evidenció que solo tienen fortalezas en operaciones con números enteros y con números decimales, mientras muestran debilidades en las operaciones con fraccionarios, ecuaciones lineales, potenciación y regla de tres.

Las tecnologías de la informática y de la comunicación (TIC) son herramientas que nos facilitan los procesos de enseñanza - aprendizaje por lo que actualmente son totalmente necesarios para realizar acciones de innovación educativa.

La influencia positiva que tienen las tecnologías en el campo educativo, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la calidad del aprendizaje, ya que ofrece múltiples oportunidades para personalizar el proceso de enseñanza y adaptarlo a las necesidades y características de cada estudiante. Su uso favorece la motivación y la interacción de los estudiantes, lo que, a su vez, promueve la cooperación entre ellos y fomenta su inventiva y originalidad.

El área de las matemáticas siempre ha sido una de las que presenta un más alto nivel de complejidad en el aprendizaje a los alumnos, por lo que se hace indispensable buscar nuevas maneras de enseñanza a partir de las TIC para incentivar a los alumnos en el aprendizaje y mejora del proceso para la comprensión de las competencias matemáticas, por lo tanto al dar a conocer programas como el GeoGebra y mostrar un blog donde encontramos actividades lúdicas

y didácticas que se salen del contexto de educación tradicional, explicar su manejo y aplicar estas herramientas tecnológicas o didácticas como estrategia de enseñanza-aprendizaje logran que se obtenga mayor interés por los estudiantes evidenciado en las encuestas donde manifiestan que a través de estrategias didácticas disfrutaban más de las clases y se interesan más por aprender del tema.

Se mostró a los estudiantes como pueden aprender a través de los dispositivos y herramientas tecnológicas como GeoGebra e igualmente los alumnos expresan que la utilización de recursos didácticos mejoró sus destrezas sobre las matemáticas.

Se incorporó una estrategia aplicada, la cual generó no solo un análisis de las habilidades matemáticas de los estudiantes, también un mayor gusto por aprender y esta a su vez generó una mejora en los desempeños académicos de los estudiantes.

Los alumnos aprendieron que además de la plataforma y recursos utilizados existe una gran variedad de plataformas y software gratuitos a los cuales pueden acceder para la búsqueda de afianzar conocimientos y también entretenerse.

Encontramos que en las zonas rurales se presentan muchas dificultades para la implementación de las TIC, estas básicamente se limitan a lo que se pueda realizar en el aula, con los recursos tecnológicos que posea la institución, ya que por conectividad y escases de equipos tecnológicos por parte de los estudiantes no es posible trasladar actividades a la casa.

Es absolutamente necesario que todos nuestros niños y jóvenes sobre el principio de igualdad que se encuentra plasmado en nuestra constitución nacional, deberían tener iguales

oportunidades de acceder a una formación de la misma calidad y los docentes recibir formación adecuada y constante sobre todo lo que les permita brindarle a sus estudiantes un mejor aprendizaje.

Encontramos que existen muchas falencias en los recursos tecnológicos que posee la institución que permitan un mejor desarrollo enseñanza-aprendizaje, realmente los recursos son escasos; también observamos que falta mayor capacitación especializada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los docentes para mejorar su desempeño educativo y lo anterior a su vez causa que la aplicación de herramientas TIC sea baja.

Se estima que el procedimiento ejecutado para la mejora de las habilidades matemáticas es positivo, ya que no solo mejoró los resultados académicos de una situación en la cual no se aplicaron estrategias didácticas a obtener una efectividad mayor en sus resultados académicos al realizarse, también nos mostró que se puede mejorar su compromiso y agrado por las matemáticas en los estudiantes.

## **9.2. Recomendaciones**

Se sugiere que el Rector de su institución educativa, en conjunto con la Coordinadora Académica, organicen una serie de sesiones de capacitación destinadas a los docentes, con el objetivo de optimizar la utilización de herramientas tecnológicas. Asimismo, se podría aprovechar los elementos existentes dentro de la propia institución y aquellos ofrecidos por la red para reducir costos y mejorar la eficiencia.

Se recomienda a los directivos docentes de la institución educativa invertir en televisores que posean tecnología smartphone y bluetooth y/o en tableros inteligentes dentro de los salones, para que los docentes cuenten con medios tecnológicos para respaldar su labor.

