OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ALOJADO EN MOODLE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN MEDIA VOCACIONAL

EMILIO MENA RENTERIA
LUZ EMIRA RENGIFO MOSQUERA

UNIVERSIDAD DE SANTANDER -UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL -CVUDES
RIOSUCIO-BELÉN DE BAJIRÁ
OCTUBRE 18, 2020

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ALOJADO EN MOODLE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN MEDIA VOCACIONAL

EMILIO MENA RENTERIA
LUZ EMIRA RENGIFO MOSQUERA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación

Director
NÉSTOR OMAR HERRERA HERRERA
Doctor en Educación

UNIVERSIDAD DE SANTANDER -UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL -CVUDES
RIOSUCIO-BELÉN DE BAJIRÁ
OCTUBRE 18, 2020

Acta de Sustentación

UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-0647-ASF2	
FECHA	18-Febrero-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Rengifo Mosquera Luz Emira
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Herrera Herrea Nestor Omar
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Hernández Martínez Raúl Octavio

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ALOJADO EN MOODLE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN MEDIA VOCACIONAL

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN	
CRITERIO	**OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN**
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas.
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada.
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	Se explican las ideas importantes de forma simple y clara.

Calificación Director : 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)
Calificación Evaluador: 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)
Calificación Definitiva: 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)
OBSERVACIONES GENERALES
La sustentación cumple con lo requerido en toda su estructura.

ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

Luz Emira Rengifo M.
(Firma)

Luz Emira Rengifo M.
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES

MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-1-2020-0647-ASF1	
FECHA	18-Febrero-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Mena Renteria Emilio
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Herrera Herrea Nestor Omar
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Hernández Martínez Raúl Octavio

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ALOJADO EN MOODLE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN MEDIA VOCACIONAL

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN	
CRITERIO	**OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN**
Análisis de los resultados y conclusiones Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas.
Aporte y originalidad del trabajo Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada.
Organización de la presentación y recursos audiovisuales Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado.
Habilidades de comunicación Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.	e explican las ideas importantes de forma simple y clara.

Calificación Director : 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)

Calificación Evaluador: 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)

Calificación Definitiva: 3.5 (Número) **TRES PUNTO CINCO** (Letra)

OBSERVACIONES GENERALES

La sustentación cumple con lo requerido en toda su estructura.

DIANTE:
or de Trabajo de Grado):

Emilio Mena R.
(Firma)

Emilio Mena Renteria
(Nombre)

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

(Firma)

Dedicatoria

Este logro principalmente se lo dedico a Dios, porque sin él nada de esto hubiera sido posible. A mi madre y mi padre que son mi pilar y han sabido formarme con buenos valores, sentimientos y hábitos, los cuales me han ayudado a salir adelante y me han dado esa voz de aliento en los momentos más difíciles. A mis hermanos, a mis sobrinos y a compañero de tesis Emilio Mena Rentería por todo ese apoyo incondicional que me brindaron, para que este sueño se hiciera realidad.

Luz Emira Rengifo Mosquera

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mis hermanos y mis sobrinos. Además se lo dedico a mi compañera de tesis Luz Emira Rengifo Mosquera que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento

culminar este proceso de formación profesional.

Emilio Mena Rentería.

Agradecimientos

A Dios por daros la sabiduría y fuerza para terminar esta etapa en nuestras vidas.

A nuestros familiares y amigos que estuvieron apoyándonos cada día en este proceso de educación.

A la Universidad de Santander por darnos la oportunidad de continuar con nuestros estudios.

A nuestro tutor de proyecto, Al Dr. Néstor Omar Herrera Herrera por su guía, sus consejos, paciencia y su voz de aliento a lo largo de este proceso de investigación y también a todos los profesores por ayudarnos a crecer cada día más en nuestro proceso educativo de la Maestría.

Al Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá por darnos la información requerida para lograr los objetivos propuestos en este proyecto de investigación.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 18

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO 20

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 20
1.2 ALCANCE 28
1.3 JUSTIFICACIÓN 29
1.4 OBJETIVOS 31
1.4.1 Objetivo general 31
1.4.2 Objetivos específicos 31

2 BASES TEÓRICAS 32

2.1 ESTADO DEL ARTE 32
2.1.1 Antecedentes investigativos internacionales 32
2.1.2 Antecedentes investigativos nacionales 34
2.2 MARCO REFERENCIAL 37
2.2.1 Marco Teórico 37
2.2.2 Marco Conceptual 39
2.2.3 Estrategias de enseñanza–aprendizaje. 39
2.2.4 Rol del docente y Rol del estudiante. 40
2.2.5 Habilidad investigativa. 40
2.2.6 Habilidad investigativa en la educación 40

3 DISEÑO METODOLÓGICO 41

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 41
3.2 HIPÓTESIS 42
3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS 42
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS 43
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA 44
3.6 PROCEDIMIENTO 45
3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 47
3.7.1 Encuesta postal. 48
3.7.2 Test de conocimientos. 49
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS 52

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS 53

5 DIAGNÓSTICO INICIAL 54

5.1 RESULTADOS CON ENCUESTA DE ACTITUDES TIPO POSTAL 54
5.1.1 Datos generales y conceptos básicos. Sección 1 de la encuesta. 54

5.1.2 Actitudes sobre las habilidades investigativas. Sección 2 de la encuesta. 55
5.1.3 Actitudes sobre los procesos de aprendizaje. Sección 3 de la encuesta. 60
5.2 RESULTADOS OBTENIDOS CON LA PRUEBA PRESTEST 66
6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 75
6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA 75
6.1.1 Actividades preliminares. 76
6.1.2 Teorema de Pitágoras: Modulo uno de la propuesta de intervención. 76
6.1.3 Razones trigonométricas: Modulo dos de la propuesta de intervención. 79
6.1.4 Actividades de aprendizaje y evaluación finales. 82
6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO 83
6.3 IMPLEMENTACIÓN 104
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS 120
8 CONCLUSIONES 131
9 LIMITACIONES 133
10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS 134
BIBLIOGRAFÍA 136
ANEXOS 142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparativo entre Colombia y la OCDE, según los puntajes promedios obtenidos en la prueba PISA 2018. 21
Figura 2. Puntajes promedios de Colombia, en la prueba PISA (2012-2015). 22
Figura 3. Resultados de las Pruebas Saber 11º para el año 2018 I-II. 23
Figura 4. Resultados pruebas Saber 11º de los estudiantes del Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá. 25
Figura 5. Árbol de problemas 27
Figura 6. Comparativo de los resultados obtenidos con la implementación de una intervención pedagógica a través de Moodle. 30
Figura 7. Frecuencia de la prueba Pretest, según los puntajes obtenidos. 71
Figura 8. Frecuencia del Pretest, según los niveles de desempeño. 72
Figura 9. Portada inicial del Objeto Virtual de Aprendizaje: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas” 84
Figura 10. Interfaz introductoria al Objeto Virtual de Aprendizaje: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”. 85
Figura 11. Presentación del Objeto Virtual de Aprendizaje: saludo inicial. Contenidos teóricos, recursos audiovisuales y glosario. 86
Figura 12. Objetivos, estándares y competencias del Objeto Virtual de Aprendizaje. 89
Figura 13. Derechos Básicos de Aprendizaje relacionados con el Objeto Virtual de Aprendizaje. 90
Figura 14. Interfaz inicial de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: Teorema de Pitágoras y Razones Trigonométricas. 91
Figura 15. Interfaz de los videos de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje. 92
Figura 16. Actividad 1 del módulo sobre el Teorema de Pitágoras. 94
Figura 17. Interfaz de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: actividades investigativas. 95
Figura 18. Interfaz de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: actividades investigativas. 96
Figura 19. Actividad investigativa en el módulo de razones trigonométricas. 97
Figura 20. Rellenar huecos, actividad en el módulo de razones trigonométricas. 98
Figura 21. Actividad de investigación en el módulo de razones trigonométricas. 99
Figura 22. Tarea final del módulo de razones trigonométricas. 100
Figura 23. Evaluaciones formativas y sumativas del OVA: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”. 101
Figura 24. Gráfico BPM relacionado con la propuesta de intervención 103
Figura 25. Participantes del Objeto Virtual de Aprendizaje 105
Figura 26. Reportes de actividad inicial y final en el Objeto Virtual de Aprendizaje. 106
Figura 27. Captura de pantalla del tutorial para la inscripción y acceso al Objeto Virtual de Aprendizaje. 107

Figura 28. Resolución de la actividad 1 sobre el teorema de Pitágoras en el OVA 110
Figura 29. Resolución de la actividad 2 sobre el teorema de Pitágoras. 111
Figura 30. Resultados totales de la prueba Postest (frecuencia) 124
Figura 31. Resultados de la prueba Postest, según los niveles de desempeño. . 125
Figura 32. Resultados comparativos entre la prueba Pretest y Postest. 128

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Ingreso inicial al Objeto Virtual de Aprendizaje. 108
Imagen 2. Revisión y lectura de los contenidos del módulo uno. 108
Imagen 3. Visualización del video del módulo 1, sobre el teorema de Pitágoras. 109
Imagen 4. Búsqueda de información durante la sesión 2 para resolver dudas. .. 109
Imagen 5. Resolución de la actividad 1 sobre el teorema de Pitágoras. 110
Imagen 6. Resolución de la actividad 2 sobre el teorema de Pitágoras. 111
Imagen 7. Revisión de información sobre el método científico. 112
Imagen 8. Lectura de los contenidos del módulo 2, acerca de las razones trigonométricas. 113
Imagen 9. Lectura de los contenidos del módulo 2, acerca de las razones trigonométricas. 114
Imagen 10. Actividad uno de investigación sobre la historia de la trigonometría. 114
Imagen 11. Actividad uno de investigación sobre la historia de la trigonometría. 115
Imagen 12. Resolución del ejercicio sobre razones trigonométricas. 116
Imagen 13. Participación de un estudiante en el foro colaborativo. 117
Imagen 14. Resolución de la evaluación formativa del curso. 118
Imagen 15. Resolución de la investigación final. 119
Imagen 16. Resolución de la prueba postest 119

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados comparativos obtenidos con una intervención en línea. 29
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente 43
Tabla 3. Operacionalización de variables dependientes 43
Tabla 4. Fases del proyecto.....46
Tabla 5. Categorías para la validación por juicio de expertos. 51
Tabla 6. Tabla de frecuencias de los resultados sobre la diferencia entre consultar e investigar 54
Tabla 7. Resumen Estadístico: diferencia entre consultar e investigar 55
Tabla 8. Resultados del cuestionario de actitudes sobre habilidades investigativas, ...56
Tabla 9. Resumen estadístico de la escala Likert, para la sección sobre habilidades investigativas. 60
Tabla 10. Resultados del cuestionario de actitudes sobre procesos de aprendizaje. 61
Tabla 11. Resumen estadístico de la escala Likert, para la sección sobre procesos de aprendizaje. 65
Tabla 12. Puntajes del Pretest por cada pregunta efectuada. 67
Tabla 13. Frecuencia de la prueba Pretest, según los puntajes totales obtenidos por cada estudiante. 71
Tabla 14. Frecuencia del Pretest, según los niveles de desempeño. 72
Tabla 15. Resumen Estadístico para los puntajes obtenidos con el Pretest. 74
Tabla 16. Resultados por pregunta obtenidos por los estudiantes con el Postest. 120
Tabla 17. Resultados totales de la prueba Postest (frecuencia) 123
Tabla 18. Frecuencia de la prueba Postest, según los niveles de desempeño. ..124
Tabla 19. Resumen Estadístico de la prueba Postest. 126
Tabla 20. Comparativo entre los puntajes totales con la prueba Pretest y postest, por cada estudiante. 127
Tabla 21. Correlación de Pearson entre la prueba Pretest y Postest. 128
Tabla 22. Correlación de Spearman entre la prueba Pretest y Postest.....129
Tabla 23. Resumen estadístico de la prueba Pretest y Postest, según los niveles de desempeño.....130
Tabla 24. Prueba-t de la hipótesis entre la prueba Pretest y Postest. 130

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Cuestionario sobre habilidades investigativas y procesos de aprendizaje. 142
Anexo B. Prueba Pretest. 145
Anexo C. Consentimiento informado para la participación de los estudiantes. ... 151
Anexo D. Carta Aval Institucional. 152
Anexo E. Formato autorización derechos imagen y uso imagen y propiedad intelectual. 153
Anexo F. Encuesta y prueba Pretest respondida por los estudiantes. 156

Resumen

TITULO: OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE ALOJADO EN MOODLE COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN MEDIA VOCACIONAL

Autor(es): Emilio Mena Renteria, Luz Emira Rengifo Mosquera

Palabras claves: habilidades investigativas, objeto virtual de aprendizaje, estrategia didáctica, plataforma Moodle.

En términos generales, el presente proyecto de investigación aborda el tema de las habilidades investigativas, entendidas como el conjunto de capacidades que contribuyen con el desarrollo y el fortalecimiento de los aprendizajes disciplinares obtenidos en cada una de las áreas de conocimientos. En este sentido, se realizó un proyecto enfocado en desarrollar habilidades investigativas en estudiantes del grado 10º en la asignatura de matemáticas de educación básica secundaria del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica. Para llevar a cabo este propósito, se realizó una investigación cuantitativa correlacional basada en la técnica de encuesta postal y prueba Pretest y Postest. Con los resultados del diagnóstico se confirmaron en los estudiantes ciertas dificultades, en cuanto a sus habilidades investigativas, relacionadas con la interacción y el andamiaje entre sus conocimientos teóricos y prácticos. El desarrollo de la propuesta de intervención permitió establecer que los estudiantes lograron una leve mejoría en relación con el desarrollo de sus habilidades investigativas, pero también demuestra que mediante un proceso adecuado es posible mejorar dichas capacidades. Se concluye además, que hace necesario fortalecer los aprendizajes cooperativos y mediados con el uso de las nuevas tecnologías.

Abstract

TITLE: VIRTUAL OBJECT OF LEARNING HOUSED IN MOODLE AS A DIDACTIC STRATEGY IN THE DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS IN VOCATIONAL MIDDLE EDUCATION MATHEMATICS

Author(s): Emilio Mena Renteria, Luz Emira Rengifo Mosquera

Keywords: investigative skills, virtual learning object, didactic strategy, Moodle platform.

In general terms, this research project addresses the issue of investigative skills, understood as the set of capacities that contribute to the development and strengthening of the disciplinary learning obtained in each of the areas of knowledge. In this sense, a project was carried out focused on developing research skills in 10th grade students in the mathematics subject of basic secondary education at the Santa María de Belén de Bajirá Educational Center, through a Virtual Learning Object hosted in Moodle as a didactic strategy. To carry out this purpose, a correlational quantitative investigation was carried out based on the postal survey technique and Pretest and Posttest. With the results of the diagnosis, certain difficulties were confirmed in the students, in terms of their investigative abilities, related to the interaction and scaffolding between their theoretical and practical knowledge. The development of the intervention proposal made it possible to establish that the students achieved a slight improvement in relation to the development of their investigative skills, but it also shows that through an adequate process it is possible to improve these capacities. It is also concluded that it is necessary to strengthen cooperative learning and mediated with the use of new technologies.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes eleva el nivel de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que les permite resolver una serie de problemas que se le presentan en su vida cotidiana y esto conlleva, a contribuir en el desarrollo del país aportando nuevos conocimientos. Desde esta perspectiva, la presente investigación, titulada: "objeto virtual de aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica en el desarrollo de habilidades investigativas en las matemáticas de educación media vocacional", está orientada hacia la creación de habilidades investigativas en este grupo de estudiantes, a través de la apropiación de herramientas tecnológicas, donde los estudiantes tengan la posibilidad de explorar nuevos métodos para fortalecer su conocimiento.

En la actualidad se requiere el desarrollo de las habilidades investigativas debido a que son tantos los fenómenos psicológicos, biológicos y físicos que rodean a todos los seres humanos que generan la necesidad de entenderlos y en razón a ello, procurar soluciones de diversa índole. Por consiguiente, la estructura del proyecto de investigación que se presenta en el siguiente documento, comprende los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Descripción del Problema. Este capítulo está conformado por el planteamiento del problema, descripción del problema, identificación del problema, pregunta problema, alcance, justificación y objetivo (general y específicos). En síntesis, en este capítulo se describe la problemática que se pretende solucionar a través de los objetivos propuestos.

Capítulo 2: Base Teórica. Este capítulo está conformado por el estado del arte, el marco referencial (marco teórico, marco conceptual y marco tecnológico). En este capítulo se encuentran los antecedentes que sobresalen, a través de la historia y aspectos tecnológicos que hacen un aporte significativo a esta propuesta de investigación.

Capítulo 3: Diseño Metodológico. En este capítulo se encuentra, el tipo de investigación, la hipótesis, variables o categorías, operacionalización de variable o descripción de categorías, población y muestra, procedimientos de recolección de información. En síntesis, está constituido por la información relacionada con los aspectos económicos, sociales y familiares de los estudiantes y datos que son procesados a la hora de ser aplicados en la propuesta.

Capítulos 4: Consideraciones éticas. En este apartado se explican los procedimientos éticos efectuados para cuidar la integridad de los estudiantes que participaron en este proyecto, mediante el diseño y aplicación de los respectivos consentimientos informados y la autorización por parte de los padres para la utilización de las imágenes de los estudiantes, durante la implementación.

Capítulo 5: Diagnóstico inicial. Conforme con los instrumentos diseñados y descritos en los referentes metodológicos, en este capítulo se explican y analizan los resultados cuantitativos obtenidos con la aplicación de estos instrumentos.

Capítulo 6: Estructura de la propuesta de intervención. Como su nombre lo indica en este capítulo se detalla la propuesta diseñada, desarrollada e implementada para cumplir con los objetivos de investigación formulados con anterioridad. Este apartado está constituido por tres subcapítulos, a saber: propuesta de pedagógica diseñada para desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes, el componente tecnológico relacionado con las características del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) alojado en Moodle y su implementación.

Capítulo 7: Análisis e interpretación de datos: En este capítulo se describen y analizan los resultados obtenidos con el proceso de implementación de la propuesta, según los datos arrojados con la prueba postest aplicada a los estudiantes. Además, este apartado contiene un comparativo de los resultados hallados con las pruebas Pretest y Postest.

Capítulos 8, 9 y 10: En estos capítulos se encuentran las conclusiones, limitaciones, impacto, recomendaciones y trabajos futuros de la presente investigación.

Ante lo expuesto, este trabajo de rigor investigativo tiene el objetivo relacionar las habilidades investigativas y la práctica docente, para saber que existe dependencia entre variables, para que se presenten diferentes soluciones a este problema.

1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

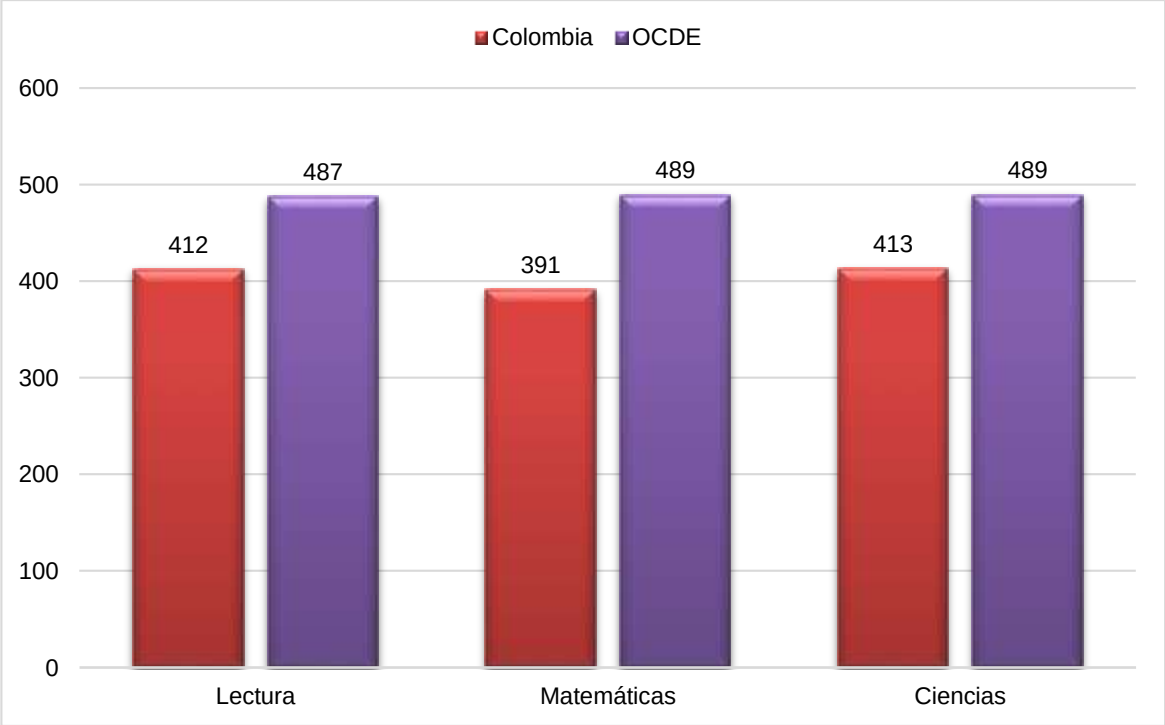
En años recientes, la transformación de la estructura cognitiva de los estudiantes en las aulas de clase ha suscitado la adopción de nuevas dinámicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, apoyados especialmente, en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) y basados en un trabajo integral entre docentes y educandos, convirtiéndose estos últimos, en protagonistas de su propio proceso educativo; debido a que estas dinámicas se ejecutan de acuerdo con las necesidades y expectativas de los estudiantes y buscan no sólo la aprehensión de determinados conocimientos disciplinares, sino también la adquisición de una serie de competencias y habilidades prácticas que puedan extrapolar a sus propias realidades.

Sin embargo, los resultados con estos nuevos procesos educativos, no han sido en su totalidad positivos, ya que en todos los niveles de educación y en determinadas comunidades en el contexto mundial y nacional persiste el bajo rendimiento académico de los estudiantes, la desmotivación frente a su aprendizaje, desinterés por adoptar métodos diferentes para la adquisición de conocimientos, el desarrollo de metodologías educativas expositivas por los docentes, el abandono y la deserción escolar, entre otros problemas (Erazo, 2016). Estos factores han tenido injerencia en el aprendizaje de los estudiantes, lo cual se refleja en los resultados obtenidos en las diferentes pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, información que se explica en los siguientes acápites.

1.1.1 Descripción de la situación problema

Según se señalaba previamente, los resultados obtenidos por los estudiantes en pruebas estandarizadas como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por su sigla en inglés) y las Pruebas Saber, revelan no sólo dificultades en su proceso de aprendizaje, sino también en la necesidad de continuar efectuando acciones de mejora integral del proceso enseñanza-aprendizaje, donde se involucre a todas las comunidades educativas y se generen cambios significativos, desde los diferentes frentes implicados con dicho proceso. Para continuar, la prueba PISA es aplicada desde el año 2000 y cada tres años, por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2018) para evaluar los dominios en lectura, matemáticas y ciencias de los estudiantes de 15 años de edad, a nivel nacional e internacional. De igual forma, esta prueba recopila datos de interés acerca de la situación socioeconómica de los estudiantes, sus actitudes con respecto al aprendizaje de los dominios mencionados y el ambiente escolar. A continuación se expone un comparativo de los puntajes promedios obtenidos en Colombia y la OCDE con la prueba PISA de 2018.

Figura 1. Comparativo entre Colombia y la OCDE, según los puntajes promedios obtenidos en la prueba PISA 2018.