Se sugiere que la institución educativa incluya en el PEI la aplicación de las TIC en el aula y estipule los mecanismos para que esta sea realmente efectiva.

Se recomienda que la institución estimule que sus docentes hagan parte de programas de formación en línea, con el fin de incentivar el desarrollo de habilidades tecnológicas y fomentar la integración de la tecnología en la práctica educativa.

Se plantea que los docentes realicen aportes a la institución que sean incluidos en el cumplimiento de su evaluación anual de desempeño en la parte de investigación y aplicación en las TIC.

Se recomienda la formación a los estudiantes al igual que a los padres de familia en la importancia del uso adecuado del internet y del celular.

Para las actividades con grado décimo solo se cuenta en la institución con 7 equipos de cómputo, lo que hace que para usar de forma práctica el software GeoGebra se deba realizar en grupos de mínimo 3 estudiantes, no se tiene sala de sistemas y se puede usar un videobeam, pero solo se cuenta con este para todos los docentes. Se propone a la rectoría de la institución la adquisición de equipos de cómputo y gestionar el montaje de una sala de sistemas.



## 10. Referencias

- Agudelo Carvajal, J. de J. (2020). udes.edu.co. <https://repositorio.udes.edu.co/> website:  
[https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6292/1/Fortalecimiento\\_del\\_Proceso\\_de\\_Ense%C3%B1anza\\_y\\_Aprendizaje\\_de\\_las\\_Funciones\\_Trigonom%C3%A9tricas\\_Utilizando\\_el\\_Simulador\\_Geogebra\\_en\\_Estudiantes\\_de\\_Grado\\_Decimo.pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6292/1/Fortalecimiento_del_Proceso_de_Ense%C3%B1anza_y_Aprendizaje_de_las_Funciones_Trigonom%C3%A9tricas_Utilizando_el_Simulador_Geogebra_en_Estudiantes_de_Grado_Decimo.pdf)
- Aulaplaneta. (2015, 8 septiembre) *25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC [Infografía]* |. <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-ensenar-matematicas-con-las-tic>
- Bedoya (2020) *“Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de las funciones trigonométricas a partir del fortalecimiento de las operaciones mentales de diferenciación, clasificación y conceptualización en la educación básica secundaria”*  
 Trabajo de maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia.  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77736/1152196303.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benavides (2020) *“Aprendizaje de las razones trigonométricas a partir de pruebas pragmáticas en un ambiente de geometría dinámica”* Trabajo de maestría en Educación de la Universidad Icesi,  
[https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/87676/1/T01902.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87676/1/T01902.pdf)
- Carbal, Álvarez y Maldonado (2017) *“Las TIC como estrategia didáctica para el fortalecimiento*

*del aprendizaje de las funciones trigonométricas*” Trabajo de pregrado Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico.

<http://funes.uniandes.edu.co/14234/1/Carbal2017Las.pdf>

Centro Educativo Santa Teresa. (2012, abril). *Marco legal que sustenta las TIC en Colombia*.

(s. f.). LAS TIC. <http://ticcentroeducativosantateresa.blogspot.com/2012/04/marco-legal-que-sustenta-las-tic-en.html>

Colom, A.; Sureda, Jaume; Salinas, Jesús (1988). *Tecnología y medios educativos*.

CincoKapelusz. Barcelona; España.

Colombia, Ministerio de Educación Nacional. Ley General de Educación: Ley 115 de febrero 8 de 1994. Santafé de Bogotá: Decreto 1860 del 3 de agosto de 1994. 160 p

DANE (2021). *Encuesta de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Hogares*

(ENTIC Hogares). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares>

De la formación matemática, E. P. (s/f). *Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto*

*escolar!* Gov.co. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

[116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo (2010). *Estrategias Docentes para un*

*aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. McGraw Hill. México; D.F.