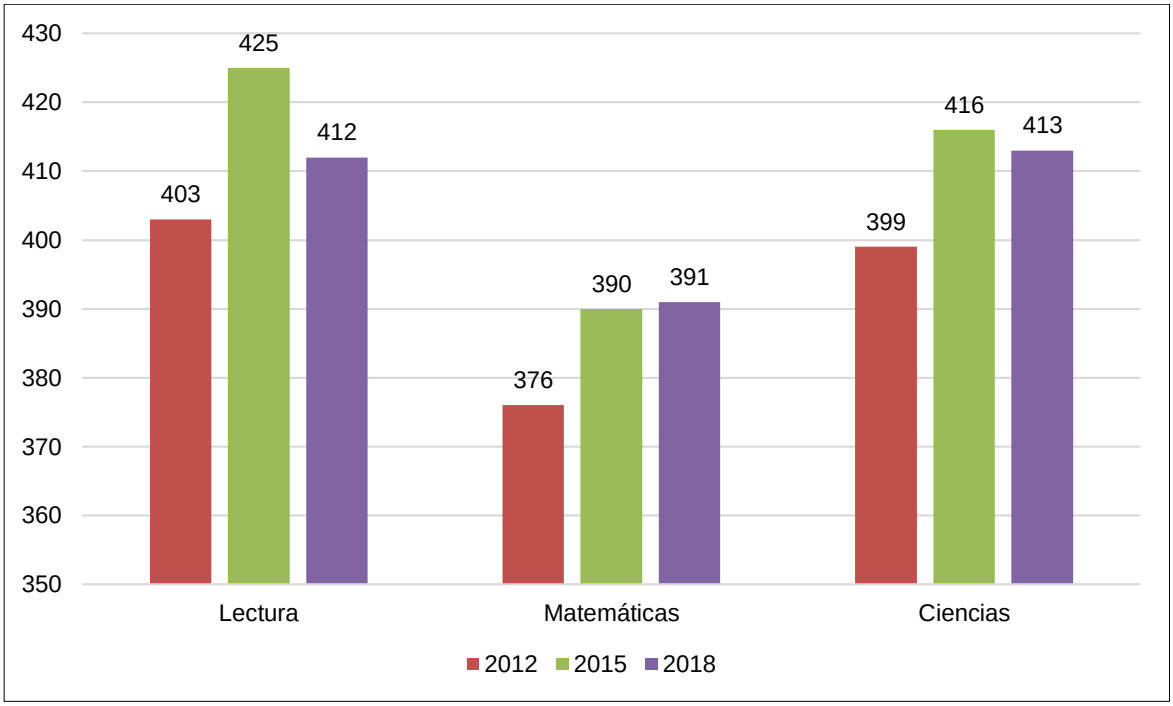
Fuente: (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes], 2020a).

De acuerdo con los resultados de la prueba PISA aplicada en el año 2018 y según los datos de la figura 1, se ha reportado que conforme con los niveles de desempeño establecidos con esta prueba para los dominios en ciencias, matemáticas y lectura; Colombia presenta su menor puntuación promedio en el área de matemáticas equivalente a 391 puntos ubicándose en el nivel 1 y su mayor puntaje está asociado con el dominio en ciencias seguido del área de lectura, ambos situados en el nivel 2. En términos generales, esto significa que en todos los dominios evaluados, los resultados de Colombia estuvieron por debajo del promedio de la OCDE, lo cual en relación con las habilidades investigativas de los estudiantes revela dificultades en lo concerniente con la formación de conceptos, la utilización de información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos, la transformación e interpretación de datos simples para hacer comentarios sobre la fiabilidad de los mismos, así como, en el planteamiento de conclusiones, a partir de diferentes fuentes de datos y en una variedad de contextos (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes], 2020a).

Es pertinente precisar que se utilizan los datos de los estudiantes de 15 años evaluados con la prueba PISA, porque desde ese momento los estudiantes ya deben tener aprendidos, una serie de conocimientos que serán vitales para

continuar y culminar con sus estudios en secundaria. En este sentido, en las siguientes líneas, se describen los resultados promedios obtenidos por los estudiantes en Colombia con respecto a la prueba PISA de los años 2012 y 2015.

Figura 2. Puntajes promedios de Colombia, en la prueba PISA (2012-2015).



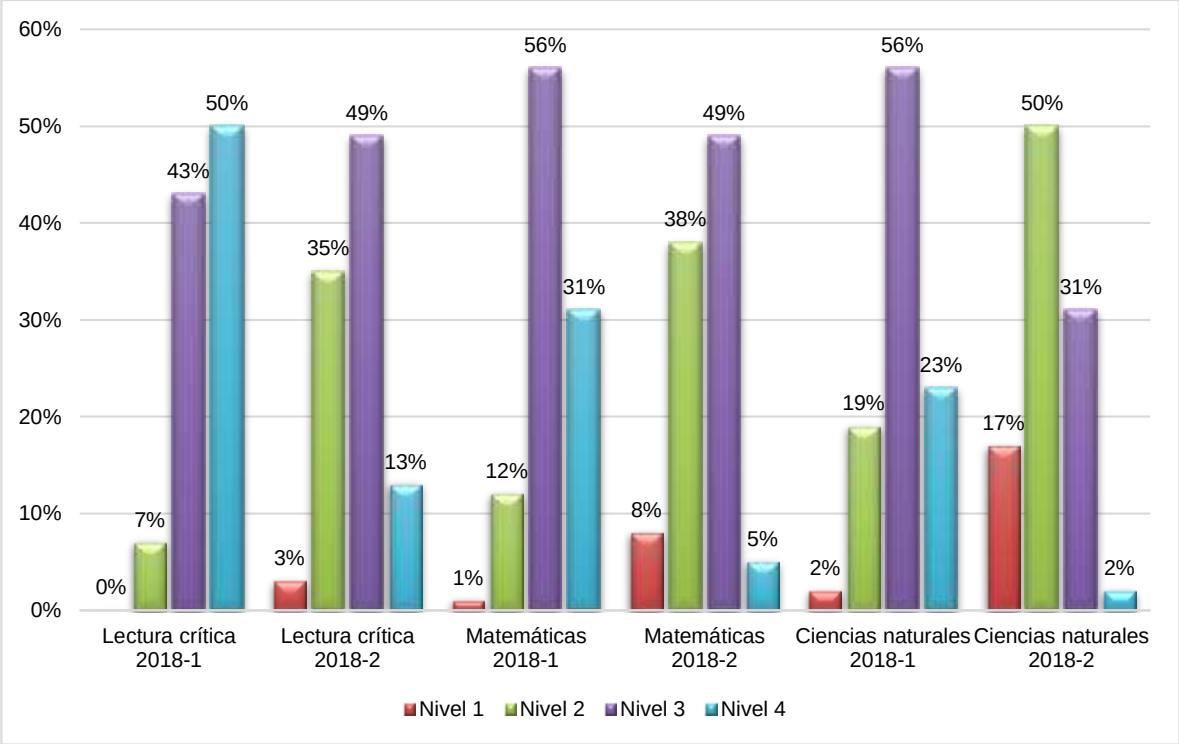
Fuente: (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes], 2020a).

Prosiguiendo con la información de la figura 2, se evidencia que, en términos generales, los puntajes promedios obtenidos por los estudiantes en Colombia, son inferiores al puntaje promedio de la prueba que es equivalente a 500 puntos. Así mismo se identifica que los mejores resultados se ubican en el dominio de la lectura, seguido del área de ciencias y los resultados más bajos los obtuvieron los estudiantes colombianos en el dominio de las matemáticas. Se destaca en cuanto al área de matemáticas, una leve mejoría de 15 puntos con relación a los resultados promedios desde el año 2012 hasta el 2018 (Icfes, 2020a); aunque también revelan que los estudiantes presentan falencias en la interpretación y reconocimiento sobre la presentación matemática de una situación simple, sin recibir instrucciones directas, como comparar la distancia total entre dos rutas alternativas (Echazarra & Schwabe, 2019).

Es preciso mencionar que la prueba del año 2015, se enfocó en el área de ciencias como dominio de profundización, por lo tanto, al analizar las subescalas en competencia y conocimiento científico, se evidenciaron debilidades en los

estudiantes con respecto a sus habilidades para producir conocimiento procedimental y epistémico y también para identificar si una pregunta puede responderse por medio de la investigación científica, si los procedimientos que se han aplicado en dicha investigación son correctos, y cuáles son los posibles caminos para llegar a una respuesta (Icfes, 2017). Adicional a lo anterior, se presentan a continuación, los resultados porcentuales obtenidos por los estudiantes del grado 11º en Colombia con las Pruebas Saber en el primer y segundo semestre del año 2018.

Figura 3. Resultados de las Pruebas Saber 11º para el año 2018 I-II.



Fuente: Icfes (2018), (2019).

En el ámbito nacional, según los datos de la figura 3, correspondientes a los resultados más recientes publicados por el Icfes (2018, 2019), con respecto a las Pruebas Saber 11º para el primero y segundo semestre del año 2018; se evidencia que en el nivel 1, en ambos semestres, las puntuaciones porcentuales más altas se presentaron con respecto al área de ciencias naturales (19%), seguido del área de matemáticas (9%) y después por las competencias en lectura crítica (3%). En lo concerniente con el nivel 2, el mayor resultado se identificó en ciencias naturales, siendo igual a 69%, según la sumatoria de los períodos.

Para efectos de la presente investigación, se traen a colación los resultados históricos obtenidos por los estudiantes del grado 11º en las Pruebas Saber, porque permitieron establecer que desde el grado 10º se presentan falencias que no se logran subsanar para culminar el proceso en esta etapa. De conformidad con los resultados referenciados en breve, es posible dilucidar la existencia de determinadas falencias de los estudiantes colombianos en sus competencias en lectura crítica, ciencias naturales, matemáticas y en cuanto a sus habilidades investigativas presentándose, con respecto a esta última área, dificultades para modelar fenómenos de su realidad basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas, para plantear conclusiones sobre algunos fenómenos que se presentan a su alrededor basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros y también para utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones (Icfes, 2018, 2019).

Estas falencias en el contexto investigativo, también se evidenciaron en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, ubicado en el municipio de Riosucio - Chocó, con respecto a los estudiantes que se encuentran en un rango de edad entre los 14 y 18 años que cursan el grado decimo, para quienes fortalecer sus habilidades investigativas y aplicarlas en la resolución de problemas matemáticos es una tarea difícil de realizar. Ante esta realidad y con la finalidad de ayudar a los estudiantes de este Centro Educativo se están buscando medios y herramientas que puedan dar solución al problema, contemplando la incursión de las TIC como un instrumento para fortalecer las habilidades investigativas de los estudiantes y de este modo, lograr mejores resultados en el área de matemáticas. De acuerdo con los resultados que se obtienen de las pruebas nacionales e internacionales se puede indicar que los estudiantes en Colombia presentan mayor dificultad en las áreas de matemáticas y ciencias naturales, de acuerdo con aquellas habilidades.

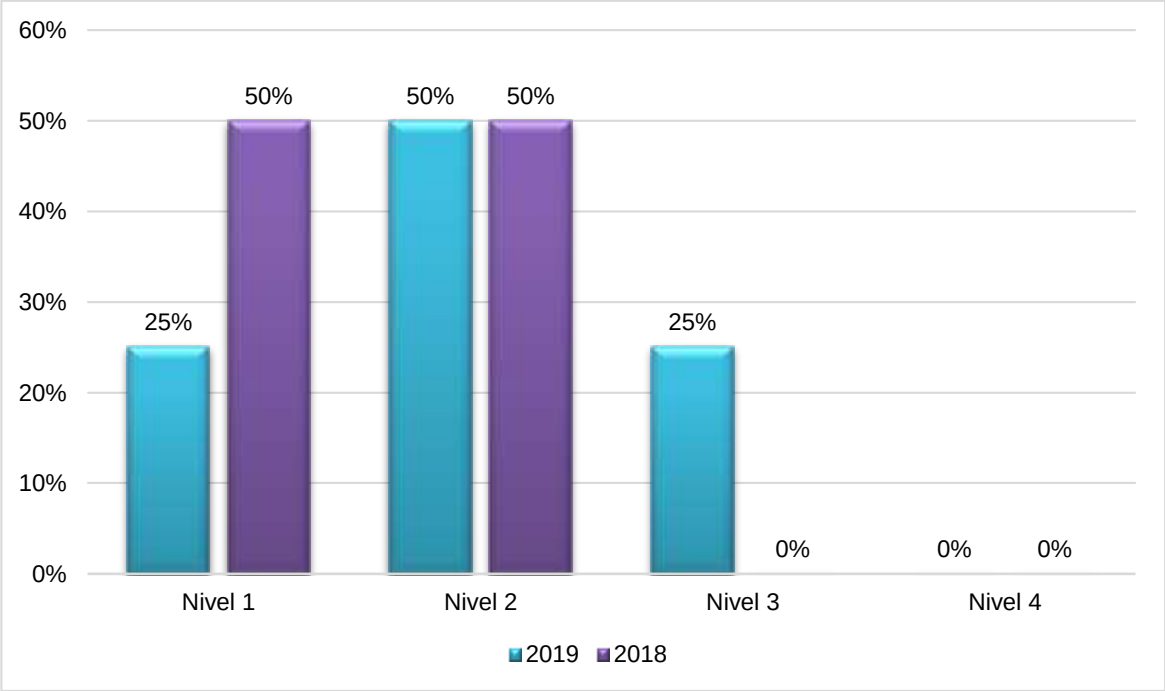
1.1.2 Identificación del problema

Tras realizar un análisis puntual de la actual situación problema que se presenta en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá referente al bajo nivel de conocimientos y pensamientos matemáticos en el grado decimo de educación media y evidenciada mediante los datos estadísticos entregados por el Icfes con respecto a las pruebas Saber, una entidad que publica registros detallados fruto de examinar los Componentes- pruebas Censales – SABER aplicada en los grados 3°, 5°, 9° y 11º de los diferentes establecimientos educativos del país.

En este sentido, el Icfes compendia de manera inequívoca e inevitable una serie de factores que deben ponerse en contexto a la hora de abordar la complejidad de la problemática suscitada, en el entendido que en esta convergen multivariedad de

elementos que afectan el proceso matemático de los estudiantes en esta área del saber, es decir aquellos de naturaleza didáctica, pedagógica, metodológica, económica, social, cultural, familiar, personal y los de índole escolar, como son: el uso efectivo del tiempo de aprendizaje, acertada gestión del aula, evaluación formativa y ausencia de implementación de procesos mediados por TIC. En este orden de ideas, a continuación se exponen los resultados obtenidos por los estudiantes del grado 11º del Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá en las pruebas Saber en los años 2018 y 2019.

Figura 4. Resultados pruebas Saber 11º de los estudiantes del Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá.



Fuente: (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes], 2020b).

De acuerdo con lo planteado en breve y según la información de la figura 4, asociada con los resultados obtenidos en la prueba Saber 11º por los estudiantes del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, durante los años 2018-2019, siendo en el año 2019, la primera vez que el centro educativo presenta las pruebas de forma independiente de otra institución de mayor rango. Los resultados de la figura 4, muestran que ningún estudiante de esta institución alcanzó el nivel 4, la mayor participación porcentual de estudiantes se ubica en el nivel 2, equivalente al 50% en ambos años y se identifican mejorías en lo concerniente con los niveles 1 y 3, ya que el nivel 1, arrojó una disminución del 25% y este mismo porcentaje se incrementó en el nivel 3. En el año 2019, aquella institución a nivel departamental se situó en el puesto número 28, por lo tanto, se identifica que los estudiantes de

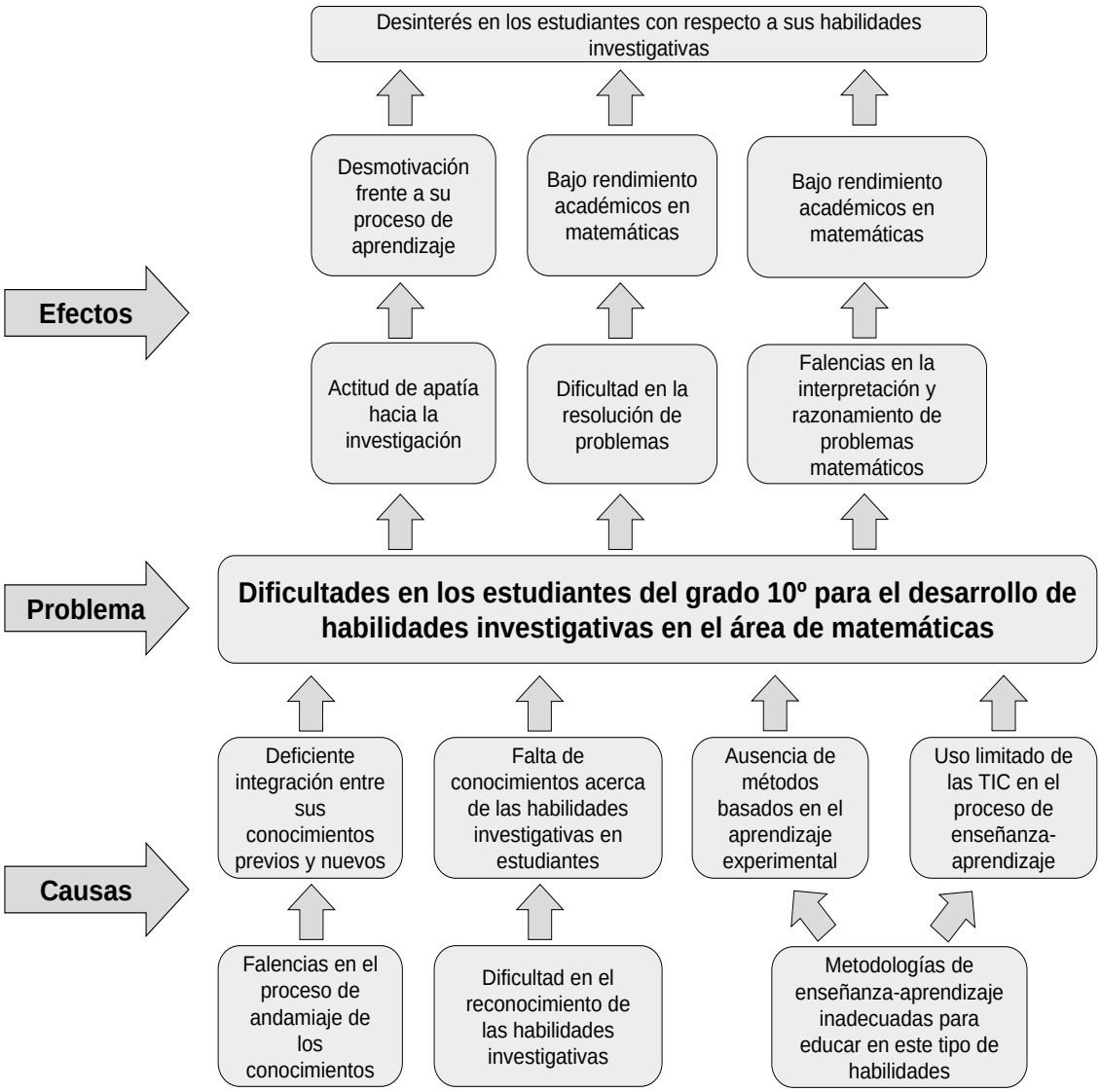
este Centro Educativo han mejorado sus aprendizajes matemáticos, pero aún se evidencia un largo camino por recorrer para invertir dichos resultados, lo cual obliga a este centro a implementar mejoras significativas a sus procesos de enseñanza-aprendizaje para que los estudiantes puedan alcanzar los conocimientos requeridos para su desarrollo y exigidos por las coyunturas que se presentan en su diario vivir.

Desde las normas institucionales se ha tratado de mejorar el desempeño, primero enfocándose en las áreas evaluadas por el Estado colombiano, como es el caso del área de matemáticas, la cual está integrada en todos sus componentes educativos, apoyando al docente en las estrategias que él considere conveniente; sin embargo, por experiencias y observaciones personales de los docentes investigadores de este proyecto de grado, han identificado que particularmente, los estudiantes del grado 10º del Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá obtienen resultados medios y bajos en el área de matemáticas, entre otros factores por la monotonía de las clases, estrategias metodológicas poco motivadoras, la falta de material didáctico y la ausencia en el uso de las TIC.

De igual forma, desde la teoría, Erazo (2016) es enfático en señalar que por lo general los estudiantes de secundaria que tienen problemas cognitivos en matemáticas, debido a ciertas falencias en el proceso de andamiaje de nuevos aprendizajes, entendido como el proceso mediante el cual, los estudiantes van aprendiendo aquellos conocimientos que requieren para poder interiorizar otros conocimientos relacionados con los primeros. En síntesis, a estos estudiantes se les dificulta el andamiaje entre sus viejos y nuevos aprendizajes, lo que a su vez, hace complejo la comprensión e interpretación de temas asesorados, dentro y fuera del aula de clase y conduce al desinterés del estudiante por construir estas estructuras de aprendizaje.

En esta instancia es posible señalar que las falencias en el área de matemáticas también se producen por la falta de habilidades investigativas en esta área que les permita, a través de la búsqueda, organización e interpretación de información clave, proceder con la resolución de los problemas que surgen cada vez. Es por esto que desde el área de matemáticas se pretenden abordar y desarrollar las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, de acuerdo con las características de la situación problema que se presenta con ellos en la actualidad y que se describe a continuación en la figura 5.

Figura 5. Árbol de problemas



Fuente: autores del trabajo.

En la figura 5, se muestran las causas y efectos que dificultan el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá con respecto al área de matemáticas. En relación con las causas de este problema, se evidencia la falta de conocimiento sobre las habilidades investigativas en los estudiantes, deficiente interacción entre los conocimientos previos y nuevos y el uso de metodologías de enseñanza-aprendizaje inadecuadas para este tipo de competencias, dejando de lado, métodos basados en el aprendizaje experimental. Grosso modo, las causas ya referenciadas generan consecuencias negativas en el proceso educativo de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, tales como: una

actitud apática hacia la investigación, dificultades al intentar resolver un problema matemático o de su propia realidad, así mismo, deriva en falencias a la hora interpretar y razonar problemas matemáticos.

1.1.3 Pregunta problema

¿Cómo desarrollar las habilidades investigativas en estudiantes del grado 10º en la asignatura de matemáticas de educación básica secundaria del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica?

1.2 ALCANCE

Desde una perspectiva personal, se hace posible señalar que las habilidades investigativas se caracterizan por ser transversales, lo que significa que no sólo se deben aprender en una asignatura en específico como, por ejemplo, en el área de lengua castellana; sino que se requiere sean aprendidas y fortalecidas de manera integral en todas las áreas disciplinares del contexto educativo; ya que, de esta forma, el estudiante según los aportes de Martínez y Márquez, (2014), estará en capacidad de efectuar actividades lógicas asociadas con el pensamiento (análisis, comparaciones, etc.), buscar información matemática de una forma efectiva, resolver problemas propios del área de matemáticas y de su cotidianidad y comunicar información de una forma asertiva, entre otras capacidades.

Con esta investigación que se realiza en el Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá localizado en el municipio de Riosucio del departamento del Chocó, se pretende desarrollar las habilidades investigativas en el grado 10º en la asignatura de matemáticas de educación básica secundaria, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle, como estrategia didáctica, donde:

- El 80% de los estudiantes del grado 10º obtengan habilidades investigativas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y adquirir conocimientos significativos, para así desarrollarlos en su entorno.

- Los estudiantes del grado 10º sientan motivación e interés por el área de las matemáticas.