Echeverry (2017) “*Influencia de las TIC en el aprendizaje del área de geometría en los estudiantes de la institución educativa “Francisco José de Caldas”*” trabajo de maestría en Informática Educativa, de la Universidad Norbert Wiener de Lima Perú,

<https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/1631/MAESTRO%20->

%20%20Echeverry%20C%3%a1rdenas%2c%20Giovanny%20Octavio.pdf?sequence=1  
&isAllowed=y

España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2010). *Competencias matemáticas. Instrumentos para las Ciencias Sociales y Naturales*

<https://sede.educacion.gob.es/publivena/PdfServlet?pdf=VP15150.pdf>

Euroinnova Business School. (2021, 8 junio). *Por qué es importante la didáctica de las matemáticas*. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/por-que-es-importante-la-didactica-de-las-matematicas>

Fernández, Tomás y Tamaro, Elena. «Biografía de David Ausubel». En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea* [Internet]. Barcelona, España, 2004. Disponible en <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/ausubel.htm>

García Azcarate Ana. (2021, septiembre 2). *Juegos y matemáticas*, <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/>

García Azcarate Ana. (2017, julio). *Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos* <https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2017/07/materialtallertrigonometrico.pdf>

García Retana, José Ángel (2011). MODELO EDUCATIVO BASADO EN COMPETENCIAS: IMPORTANCIA Y NECESIDAD. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 11(3),1-24.]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44722178014>

González, A. J. (2016, 20 marzo). *Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje | EDUCATECONCIENCIA*. <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/21>

Instituto Politécnico Nacional. IPN, (2019). CECYT 3, *Historia de la Trigonometría*.

<https://www.cecyl3.ipn.mx/ibiblioteca/mundodelasmaticas/unidad1historia.html>

Jaramillo y Ricardo (2017) “*Diseño de un curso virtual de Trigonometría como estrategia de solución de problemas reales y del entorno*” Trabajo de maestría en Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Pontificia Bolivariana,

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3302/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20CURSO%20VIRTUAL%20DE%20TRIGONOMETR%C3%8DA%20COMO%20ESTRATEGIA.pdf?sequence=1>

Jiménez González, A. y Robles Cepeda, F. (2016). Revista Educateconciencia. Vol. 9, No. 10. *Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.*

<https://tecnocientifica.com.mx/volumenes/V9N10A7.pdf>

Lenguaje, E., & Ciudadanas, C. y. (n.d.). *Estándares Básicos de Competencias*. Gov.Co.

[https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Marjunia Edita Zimmer Klein. *Enseñanza de la trigonometría basada en la teoría del aprendizaje significativo y la teoría del campo conceptual*. CERME 9 - Noveno Congreso de la Sociedad Europea para la Investigación en Educación Matemática, Universidad Charles de Praga, Facultad de Educación; ERME, febrero de 2015, Praga, República Checa. págs.3169. fahal-0128983

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008). *Evaluación para los aprendizajes*,

<https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-162342.html>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2018). *Estándares Educativos*,

<https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-79409.html#:~:text=Z->

,EST%C3%81NDARES%20EDUCATIVOS%3A,de%20las%20%C3%A1reas%20y%20niveles

Miranda Pablo. (s/f). Círculo Trigonométrico. GeoGebra.

<https://www.geogebra.org/m/VRbF7Kxg>

Peña y Vargas (2015) “*Unidad didáctica para la enseñanza de las funciones trigonométricas en la educación media utilizando el modelo de Van Hiele*” Trabajo de pregrado Universidad de los llanos, <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/402>

Pérez Victoria, (2010, 19 octubre). *Historia de la trigonometría | La Guía de Matemática*

<https://matematica.laguia2000.com/general/historia-de-la-trigonometria>

Porcel y Prieto (s.f.). Geogebra. *Ángulos y triángulos de referencia y cálculo de razones trigonométricas*. GeoGebra. <https://stage.geogebra.org/m/r4ypxad7>

Ramírez-Ramírez, L. N. (2020, 21 marzo). *Usabilidad de las TIC en la Enseñanza Secundaria:*

*Investigación-Acción con Docentes y Estudiantes de México | Revista Científica*

*Hallazgos21*. <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/401>

Rayo, Loredo y Roblero (2019) “*Estrategia metodológica para la enseñanza de las identidades trigonométricas fundamentales en décimo grado A, turno matutino del Instituto Nacional Eliseo Picado*” trabajo de pregrado licenciatura en ciencias de la educación con mención en Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,

<https://repositorio.unan.edu.ni/11262/>

Solanilla (2015) “*Implementación de Herramientas didácticas y tecnológicas para mejorar el nivel de aprendizaje de la trigonometría*” Trabajo de Maestría en la Educación

Universidad del Tolima

<https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/9d55f7d6-9eb4-4c24-828f-f8806546bf26/content>

Tobón, Tobón M (2010). *Formación integral y competencia, Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE. Bogotá Colombia

Universia.net. (2018, marzo 20) *¿Qué es el Aprendizaje Significativo?*

Universia.<https://www.universia.net/co/actualidad/vida-universitaria/que-aprendizaje-significativo-1130648.html>

Universidad Técnica Nacional UTN (s.f.). *Objetos de aprendizaje*.