- El 50% de los estudiantes del grado 10º logren fortalecer sus conocimientos acerca del área de matemáticas, de acuerdo con los resultados obtenidos antes y después de implementar este proyecto de investigación.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Desde la literatura, se ha incentivado a los docentes para que en la actualidad diseñen y prueben nuevos modelos pedagógicos, basados en herramientas tecnológicas, prestando atención a cada fase del proceso de investigación implicada con este desarrollo e informando las acciones y los resultados obtenidos con estas prácticas; esto con la finalidad de enriquecer el aprendizaje de los estudiantes y compartir con otros docentes y directivos los nuevos conocimientos adquiridos a través de las mismas (Alamettälä & Sormunen, 2018). Dentro del abanico de conocimientos que se recomienda desarrollar y fortalecer, a través de estos nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje se encuentran las habilidades investigativas, para que los estudiantes interioricen los conceptos de investigación básicos y las competencias requeridas para la formulación y ejecución de proyectos, así como para promover actividades de búsqueda, revisión y tratamiento de la información obtenida de diversas fuentes (D'olivares & Casteblanco, 2019). En este sentido, Alamettälä y Sormunen (2018), comprobaron además, el fortalecimiento de las habilidades de investigación de los estudiantes mediante una intervención en línea, como se evidencia a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados comparativos obtenidos con una intervención en línea.

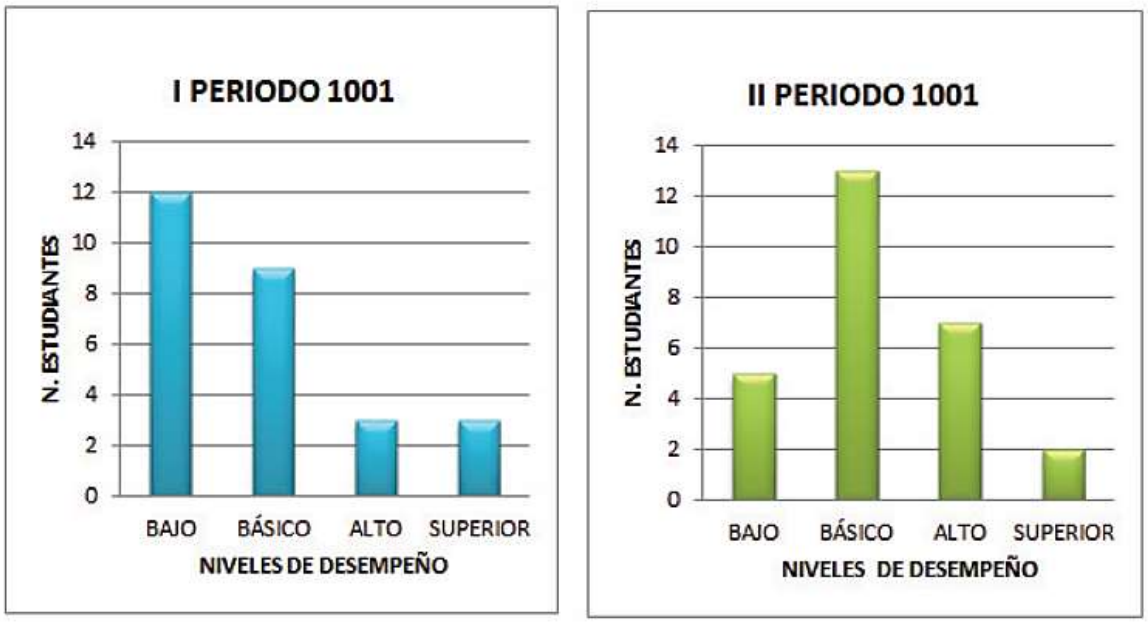
Habilidades investigativas	**Pretest (M)**	**Postest (M)**
Planificación de búsquedas y formulación de consultas	1,37	1,46
Búsqueda en fuentes de información web	1,02	0,94
Evaluación crítica	0,8	0,92
Uso argumentativo de la información web	0,74	1,42
Puntaje general	3,93	4,73

Fuente: (Alamettälä & Sormunen, 2018).

De acuerdo con los datos de la tabla 1, se evidencia que las intervenciones en línea mejoran las habilidades investigativas de los estudiantes, principalmente con respecto a las competencias de uso argumentativo de la información web y de planificación de búsquedas y formulación de consultas. De igual forma, a partir de lo anterior, es posible establecer que el desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá, a través de la presente propuesta pedagógica, es importante porque brinda la posibilidad de facilitar e implementar un efectivo marco didáctico y estratégico mediado con la apropiación y el uso de las TIC para que, entre estudiantes y docentes, logren crear conocimientos académicos en el área de matemáticas, una asignatura esencial no sólo para el aprendizaje lógico y numérico, sino también para fortalecer la capacidad de razonamiento; conocimientos que en conjunto, de una u otra forma, se hacen necesarios en su realidad empírica para alcanzar resultados positivos en las pruebas Saber, culminar sus estudios en el nivel de secundaria y

así mismo, para trascender hacia la educación superior. Desde esta perspectiva, León (2013) explica que una de las herramientas TIC adecuadas para la gestión del aprendizaje virtual y que favorece el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes, es la plataforma Moodle, tal como se muestra con la información de la figura 6.

Figura 6. Comparativo de los resultados obtenidos con la implementación de una intervención pedagógica a través de Moodle.



Fuente: (León, 2013).

De conformidad con los datos de la figura 6, León (2013) confirmó que el diseño e implementación de una propuesta pedagógica mediante la utilización de la plataforma Moodle y apoyado en otras herramientas tecnológicas como YouTube, mejoraron los niveles de desempeño de los estudiantes en la clase de trigonometría, disminuyendo los resultados en el nivel bajo e incrementando las puntuaciones en los niveles básico y alto. En consecuencia, la intención de utilizar herramientas tecnológicas, específicamente un Objeto Virtual de Aprendizaje para el desarrollo de habilidades investigativas, a través de Moodle, se sustenta tanto en el interés y la gran aceptación que han mostrado los estudiantes con respecto al uso de las TIC como apoyo para su proceso de aprendizaje en el aula de clase y para consolidar la metodología constructivista que fundamenta los principios pedagógicos del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá; ya que de este modo, los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar de forma secuencial y didáctica con cada una de las actividades propuestas con este proyecto y de lograr de esta manera, el desarrollo y la comprensión de cada una de las habilidades investigativas

que estos pueden ampliar y que les permite la aprehensión de los conocimientos que paulatinamente van requiriendo en su proceso de aprendizaje.

Para complementar lo anterior, la puesta en marcha de este proyecto, es importante para el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, en la medida en que se constituye en el primer paso para generar una verdadera evolución pedagógica y tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque se podrán evaluar los beneficios de implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica para fomentar habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º, los mismos que podrán ser replicados en otros grados.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar habilidades investigativas en estudiantes del grado 10º en la asignatura de matemáticas de educación básica secundaria del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de habilidades investigativas que tienen los estudiantes del grado 10º de educación media del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en el área de matemáticas.

- Analizar el nivel de habilidades investigativas que tienen los estudiantes del grado 10º de educación media del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en el área de matemáticas.

- Diseñar una estrategia didáctica sobre habilidades investigativas en matemáticas para los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje.

- Implementar el Objeto Virtual de Aprendizaje de matemáticas con los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.

- Evaluar los resultados obtenidos por los estudiantes de 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá grado con la propuesta implementada.

- Validar el impacto del Objeto Virtual de Aprendizaje en los estudiantes de 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá grado, como estrategia didáctica.

2 BASES TEÓRICAS

2.1 ESTADO DEL ARTE

A continuación, se muestra una exploración documental metódica orientada a destacar algunos aspectos y temáticas significativas de documentos seleccionados de acuerdo a su pertinencia y relación con la problemática que rodea la presente investigación, y que ofrece, como componente referencial, la conformación del estado del arte; el cual está organizado en dos apartados, a saber: antecedentes investigativos internacionales y nacionales.

2.1.1 Antecedentes investigativos internacionales

Para iniciar, se tiene el artículo *"Student's research skills in middle school of Kuningan district"* publicado por Nurlaelah, Widodo, Redjeki y Rahman (2020) en el volumen 1521 de *Journal of Physics: Conference Series;* mediante el cual analizan y exploran las habilidades necesarias para desarrollar investigación en línea, a partir del estudio realizado a sesenta y ocho estudiantes de la clase de ciencias en dos escuelas en Kuningan (Indonesia) y la implementación de un test diseñado con siete componentes claves acerca de la búsqueda online: comprensión e identificación de problemas, formulación de problemas, comparación de hipótesis, diseño de investigación, recolección de datos, análisis de datos, y finalmente, plantear conclusiones. Los resultados exponen que el 79% y 72% de los estudiantes evaluados de cada escuela presentaron índices bajos en estos siete componentes, lo que demuestra las falencias existentes en los estudiantes para llevar a cabo proyectos mediados por la tecnología y la virtualidad. Su aporte a la presente investigación es el de definir componentes claves en los procesos de gestión del aprendizaje, y señalar la importancia de diagnosticar estos aspectos en los estudiantes antes de implementar pedagogías o herramientas basados en las TIC.

Para continuar, el estudio de Alamettälä y Sormunen (2018), titulado: *"The effect of a teaching intervention on students' online research skills in lower secondary education"* publicado en la revista Information Research; se vio motivado por comprender cómo se pueden desarrollar y potenciar habilidades investigativas en internet de estudiantes de séptimo grado. Este objetivo fue orientado por una metodología cuasi experimental usando como instrumento de recolección de datos pruebas diagnósticas antes y después de la intervención educativa a trescientos (300) estudiantes (entre 12 y 14 años) de una escuela en Finlandia y un grupo de control conformado por treinta y seis (36) de ellos; el análisis de los datos se hizo a través de los modelos estadísticos ANOVA (en inglés ANalysis Of VAriance). En general, los resultados señalan la importancia de orientar y estructurar actividades en línea, y demuestran un importante y positivo efecto de la intervención en estudiantes que tenían poca experiencia con la búsqueda en internet o las redes

sociales. La principal conclusión del estudio apunta hacia los docentes, quienes se ven inspirados y potenciados a indagar y desarrollar nuevas pedagogías que puedan implementar en sus salones de clase.

Por otra parte, el artículo de investigación titulado: *Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas,* publicado en la "Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI" e indexado en Dialnet; se llevó a cabo, según Ayil (2018) con el objetivo de diseñar una herramienta metodológica y pedagógica mediada por el Sistema de Gestión del Aprendizaje (SGA) para ayudar a dinamizar la enseñanza de las matemáticas en la secundaria de una institución educativa en el Estado de Yucatán, donde los docentes requieren una participación más interactiva con los estudiantes, la asignatura y sus modos de impartir la clase. La metodología implementada para el estudio es cualitativa, aplicando la revisión de referencias bibliográficas acerca de los conceptos claves y la creación de un objetivo investigativo aplicado en el diseño de un entorno virtual para la enseñanza de las matemáticas, a través de la plataforma educativa Moodle. En términos generales, el diseño se concluye como una herramienta innovadora que contribuye positivamente en el desarrollo de las matemáticas. El aporte que hace a la presente investigación es de tipo teórico al argumentar la importancia de las tecnologías de la información en las matemáticas, y en general, en la creación y desarrollo de clases no convencionales.

Prosiguiendo con lo anterior, se tiene el Trabajo de Fin de Master presentado para la Universidad La Laguna por García (2018), el cual es titulado *"Herramientas para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en Moodle"*; cuyo objetivo principal fue crear, desarrollar y disponer una serie de recursos didácticos y digitales (foros virtuales de discusión, centros de documentación, lecciones en Moodle y libros) que faciliten la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. Para alcanzar dicho propósito, la investigación recurrió a la revisión de fuentes bibliográficas que le permitió desarrollar un marco teórico sobre el cual sustentar su propuesta. Las conclusiones del estudio plantean el alcance de los logros establecidos, dado que el trabajo logra configurar un conjunto de herramientas pedagógicas que un docente de matemáticas puede implementar en el salón de clase para motivar el debate y la resolución de problemas de sus estudiantes a través del uso y la aplicación de la tecnología, especialmente de Moodle. El mayor aporte que hace a este trabajo es explicar la diversidad de las herramientas y plataformas utilizadas, que suministran una panorámica amplia de las posibilidades pedagógicas en las matemáticas.