[http://ftp.campusvirtual.utn.ac.cr/e-learning/disen/Objetos%20de%20aprendizaje/qu\\_es\\_un\\_objeto\\_de\\_aprendizaje\\_oa.html](http://ftp.campusvirtual.utn.ac.cr/e-learning/disen/Objetos%20de%20aprendizaje/qu_es_un_objeto_de_aprendizaje_oa.html)

Universidad Técnica Nacional. (s. f.). *¿Qué es un Objeto de Aprendizaje (OA)?*

[https://www.utn.ac.cr/http://ftp.campusvirtual.utn.ac.cr/elearning/disen/Objetos%20de%20aprendizaje/qu\\_es\\_un\\_objeto\\_de\\_aprendizaje\\_oa.html#:~:text=%22Un%20Objeto%20de%20Aprendizaje%20es%20un%20conjunto%20de%20recursos%20digitales,aprendizaje%20y%20elementos%20de%20contextualizaci%C3%B3n](https://www.utn.ac.cr/http://ftp.campusvirtual.utn.ac.cr/elearning/disen/Objetos%20de%20aprendizaje/qu_es_un_objeto_de_aprendizaje_oa.html#:~:text=%22Un%20Objeto%20de%20Aprendizaje%20es%20un%20conjunto%20de%20recursos%20digitales,aprendizaje%20y%20elementos%20de%20contextualizaci%C3%B3n)

Velásquez, N. (2017). *Estrategias didácticas mediadas por las TIC para fortalecer competencias matemáticas en el concepto de función en estudiantes de grado 9° en la Institución*

*Educativa Misael Pastrana Borrero del municipio de Cúcuta*. Recuperado de:

<http://hdl.handle.net/20.500.12749/2447>.

Villafañe (2019) *“Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría”* Trabajo de

Especialización en multimedia para la docencia de la Universidad Cooperativa de

Colombia, [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13012/1/2019-](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13012/1/2019-herramientas-multimediales_trigonometricas.pdf)

[herramientas-multimediales\\_trigonometricas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13012/1/2019-herramientas-multimediales_trigonometricas.pdf)

ANEXOS

## ANEXO 1. FORMATO ENCUESTA DOCENTES



El tarra. Junio de 2022

Bienvenidos a la Encuesta docente de la institución educativa Orú Bajo.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer cómo se están utilizando las estrategias didácticas y las tecnologías en el aula de clases, así como los recursos tecnológicos que están siendo utilizados por los docentes para enseñar matemáticas, la recolección de información será útil para sus procesos de mejoramiento continuo. Resaltamos que esta encuesta es anónima y sus resultados son generales, es decir, no se refieren a una persona en particular.

1 ¿Desde su punto de vista, ve la importancia de utilizar los recursos tecnológicos como ayudas didácticas en el proceso educativo?

Totalmente en desacuerdo    En desacuerdo    Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    De acuerdo    Totalmente de acuerdo

2 ¿Crees que los recursos tecnológicos promueven el aprendizaje a través de diversos entornos de comunidades virtuales?

Totalmente en desacuerdo    En desacuerdo    Ni de acuerdo, ni en desacuerdo    De acuerdo    Totalmente de acuerdo

3 ¿Dispone de herramientas tecnológicas en su aula de clases?

Ninguna    Muy pocas    Algunas    Suficientes    Demasiadas

4 ¿Con qué regularidad utiliza elementos tecnológicos para respaldar su trabajo como docente?

Nunca    Casi nunca    Una vez a las semana    Dos veces por semana    Tres o más veces por semana



5 ¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

6 ¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

7 ¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

8 ¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

## ANEXO 2. FORMATO ENCUESTA PRE-TEST ESTUDIANTES GRADO DECIMO



El tarra. Abril de 2022

Bienvenidos a la Encuesta a estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa Orú Bajo.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la percepción que ustedes tienen como estudiantes, de la enseñanza y aprendizaje del área de Matemáticas. Resaltamos que esta encuesta es anónima y sus resultados son generales, es decir, no se refieren a una persona en particular.

|   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p><b>1</b> ¿Te agrada la clase de matemáticas?</p>   | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p><b>2</b> ¿Comprendes los principios matemáticos vistos en clase?</p>   | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p><b>3</b> ¿Se te hace fácil solucionar ejercicios de matemáticas?</p>   | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p><b>4</b> ¿Sería de tu interés que se implementen recursos pedagógicos y didácticos durante las clases para que te ayuden a comprender mejor las matemáticas?</p> | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5 ¿Crees que las matemáticas son indispensables para tu vida?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

6 ¿Has tenido dificultades anteriormente para aprender matemáticas?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

7 ¿Estás de acuerdo que si aplicamos ejercicios del mundo real sería una herramienta valiosa para mejorar tu educación?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

8 ¿Consideras que el uso de la tecnología es necesario en tu vida?

Nunca

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

## ANEXO 3. FORMATO ENCUESTA POS-TEST ESTUDIANTES GRADO DECIMO



El Tarra. Agosto 30 de 2022

Bienvenidos a la Encuesta a estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa Orú Bajo.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer después de usar las estrategias didácticas, el grado de aceptación con dichas estrategias por parte de los estudiantes y las mejoras obtenidas en el aprendizaje. Resaltamos que esta encuesta es anónima y sus resultados son generales, es decir, no se refieren a una persona en particular.

|   |  |                       |                       |                       |                       |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | ¿Adquiriste mayor destreza al desarrollar los ejercicios con estrategias didácticas?           | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | ¿Los recursos didácticos utilizados este periodo ayudaron a mejorar tu proceso de aprendizaje? | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | ¿Te gustaron las actividades realizadas?   | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | ¿Los resultados obtenidos este periodo fueron satisfactorios para ti?                          | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | ¿Quisieras que se continuaran usando estrategias didácticas en la asignatura de matemáticas?   | Nunca                 | Algunas veces         | Casi siempre          | Siempre               |
|   |  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## ANEXO 4. PRUEBA DIAGNOSTICA DE CONOCIMIENTO



|                              |   |                           |
|------------------------------|---|---------------------------|
| <b>Docente:</b> John Perdomo | <b>PRUEBA DIAGNOSTICA DE CONOCIMIENTOS EN MATEMATICAS</b> | <b>Grado:</b> DECIMO (10) |
| <b>Área:</b> MATEMATICAS     | <b>Fecha:</b> 4 DE ABRIL DE 2022                          |                           |
| <b>NOMBRE:</b>               |   |                           |

1. Tenemos la siguiente operación  $(-2x - 5) - 6 + (10 \div (-2))$ , ¿cuál es su resultado?

- A) 1                      C) -8  
 B) 2                      D) -1

2. Tenemos  $(\frac{-6}{7} - \frac{-5}{7}) \times \frac{4}{3}$  ¿cuál es su resultado?

- A)  $\frac{-11}{28}$                       C)  $\frac{22}{42}$   
 B)  $\frac{12}{24}$                       D)  $\frac{59}{28}$

3. ¿Según la siguiente ecuación, cuál es el valor de X?

$$9(X + 8) = 6X - 10$$

- A) 1                      C) -6  
 B) 2                      D) -1

4. Si con 70 Kilogramos de concentrado, podemos alimentar a 25 gallinas durante 30 días. Si se mueren 15 gallinas ¿durante cuántos días podremos

alimentarlas con los mismos 70 kilogramos?

- A) 80 días                      C) 75 días  
 B) 12 días                      D) 74 días

5. Resolver aplicando las propiedades de la potenciación  $\frac{5^3}{(3^2)^2}$

- A)  $\frac{25}{81}$                       C)  $\frac{21}{24}$   
 B)  $\frac{12}{35}$                       D)  $\frac{25}{28}$

6. Supongamos que un corredor de atletismo ha completado tres tramos de una maratón que tiene en total 42195 metros y ha recorrido 10528,8 m en el primer tramo, 11220,67 m en el segundo tramo y 15128,35 m en el tercer tramo. ¿Qué distancia le falta por recorrer para terminar la carrera?