Para efectos del presente proyecto, también se halló el artículo de investigación de Prado (2013), denominada *"Moodle: Una herramienta de apoyo a la enseñanza de la matemática en la Universidad Estatal a Distancia (Costa Rica)"*, acerca del uso de Moodle en la enseñanza de las matemáticas en la Universidad Estatal a

Distancia de Costa Rica (UNED) con el fin de analizar su impacto en el salón de clase y suministrar una didáctica para desarrollar los contenidos de dicha asignatura. La metodología es cualitativa, del tipo descriptivo y explicativo, basándose en la recolección de información a través de fuentes bibliográficas y el caso de estudio de la universidad misma. Las conclusiones arrojadas por el trabajo determinan que la población estudiantil requiere de este tipo de estudios y metodologías que aporten una experiencia de aprendizaje constructivista (aprender haciendo); respecto a la aplicación de Moodle, los estudiantes señalaron la accesibilidad, autonomía y eficiencia de los contenidos, recursos y didácticas implementadas a través de la plataforma virtual. El caso de estudio de la UNED suministra un importante aporte a la presente investigación, ya que es una institución enfocada en la educación virtual, lo que le da una amplia experiencia sobre espacios virtuales, herramientas y procesos mediados por las tecnologías de la información y la comunicación.

2.1.2 Antecedentes investigativos nacionales

Prosiguiendo con los estudios analizados que se efectuaron anteriormente en el contexto colombiano, se trae a colación la tesis de Maestría de la Universidad Pontificia Bolivariana, denominada *"Aula invertida para la resolución de problemas geométrico-métrico en tres instituciones educativas del municipio de Sahagún, Córdoba"*; mediante la cual Giraldo, González y Posso (2018) analizaron el uso y el impacto de la metodología pedagógica llamada *Aula invertida* durante la resolución de problemas geométrico-métricos. La investigación es de tipo cualitativo y su metodología es exploratoria, llevada a cabo en clases de matemáticas de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Ranchería, Institución Educativa La Ye e Institución Educativa Arenas del Norte, en el municipio de Sahagún (Córdoba): un total de 239 estudiantes, entre 11 y 17 años, pertenecientes al nivel socioeconómico bajo y con un desempeño académico básico en matemáticas. A la muestra se le aplicó una entrevista semiestructurada y la realización de talleres teórico-prácticos (métodos de diagnóstico). Con el trabajo se concluye que el aula invertida es una metodología que genera resultados positivos en cuanto a la receptividad de la asignatura y el tema en cuestión (resolución de problemas geométrico-métrico) no solo en los estudiantes, sino también en los padres de familia; el estudio encontró que el uso de plataformas multimedia dinamiza y diversifica la enseñanza de las matemáticas, al tiempo que suministra autonomía a los estudiantes para guiar su propio proceso de aprendizaje.

Consecuentemente, Velásquez, Celis y Hernández (2017) realizaron el artículo de investigación *"Evaluación contextualizada como estrategia docente para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas en Pruebas Saber"*, publicado en la *Revista Ecomatemático* (vol. 8, núm. 1); con el objetivo principal de dotar a los docentes de estrategias que les ayuden a los estudiantes a desarrollar competencias en razonamiento lógico. Se llevó a cabo bajo una metodología

cuantitativa y factible, implementando un diseño no experimental- descriptivo, y las técnicas para la recolección de la información de investigación fueron el trabajo de campo, encuesta con escala de Likert y respuestas de selección, y por último los promedios de matemáticas en las Pruebas Saber 11° del año 2015; la selección poblacional la componen veinticinco (25) docentes de matemáticas de diferentes instituciones educativas (públicas y privadas) de la ciudad de Cúcuta. Como conclusión se determinó que era importante tener en cuenta la evaluación contextualizada como una estrategia de mejoramiento continuo en el desempeño de los estudiantes, así mismo se plantea como un proceso formativo adaptado a la individualidad de cada estudiante y no únicamente como instrumento de medición.

En el artículo publicado bajo el nombre de *"El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes",* en la *Revista Lasallista de Investigación* (vol. 14, núm. 1); Villarreal et al. (2017), se enfocaron en proponer una estrategia didáctica aplicada al área de las matemáticas que promueva las capacidades cognitivas de los niños. Esto se realizó a partir de un enfoque empírico y exploratorio, recolectando información mediante la revisión de fuentes bibliográficas; la muestra de la investigación estuvo conformada por cinco (5) grupos de 6° de la Institución Educativa Félix Henao Botero (Medellín) con un total de ciento cincuenta y tres estudiantes. El estudio demuestra que la aplicación de la propuesta pedagógica fundamentada en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas motiva la investigación en los estudiantes y ayuda a articular diferentes procesos cognitivos involucrados durante las operaciones matemáticas, lo que amplía el alcance de cada proyecto educativo.

La tesis de posgrado llevada a cabo por Pinzón y Téllez, (2016), para la Universidad Cooperativa de Colombia y titulada *"Estrategia basada en herramientas neuropedagógicas y apoyada en MOODLE para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos (caso funciones trigonométricas)",* tuvo la finalidad de poner a prueba herramientas neuropedagógicas en la enseñanza de resolución de problemas de funciones trigonométricas. Lo anterior se desarrolló a través de un enfoque mixto con objetivos descriptivos e interpretativos, cualitativo en las fuentes de documentación, y cuantitativo al aplicar instrumentos de diagnóstico (preprueba y postprueba) a una muestra poblacional no probabilística compuesta por estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Fagua (Chía); el análisis de los resultados se realizó a través de gráficas estadísticas y triangulación. El estudio comprueba una vez más el impacto positivo que tienen los recursos y ambientes digitales-virtuales en la pedagogía, ampliando y suministrando nuevas metodologías que promueven una mejor interacción entre las partes. Asimismo, señala la importancia que tiene disponer y fomentar el conocimiento y la aplicación de las TIC, lo que continúa siendo un aspecto pendiente en las instituciones educativas, dado que se viene haciendo de manera empírica, disgregada y sin preparar el terreno de los sistemas de gestión del conocimiento. El

aporte que hace este trabajo a la presente investigación es ofrecer una amplia gama de referencias y desarrollos conceptuales del tema en cuestión, así como la creación de una metodología enfocada en la neurología de la educación, muy propia para la educación en la actualidad.

Por otra parte, Ramírez (2015), publicó en la *Revista Elementos* (núm. 5), un artículo para presentar el proyecto *"Diseño e implementación de objetos virtuales y dinámicos en el aprendizaje de matemáticas"* llevado a cabo en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano con el objetivo de introducir nuevas metodologías en la enseñanza de matemáticas. Para ello, se recurrió principalmente a la revisión de literatura acerca de la epistemología, didáctica y los problemas en la enseñanza de las matemáticas; luego se diseñó e implementaron herramientas tecnológicas mediadas por el programa *Mathematica 10* para impartir catorce temas de la asignatura en un programa piloto que permitiera comparar el desempeño de estos cursos con los convencionales. El estudio presenta conclusiones duales, ya que señala algunas ventajas de utilizar el programa como que permite motivar al estudiante y abordar el tema de algoritmos, pero no favorece la adquisición de otras competencias matemáticas. El estudio indica y sugiere prestar atención al uso de las herramientas virtuales, buscando un equilibrio entre esta y otras metodologías.

Para continuar, Herrera (2013) en su tesis de maestría de la Universidad Nacional de Colombia, titulada *"Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática";* propone diseñar un recurso didáctico mediado por herramientas informáticas y virtuales, más concretamente *GeoGebra* y *Moodle*, que ayude en la enseñanza-aprendizaje de trigonometría. Para desarrollar este objetivo, implementa una investigación cualitativa con la aplicación del método exploratorio-descriptivo que permita analizar y comprender el desempeño de la asignatura y los estudiantes de décimo grado (12 mujeres y 28 hombres entre los 15 y los 17 años) de la Institución Educativa Instituto Universitario de Caldas. El trabajo concluye que las herramientas informáticas y virtuales resultan positivas para el desarrollo de la asignatura y los contenidos, pues suministra versatilidad al docente e interés en el estudiante; las plataformas analizadas facilitan la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en general y de la trigonometría, dado que su mayor aporte es el de suministrar una mezcla entre la teoría y la práctica, así como un diálogo horizontal entre docente y estudiante.

En esta misma línea argumentativa, el artículo de investigación titulado *"Estrategia didáctica para implementar un LMS Moodle en el aula",* elaborado por León (2013) y publicado en la *Revista TECKNE* (vol. 11, núm. 2); tiene como objetivo divulgar una propuesta pedagógica que involucra el uso de las TIC en procesos educativos de matemáticas, a través de la plataforma Moodle. Para hacerlo, recurrió a una metodología exploratoria y aplicada, estructurada en tres fases: diseño,

implementación y evaluación, todo ello apoyado principalmente en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (*LMS* por sus siglas en inglés) Moodle. Los resultados encontrados por la investigación se dividen en dos categorías: fortalezas y debilidades. En la primera se define la motivación de los estudiantes, el acceso al curso y a las fuentes complementarias, aprendizaje autodirigido y apertura al debate. En la segunda, se detecta el analfabetismo digital, los dispositivos digitales y la internet como distractores, ausencia de hábitos de estudio y lectura, conexión limitada. El aporte obtenido del estudio es la necesidad de acompañamiento que tienen estas plataformas, y en general cualquier LMS, tanto en su planificación, ejecución y evaluación, pues es claro que la plataforma por sí sola no logra el aprendizaje de los estudiantes.

Para terminar esta sección, es posible indicar que los principales aportes de estos estudios con respecto a la presente investigación radican en reconocer los componentes claves en los procesos de gestión del aprendizaje, y señalar la importancia de diagnosticar estos aspectos en los estudiantes antes de implementar pedagogías o herramientas basadas en las TIC; argumentar la importancia de las tecnologías de la información en las matemáticas, y en general, en la creación y desarrollo de clases no convencionales; explicar la diversidad de las herramientas y plataformas utilizadas, que suministran una panorámica amplia de las posibilidades pedagógicas en las matemáticas; así como ofrecer una amplia gama de referencias y desarrollos conceptuales del tema en cuestión, junto con la creación de una metodología enfocada en la neurología de la educación, muy propia para la educación en la actualidad. De igual forma, se evidencia la necesidad de acompañamiento que tienen las plataformas virtuales, y en general cualquier LMS, tanto en su planificación, ejecución y evaluación, pues es claro que la plataforma por sí sola no logra el aprendizaje de los estudiantes y se confirma la relevancia de los docentes en el desarrollo de este tipo de proyectos, ya que se ven inspirados y potenciados a indagar y desarrollar nuevas pedagogías que puedan implementar en sus salones de clase.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Marco Teórico

En esta investigación se toman en cuenta algunas bases teóricas y conceptuales para el desarrollo de habilidades investigativas mediado, a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje que motive el proceso educativo de los estudiantes en el área de matemáticas. En este orden de ideas, el presente proyecto se sustenta en las teorías del Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Cooperativo, las cuales se explican en las siguientes líneas.

Aprendizaje significativo

Para iniciar, Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose la expresión estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Desde esta perspectiva, es posible exponer que el aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con los conocimientos que ya se saben. Por relación sustancial y no arbitraria se debe comprender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Esta teoría se vincula con este proyecto al momento de transmitir un nuevo conocimiento a los estudiantes y se les ofrezca utilidad para su diario vivir.

Acorde con los planteamientos teóricos de Ausubel (1983), el aprendizaje significativo es relevante para el desarrollo del presente proyecto, en la medida que favorece la identificación de los conocimientos que tienen los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, con respecto a las habilidades empleadas en los procesos de investigación, los cuales permiten la construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje que les facilite a los estudiantes la integración de nuevos conocimientos sobre habilidades investigativas, con aquellos que ya posee, logrando con ello, la transformación de sus estructuras cognitivas.