- A) 5548,99 m                      C) 5217,93 m  
 B) 5547,86 m                      D) 5317,18 m

ANEXO 5. HOJA DE RESPUESTAS PRUEBA DIAGNOSTICA DE  
CONOCIMIENTO

## INSTITUCION EDUCATIVA ORÚ BAJO

### HOJA DE RESPUESTAS PRUEBA DIAGNOSTICA MATEMATICAS



Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

#### INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



- |    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 2. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 3. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 4. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 5. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 6. | (A) | (B) | (C) | (D) |

## ANEXO 6 – PRUEBA FINAL TERCER PERIODO ACADEMICO

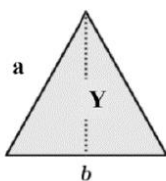
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>MUNICIPIO EL TARRA</b><br/> <b>INSTITUCION EDUCATIVA ORÚ BAJO</b><br/> <i>Decreto 001262 del 30 de Diciembre del 2014</i><br/> <i>Autorizada por la Secretaría mediante Resolución N° 004024 del 25 de Octubre de 2021</i><br/> <i>Código Dane 254810000106</i></p> |  |
|---|---|---|

|                              |  |                           |
|------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Docente:</b> John Perdomo | <b>Prueba Final Tercer Periodo Académico</b> | <b>Grado:</b> DECIMO (10) |
| <b>Área:</b> MATEMATICAS     | <b>Fecha:</b> 31 DE AGOSTO DE 2022           |                           |
| <b>NOMBRE:</b>               |  |                           |

1. Tenemos un triángulo isósceles de lado  $a = 5$  cm y base  $b = 8$  cm, si sabemos que el área de un triángulo es

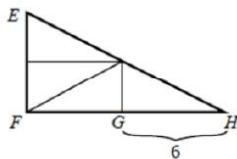
$A = \frac{\text{Base}(b) \times \text{Altura}(Y)}{2}$ , ¿Cuál es el área de este triángulo?

- A. 4 cm
- B. 8 cm
- C. 24 cm
- D. 12 cm



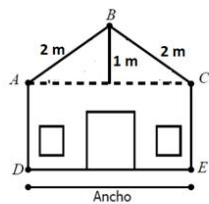
2. El triángulo rectángulo EFH fue construido usando 4 triángulos rectángulos iguales. Si la longitud FH es el doble que la longitud de EF y sabiendo que 6 es la longitud de GH ¿Conociendo lo anterior el triángulo EFH que área tendrá?

- A. 16
- B. 72
- C. 18
- D. 36



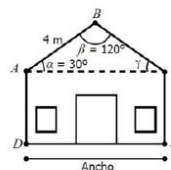
3. Tenemos el frente de una casa, del cual conocemos las medidas que nos muestra la imagen ¿Cuál es la longitud del ancho de la casa?

- A.  $2\sqrt{3}$  m
- B.  $\sqrt{3}$  m
- C.  $\sqrt{5}$  m
- D.  $2\sqrt{5}$  m



4. Ahora tenemos el frente de otra casa, del cual conocemos las medidas que nos muestra la imagen. Halla la longitud correspondiente al ancho de la casa.

- A.  $4\sqrt{3}$
- B.  $2\sqrt{3}$
- C. 4
- D. 2



|                                       |
|---------------------------------------|
| Recuerde:                             |
| $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$         |
| $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  |
| $\sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| $\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$       |

5. El empleado de una obra tiene una escalera que mide 5 metros y necesita subir a la parte superior de una pared, al recargar la escalera observa que esta sobresale de la pared 1 metro, como se muestra en la gráfica. El empleado necesita hallar la altura (h) de la pared; por lo tanto:

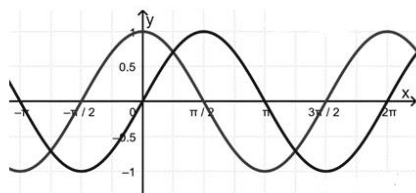
- A. No se puede hallar porque no se conocen datos suficientes
- B. Se puede hallar resolviendo  $h = 4 \sin 70^\circ$
- C. Se puede hallar resolviendo  $h = 4 \cos 70^\circ$
- D. Se puede hallar resolviendo  $h = 5 \sin 70^\circ$



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>MUNICIPIO EL TARRA</b><br/> <b>INSTITUCION EDUCATIVA ORÚ BAJO</b><br/> <i>Decreto 001262 del 30 de Diciembre del 2014</i><br/> <i>Autorizada por la Secretaría mediante Resolución N° 004024 del 25 de Octubre de 2021</i><br/> <i>Código dane 254810000106</i></p> |  |
|---|---|---|

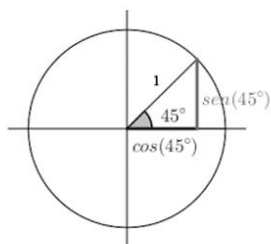
|                              |  |                           |
|------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Docente:</b> John Perdomo | <b>Prueba Final Tercer Periodo Académico</b> | <b>Grado:</b> DECIMO (10) |
| <b>Área:</b> MATEMATICAS     | <b>Fecha:</b> 31 DE AGOSTO DE 2022           |                           |
| <b>NOMBRE:</b>               |  |                           |

6. Tenemos las gráficas de las funciones  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$  indica cuál de las siguientes equivalencias es falsa



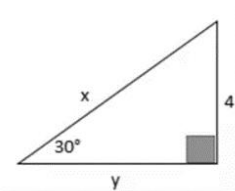
- A.  $\sin 270^\circ = \cos 90^\circ$
- B.  $\sin 90^\circ = \cos 360^\circ$
- C.  $\sin 180^\circ = \cos 270^\circ$
- D.  $\sin 0^\circ = \cos 90^\circ$

7. Usando el círculo trigonométrico para los ángulos notables podemos hallar la medida de sus razones trigonométricas, ¿cuál valor corresponde al  $\cos 45^\circ$ ?



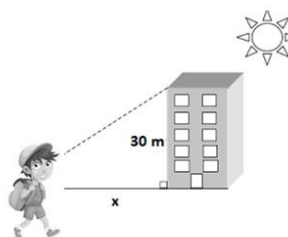
- A. 1
- B.  $\sqrt{2}/2$
- C.  $\sqrt{3}/2$
- D.  $\sqrt{2}$

8. Para hallar el valor de X necesitamos usar:



- A.  $\cot 30^\circ$
- B.  $\sin 30^\circ$
- C.  $\cos 30^\circ$
- D.  $\tan 30^\circ$

9. Siendo X la distancia desde donde se encuentra el niño hasta el edificio donde vive. ¿Cuántos metros deberá caminar el niño?



- A.  $30\sqrt{3}$  m
- B.  $30\sqrt{2}$  m
- C.  $90\sqrt{3}$  m
- D.  $90\sqrt{2}$  m

Recordemos que:

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

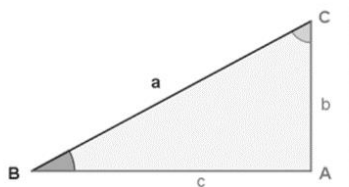
$$\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$





|                       |                                       |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Docente: John Perdomo | Prueba Final Tercer Periodo Académico | Grado: DECIMO (10) |
| Área: MATEMATICAS     | Fecha: 31 DE AGOSTO DE 2022           |                    |
| NOMBRE:               |                                       |                    |

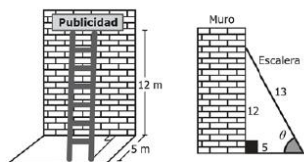
10. Si el ángulo B es de  $60^\circ$  y sabemos que  $\text{sen } 60^\circ = \sqrt{3}/2$  ¿Cuánto valdrá  $\text{cos } 60^\circ$ ?



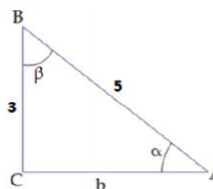
- A. 1
- B.  $1/2$
- C.  $\sqrt{3}/2$
- D.  $\sqrt{2}$

11. Si una escalera se utiliza para instalar un anuncio publicitario en un muro que se encuentra a una altura de 12 metros, como se muestra en la imagen ¿Cuál es el valor del coseno del ángulo que se forma entre la escalera y el suelo?

- A.  $12/13$
- B.  $12/5$
- C.  $5/13$
- D.  $13/5$



12. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos 2 de sus lados ¿Cuánto medirá el ángulo  $\beta$ ?