Aprendizaje cooperativo

En relación con la teoría del aprendizaje cooperativo, diversos autores han aportado sus propias concepciones teóricas acerca de esta temática, sin embargo para efectos de la presente investigación se traen a colación los aportes de Johnson, Johnson y Holubec (1999), quienes afirman, que:

> Aprender es algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos. El aprendizaje no es un encuentro deportivo al que uno puede asistir como espectador. Requiere la participación directa y activa de los estudiantes. Al igual que los alpinistas, los alumnos escalan más fácilmente las cimas del aprendizaje cuando lo hacen formando parte de un equipo cooperativo. La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este tipo de aprendizaje comprende tres grupos los cuales son: Los grupos formales de aprendizaje cooperativo funcionan durante un período que va de una hora a varias semanas de clase. Los grupos informales de aprendizaje cooperativo operan durante unos pocos minutos hasta una hora de clase, y los grupos de base cooperativos tienen un funcionamiento de largo plazo (por lo menos de casi un año) y son grupos de aprendizaje heterogéneos, con miembros permanentes, cuyo principal

> objetivo es posibilitar que sus integrantes se brinden unos a otros el apoyo, la ayuda, el aliento y el respaldo que cada uno de ellos necesita para tener un buen rendimiento escolar (p. 3).

De acuerdo con el precitado texto, este proyecto de investigación se vincula con esta teoría en el proyecto, en el momento en que se trabaja en equipo y cada uno da su punto de vista para solucionar un problema o llegar al objetivo final. De igual forma, la Teoría del Aprendizaje Colaborativo propuesta por Salvin (1999) y Johnson y Johnson, (1999) citados por Roselli (2011) “es la expresión más representativa del socio constructivismo educativo. En realidad, no es una teoría unitaria sino un conjunto de líneas teóricas que resaltan el valor constructivo de la interacción socio cognitiva y de la coordinación entre aprendices” (p. 174).” Además, el estudio del aprendizaje colaborativo se encarga de descubrir qué entornos y metodologías permiten que se produzca una situación que fomente este tipo de experiencia. Este tipo de aprendizaje puede darse, tanto en la vida real (en las aulas o en grupos de trabajo), como a través de internet (Rodríguez, 2018).

En virtud de lo anterior, se evidencia que el aprendizaje colaborativo es una alternativa adecuada para el desarrollo de este proyecto de investigación, porque a través del trabajo en equipo, se logra que los estudiantes de manera conjunta puedan fortalecer su aprendizaje individual, se propician espacios de interacción entre los estudiantes y de estos con los docentes, lo que contribuye con el desarrollo de habilidades tanto investigativas como comunicacionales. Particularmente, se fomenta la conformación de grupos informales, es decir grupos constituidos por un número reducido de estudiantes, quienes se unen por iniciativa propia para la ejecución de algunas de las actividades propuestas con este proyecto.

2.2.2 Marco Conceptual

Esta investigación abarca tres categorías de conceptos que son: estrategia de enseñanza-aprendizaje, habilidades investigativas y componentes matemáticos; las cuales, son explicadas desde diferentes referentes bibliográficos, según como se presenta a continuación.

2.2.3 Estrategias de enseñanza–aprendizaje.

De acuerdo con los aportes teóricos de Campos (2000), es posible exponer que:

> Las estrategias de aprendizaje son una serie de operaciones cognoscitivas y afectivas que el estudiante lleva a cabo para aprender, con las cuales puede planificar y organizar sus actividades de aprendizaje. Las estrategias de enseñanza se refieren a aquellas utilizadas por el profesor para mediar,

> facilitar, promover, organizar conocimientos, esto es, en el proceso de enseñanza (p. 1).

2.2.4 Rol del docente y Rol del estudiante.

En lo concerniente con el papel que hoy desempeña el estudiante y el docente en los procesos de enseñanza–aprendizaje, Cascales (2015) refiere que el estudiante en la actualidad, debido a la facilidad que tiene para comprender y manipular herramientas virtuales, es protagonista en la construcción de su propio conocimiento; por lo cual, los docentes deben estar a la par con las nuevas exigencias y tener un cambio de actitud, con respecto a generar conocimientos desde los nuevos recursos informáticos que existen, lo que es un gran reto, porque cada día surgen nuevas herramientas digitales que van a facilitar la labor educativa, pero al igual, reclaman una constante preparación para saber llevarlas al aula.

2.2.5 Habilidad investigativa.

Según referencia Torres (2014), las habilidades investigativas, son:

> Un conjunto de capacidades del proceso de la investigación, orientadas a despertar el interés hacia el estudio de un tema en cuestión, la exploración de hechos y fenómenos, la generalización de ideas para que descubra hechos nuevos, organizar información relevante que permitan interpretar la realidad, argumentar sus ideas de manera lógica y sistémica, teniendo como base el conocimiento científico o social (párr. 9).

2.2.6 Habilidad investigativa en la educación

Para continuar, las habilidades investigativas en el campo educativo, según lo planteado por Duve (2012):

> Permiten al educador tener una habilidad moderna y necesaria para establecer un sistema de renovación constante dentro de su campo laboral, entender la realidad del entorno educativo donde subsiste e innovarlo con el sentido de dar luz a la generación de conocimientos y resolver problemas sociales e inclusive económicos (párr. 1).

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De conformidad con lo planteado en secciones previas, esta investigación se titula: “Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en Moodle como estrategia didáctica en el desarrollo de habilidades investigativas en las matemáticas de educación media vocacional”, por lo tanto, su enfoque es cuantitativo; el cual de acuerdo con Bernal (2010) se fundamenta en la medición de las “características de los fenómenos sociales, lo [que] supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados” (p. 60).

Por otra parte, Pita y Pértegas (2002) señalaron que la investigación cuantitativa “trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede” (p. 76); esto significa, que con los proyectos cuantitativos se procura obtener una serie de resultados que permitan la elaboración de conclusiones generales que apliquen para el total de la población objeto de estudio. De igual manera, en el ámbito educativo, Cáceres (1996) citado por Ávila (2015), considera que “la investigación cuantitativa, se centra fundamentalmente en los aspectos observables y susceptibles de cuantificación de los fenómenos educativos, utiliza la metodología empírico-analítica y se sirve de pruebas estadísticas para el análisis de datos (p. 48).

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación se sustenta en el enfoque cuantitativo, toda vez, que se pretende medir las habilidades investigativas que poseen en la actualidad, los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá y sus niveles de conocimientos en el área de matemáticas; información que permitió identificar las necesidades y expectativas que tienen los estudiantes con respecto a su proceso educativo y en relación con las temáticas señaladas y a partir de las mismas se construyó un Objeto Virtual de Aprendizaje a través de Moodle que facilitó el desarrollo de dichas habilidades.

En correspondencia con este enfoque investigativo, este proyecto es correlacional porque según Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de estudio se concentra en hallar la relación o grado de asociación entre dos o más variables, lo que significa que se evalúa el comportamiento que tiene una variable con respecto a la variación de la otra. Desde esta perspectiva, el proyecto que aquí se presenta, es de tipo correlacional, dado que se busca establecer como se relacionan las habilidades investigativas con los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de

Belén de Bajirá, conforme se efectúe la implementación de estrategias didácticas a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle. Continuando con Hernández, Fernández y Baptista (2014), estos autores explican que el diseño de investigación preexperimental, basado en el diseño y aplicación de prestes y postest a un solo grupo permite la administración de un estímulo a un grupo de participantes, con la finalidad de determinar y evaluar los efectos que esta tiene en las variables de estudio; en contraste con los resultados de referencia obtenidos al iniciar el proceso. Para efectos de este proyecto, es posible señalar que el mismo se construyó a partir de este tipo de diseño, porque se realizó una valoración diagnóstica inicial de las habilidades investigativas y de los niveles de conocimientos matemáticos de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, después se aplicó un estímulo a los estudiantes por medio de un Objeto Virtual de Aprendizaje y finalmente, se evaluó y validó de forma comparativa los resultados que dicho objeto generó en los estudiantes, en cuanto a las variables objeto de estudio.

3.2 HIPÓTESIS

En función de los objetivos formulados con la presente investigación y el enfoque metodológico de la misma, se plantean las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis alternativa:** Existe una relación directa y significativa entre la implementación del OVA y el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.
- **Hipótesis nula:** No existe una asociación directa y significativa entre la implementación del OVA y el desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.

3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

Para el desarrollo de la presente investigación y de acuerdo con los objetivos de la misma, se han determinado a las habilidades investigativas como la variable independiente, ya que esta fue manipulada con las actividades y estrategias didácticas implementadas, a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle. Sumado a esto, como variable dependiente, se tiene el fortalecimiento del aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá; lo que se pudo lograr con las estrategias ya indicadas. En concordancia con esta explicación, en la siguiente sección, en las tablas 2 y 3 se detalla la operacionalización de las variables, tanto dependiente como independiente, con el propósito de comprender que elementos integra cada una de estas.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento
Variable independiente Habilidades Investigativas	Habilidad de razonar	• Ordenar información. • Almacenar información.	Encuesta y cuestionario basado en una escala Likert Prueba Pretest y Postest
	Habilidad de analizar	• Dividir en partes para hallar soluciones.	
	Habilidad de sistematizar	• Búsqueda de información. • Reflexión sobre la información. • Organización de la información.	
	Habilidad de interpretar	• Interpretación de datos o la información.	
	Habilidad de organizar	• Capacidad para ordenar los datos o la información. • Secuenciar la información.	

Fuente: autores del trabajo.

Tabla 3. Operacionalización de variables dependientes

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumento
Variable dependiente Fortalecimiento del aprendizaje	Aprendizaje significativo	• Significación para los estudiantes. Los contenidos y las actividades tienen relación con cuestiones y problemas significativos para los alumnos. • Tratamiento de la diversidad, tanto en los contenidos que se presentan como en las estrategias de actuación que implican.	Encuesta y cuestionario basado en una escala Likert
	Aprendizajes colaborativo	• Desarrollan habilidades de trabajo en equipo. • Comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno. • No puede tener éxito a menos que todos en el equipo tengan éxito. • Son responsables de manera individual de la parte de tarea que le corresponde.	
	Aprendizajes cooperativo	• Monitoreo. • Cooperación intergrupal. • Proveer ayuda.	

Fuente: autores del trabajo.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá ubicado en la zona rural de la parte alta del Municipio de Riosucio del departamento del Chocó, en la llamada zona del Bajo Atrato. Es un centro educativo de carácter oficial y cuenta con 7 sedes, las cuales en su totalidad, según información suministrada por personal directivo, atiende en la actualidad, una población de 808 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. De esta misma forma atiende a la población adulta en jornada nocturna en la modalidad por ciclos.

A nivel estructural, el centro tiene una planta física separada por bloques, en uno están ubicados los niveles de preescolar y algunos grupos de primaria, en el otro bloque los demás grupos de básica primaria, en un tercer bloque está el nivel de básica secundaria y media. En total, el centro dispone de 13 aulas de clases, una sala de sistemas y una biblioteca. En cuanto a los equipos tecnológicos destinados para las clases se cuenta con 7 portátiles y 50 Tablet donadas por el programa computadores para educar del Ministerio de Educación Nacional (MEN), un video beam, dos fotocopiadoras y tres impresoras.

Para efectos de la presente investigación, se considera una población objeto de estudio conformada por los estudiantes con edades entre los 15 y 20 años que cursan en el año 2020, el grado 10º en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá. Según la información suministrada por personal directivo del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, son 21 los estudiantes que actualmente, están matriculados en el grado decimo, 10 del género masculino y 11 del género femenino. Son estudiantes que, en términos generales, provienen de familias desplazadas de los diferentes departamentos aledaños, como son Antioquia y Córdoba, cuyo nivel socioeconómico se ubica en el estrato 1, sus padres tienen vocación agrícola, por lo cual sus niveles de escolaridad son bajos, su acompañamiento limitado y sus intereses están enfocados en el trabajo; por ello, algunos estudiantes deben colaborar con sus padres en la labores agrícolas durante sus tiempos libres, lo que en algunos casos, genera retrasos en los estudiantes para cumplir con sus compromisos académicos.