Tengamos en cuenta que:

$$\text{arcosen } \frac{3}{5} = 36.87^\circ \quad \text{arcosen } \frac{5}{5} = 90^\circ$$

$$\text{arcocos } \frac{3}{5} = 53.13^\circ \quad \text{arcocos } \frac{1}{5} = 90^\circ$$

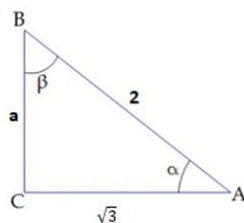
$$\text{arcotan } \frac{3}{5} = 30.96^\circ \quad \text{arcotan } \frac{5}{3} = 59.08^\circ$$

- A.  $30.92^\circ$
- B.  $59.04^\circ$
- C.  $36.87^\circ$
- D.  $53.13^\circ$



|                       |                                       |                    |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Docente: John Perdomo | Prueba Final Tercer Periodo Académico | Grado: DECIMO (10) |
| Área: MATEMATICAS     | Fecha: 31 DE AGOSTO DE 2022           |                    |
| NOMBRE:               |                                       |                    |

13. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos 2 de sus lados ¿Cuánto medirá el ángulo  $\beta$ ?



Tengamos en cuenta que:

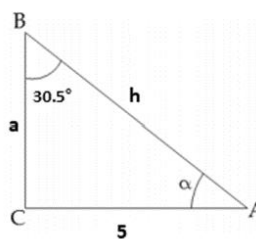
$$\arcsen \frac{a}{2} = 36.87^\circ \quad \arcsen \frac{1}{2} = 90^\circ$$

$$\arccos \frac{a}{2} = 53.13^\circ \quad \arccos \frac{1}{2} = 90^\circ$$

$$\text{arccotan} \frac{a}{\sqrt{3}} = 30.96^\circ \quad \text{arccotan} \frac{1}{\sqrt{3}} =$$

- A.  $30.92^\circ$
- B.  $59.04^\circ$
- C.  $36.87^\circ$
- D.  $53.13^\circ$

14. Si tenemos un triángulo rectángulo del cual conocemos un lado y un ángulo ¿Cuánto medirá el lado a?



Tengamos en cuenta que:

$$\text{sen } 30.5^\circ = 0.507 \quad \text{sen } 59.5^\circ = 0.861$$

$$\text{cos } 30.5^\circ = 0.861 \quad \text{cos } 59.5^\circ = 0.507$$

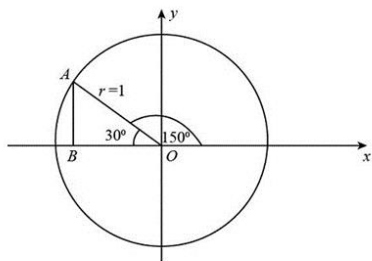
$$\text{tan } 30.5^\circ = 0.589 \quad \text{tan } 59.5^\circ = 1.697$$

- A.  $\frac{5}{0.507}$
- B.  $5 \times 0,861$
- C.  $5 \times 0,589$
- D.  $\frac{5}{0,589}$

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>MUNICIPIO EL TARRA</b><br><b>INSTITUCION EDUCATIVA ORÚ BAJO</b><br><i>Decreto 001262 del 30 de Diciembre del 2014</i><br><i>Autorizada por la Secretaría mediante Resolución N° 004024 del 25</i><br><i>de Octubre de 2021</i><br><i>Código Dane 254810000106</i> |  |
|---|--|---|

|                              |  |                           |
|------------------------------|--|---------------------------|
| <b>Docente:</b> John Perdomo | <b>Prueba Final Tercer Periodo Académico</b> | <b>Grado:</b> DECIMO (10) |
| <b>Área:</b><br>MATEMATICAS  | <b>Fecha:</b> 31 DE AGOSTO DE 2022           |                           |
| <b>NOMBRE:</b>               |  |                           |

15. Usando el círculo trigonométrico para los ángulos notables podemos hallar la medida de sus razones trigonométricas, ¿cuál valor corresponde al  $\sin 150^\circ$ ?



- A.  $\sqrt{3}/3$
- B.  $1/2$
- C.  $\sqrt{3}/2$
- D.  $\sqrt{2}$

## ANEXO 7

## INSTITUCION EDUCATIVA ORÚ BAJO

### HOJA DE RESPUESTAS PRUEBA FINAL MATEMATICAS - TERCER PERIODO



Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

#### INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ

(A) ● (C) (D)

- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 2.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 3.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 4.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 5.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 6.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 7.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 8.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 9.  | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 10. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 11. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 12. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 13. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 14. | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 15. | (A) | (B) | (C) | (D) |