De acuerdo con lo anterior y con el tipo de investigación desarrollada, se calculó una muestra probabilística mediante una fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza equivalente al 95% (1,96), una probabilidad y un valor de q, igual al 50% (0,5) y un error de estimación del 5% (0,05), como se observa a continuación.

$$n = \frac{(z)^2 * p * q * N}{e^2 * (N-1) + z^2 * p * q} \qquad n = \frac{(1{,}96)^2 * 0{,}5 * 0{,}5 * 21}{0{,}05^2 * (21-1) + 1{,}96^2 * 0{,}5 * 0{,}5}$$

$$n = \frac{3{,}84 * 5{,}25}{0{,}0025 * 20 + 3{,}84 * 0{,}25} \qquad n = \frac{20{,}16}{0{,}05 + 0{,}96} \; n = \frac{20{,}16}{1{,}01} \qquad n = 19{,}96 \qquad \boldsymbol{n = 20}$$

Según los anteriores cálculos, el tamaño de la muestra es en total de 20 estudiantes, por lo tanto, retomando los aportes teóricos de Bernal (2010), se explica que la misma corresponde a la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectúa la medición y la observación de las variables objeto de estudio. Por consiguiente, en esta propuesta de investigación se consideró a toda la población para ser evaluada, una alternativa metodológica denominada población censal o muestra universal; porque de acuerdo con Hayes (1999) citado por Fernández y Ojeda (2003), este tipo de muestra es útil para este caso en particular, ya que el tamaño de la población es reducido, se cuenta con una base de datos de fácil acceso y es representativo conocer las habilidades investigativas de todos los estudiantes del grado 10º, así como sus opiniones con respecto a los procesos de aprendizaje en el aula y sus niveles de conocimientos.

Es pertinente mencionar que debido a la emergencia sanitaria mundial que se presenta en la actualidad, para la selección de los participantes se tuvo en cuenta el muestreo por conveniencia, es decir que participaron aquellos estudiantes que dispusieron de algún dispositivo tecnológico para acceder a internet y que junto con sus padres de familia aceptaron participar de esta investigación de una forma voluntaria y mediante la firma del respectivo consentimiento informado y del formato de autorización de derechos imagen y uso de imagen y propiedad intelectual. Específicamente, participaron los 21 estudiantes matriculados en el grado 10º, tanto en la aplicación de los instrumentos como en la implementación y ejecución de las actividades dispuestas en el Objeto Virtual de Aprendizaje construido durante el desarrollo de este proyecto.

3.6 PROCEDIMIENTO

En virtud del tipo de investigación que se utilizó con este proyecto, es decir cuantitativo, las fases del procedimiento están planteadas de acuerdo al cronograma de actividades que se necesita para obtener el logro de los objetivos y la prueba de las hipótesis planteadas, información que se recopila a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Fases del proyecto

Fases del proyecto			
Fase	Etapa	Paso	Descripción
Fase 1. Sensibilización del proyecto.	1.1. Explicación del proyecto.	1.1.1. Sensibilización a docentes y directivo.	Se sensibiliza a comunidad educativa en general sobre el propósito y los beneficio de del proyecto, mediante un encuentro sincrónico con los actores implicados.
		1.1.2. Sensibilización a estudiantes y padres de familia.	
Fase 2. Recopilación de la información.	2.1. Cuestionario y prueba Pretest	2.1.1. Cuestionario de habilidades investigativas.	Se hace una encuesta para saber si los estudiantes tienen conocimientos sobre habilidades investigativas. Y una prueba Pretest para evaluar los niveles de conocimientos matemáticos y sus falencias en asociación con las habilidades investigativas.
		2.1.2. Análisis de la información recopilada.	
Fase 3 Diseño del OVA como estrategia didáctica alojada en la plataforma Moodle.	3.1. Capacitación.	3.1.1. Inscripción de los estudiantes a la plataforma Moodle.	Se inscriben a los estudiantes en la plataforma Moodle y se les explica el manejo de la misma.
		3.1.2. Asignación de las Tablet y computadores.	
	3.2. Diseño del OVA como estrategia didáctica.	3.2.1. Diseño preliminar del OVA.	Elaboración del objeto virtual de aprendizaje alojado en Moodle.
		3.2.2. Diseño definitivo del OVA.	

Fuente: autores del trabajo.

Tabla 4. Fases del proyecto *(continuación)*

Fases del proyecto			
Fase	Etapa	Paso	Descripción
Fase 4. Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje. (OVA) alojado en Moodle.	4.1. Presentación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).	4.1.1. Presentación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) a los directivos y estudiantes.	Socialización de la estrategia didáctica y del objetivo del proyecto.
	4.2 Aplicación del Objeto virtual de aprendizaje como estrategia didáctica	4.2.1 Prima sección (habilidad de razonar).	Implementación del objeto virtual de aprendizaje por sección.
		4.2.2 Segunda sección (Habilidad de analizar).	
		4.2.3 Tercera sección (Habilidad de sistematizar).	
		4.2.4 Cuarta sección (Habilidad de interpretar).	
		4.2.5 Quinta sección (Habilidad de organizar).	
Fase 5. Evaluación de los resultados obtenidos y cierre del proyecto.	5.1 Encuesta sobre el impacto del objeto virtual de aprendizaje alojado en Moodle.	5.1.1. Diseño y aplicación de la encuesta.	Encuesta estadística para conocer el impacto del objeto virtual de aprendizaje alojado en Moodle.
		5.1.2. Procesamiento de resultados.	
	5.2. Prueba de calidad del OVA	5.2.1. Diseño y aplicación de la prueba de calidad del OVA.	Medición del avance académico de los estudiantes en el fortalecimiento del aprendizaje en el área de matemáticas.
		5.2.2. Procesamiento de los resultados obtenidos.	
	5.3. Interpretación y análisis de los resultados.	5.3.1. Interpretación de los resultados.	Generar conclusiones y recomendaciones del proyecto.
		5.3.2. Análisis de los resultados y conclusiones.	

Fuente: autores del trabajo.

3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recopilación de la información requerida para el desarrollo de esta investigación y conforme con el enfoque de estudio y los objetivos formulados en el

mismo; se utilizaron dos técnicas, a saber: encuesta postal por medio de un cuestionario basado en una escala Likert y test de conocimientos, a través de las pruebas Pretest y Postest. En este orden de ideas, a continuación, se explican los pormenores de cada uno de los instrumentos que fueron aplicados con esta investigación, según las técnicas en mención.

3.7.1 Encuesta postal.

Grosso modo, la encuesta se comprende como una técnica de investigación que permite la obtención de datos sobre una gran variedad de temas y de una forma masiva, de ahí que los resultados conseguidos con esta técnica se puedan hacer extensivos a la población objeto de estudio (Casas-Anguita, Repullo-Labrado, & Donado-Campos, 2003). De igual forma se trata de una técnica cuantitativa que favorece la obtención de información homogénea y estructurada de los participantes, así como, la cuantificación de sus conductas o comportamientos; esto de acuerdo con las variables evaluadas a través de esta alternativa investigativa, la cual se clasifica en cuatro tipos, según la modalidad de administración utilizada para su aplicación, a saber: encuesta personal, telefónica, en línea y postal (Merino, Blanco, Sánchez, Grande, & Estévez, 2010).

Con respecto, a esta última, se comprende que es aquella mediante la cual se remite al encuestado, el respectivo cuestionario de la encuesta, por lo general, vía correo tradicional, para que este lo complete en un lapso de tiempo determinado y lo devuelva al investigador con las respuestas correspondientes (Merino et al., 2010). Desde esta perspectiva, es posible señalar que el instrumento de recolección de información empleado con frecuencia con la técnica de la encuesta es el cuestionario, el cual es definido por Bernal (2010) como un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto de investigación. En este orden de ideas, se identifica que la utilización de la técnica de la encuesta y la aplicación de un cuestionario, son herramientas metodológicas adecuadas para el desarrollo de la presente investigación, porque permite la obtención de información generalizada acerca de las actitudes de los estudiantes del grado 10º sobre sus habilidades investigativas y procesos de aprendizaje, mediante un recurso que es fácil de responder, debido a las alternativas de respuestas que se brindan al respecto y además, su aplicación no requiere un encuentro personal entre los participantes y el investigador, lo que facilita esa gestión, especialmente, en la actualidad.

Consecuentemente, con lo anterior, se diseñó y aplicó un cuestionario (anexo A) conforme con las actitudes que los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá y cuyo objetivo es medir sus habilidades investigativas (variable independiente) y obtener información sobre el fortalecimiento de sus aprendizajes (variable dependiente). Este cuestionario está

basado en una escala Likert con cuatro alternativas de valoración, a saber: siempre = 4; casi siempre = 3; a veces = 2; nunca = 1. Así mismo, este instrumento está conformado por dos secciones con afirmaciones diferentes entre sí, de acuerdo con las variables definidas para la presente investigación y las dimensiones asociadas a las mismas. Una primera sección corresponde con las afirmaciones referidas a las habilidades investigativas y que está conformada por 20 ítems distribuidos en 5 dimensiones, a saber: habilidad para razonar, habilidad para analizar, habilidad sistematizadora, habilidad para interpretar y habilidad para organizar. Y en la segunda sección se hallan 15 afirmaciones relacionadas con el fortalecimiento del aprendizaje, distribuidas en tres tipos de aprendizaje, los cuales son: significativo, colaborativo y cooperativo.

La aplicación de este instrumento se llevó a cabo durante la etapa de diagnóstico y la información obtenida con el mismo permitió identificar el tipo de aprendizaje de interés de los estudiantes y las habilidades investigativas que han desarrollado, información que fue útil para el diseño e implementación de la estrategia didáctica basada en un Objeto Virtual de Aprendizaje, a través de la plataforma Moodle.

3.7.2 Test de conocimientos.

De acuerdo con Padilla (2006), la técnica de investigación basada en el test favorece la obtención de puntajes de un grupo determinado de individuos, lo que, a su vez, permite la medición de conocimientos y competencias, así como, la evaluación de sus necesidades relacionadas con sus aprendizajes educativos, con respecto a una o varias asignaturas; técnica que se ajusta con los objetivos de la presente investigación, en la medida que se identificaron las habilidades investigativas que los estudiantes del grado 10º han desarrollo en función del área de matemáticas y a partir de estos datos, se determinó una puntuación cuantitativa sobre estas variables de análisis. Es una información relevante para precisar las acciones ejecutadas, a través del Objeto Virtual de Aprendizaje construido. Según esta concepción, en este caso en particular se empleó como instrumento de recolección de información las pruebas Pretest y Postest, las cuales se describen a continuación.

Prueba Pretest

Esta prueba se elaboró con la pretensión de aplicarla en la etapa de diagnóstico, antes de iniciar el diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje que estuvo alojado en la plataforma Moodle y las estrategias didácticas que permitieron el desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá; esto con el propósito de evaluar las habilidades investigativas utilizadas por los estudiantes para el desarrollo de sus conocimientos en el área de matemáticas y sus necesidades de aprendizaje al respecto (anexo B).

En relación con el formato de esta prueba, es posible señalar que estuvo conformada por dos secciones, un primer apartado con datos generales de los estudiantes y una segunda sección donde se agrupan 12 ejercicios matemáticos, enfocados en las habilidades investigativas de razonamiento numérico, análisis y resolución de problemas, así como de sistematización, interpretación y organización de información. De acuerdo con la actual emergencia sanitaria, la prueba Pretest junto con el cuestionario sobre habilidades investigativas y los procesos de aprendizaje fueron digitalizados utilizando el procesador de texto de Microsoft Word y en ambos casos, la administración de estos instrumentos se realizó de forma impresa por medio de una entrega en el hogar de cada uno de los estudiantes, quienes tuvieron una semana para resolverlos.

Prueba Postest

Prosiguiendo con la prueba Postest, como su nombre lo indica, esta se aplicó como evaluación sumativa, al finalizar la implementación de las estrategias didácticas ejecutadas, con el objetivo de contrastar los resultados obtenidos con este test y con la prueba Pretest y así, establecer si se lograron o no las metas propuestas con la presente investigación. La prueba Postest estuvo conformada por dos secciones, una de datos personales de los estudiantes con dos ítems y otra sección con 12 ítems, organizados de la siguientes forma: ocho preguntas cerradas de selección múltiple, cuatro preguntas abiertas para que cada estudiante responda con sus propias palabras, una de estas preguntas abiertas (ítem 6) esta además, enfocada en la elaboración de un mapa mental, a partir de la información visualizada con un recurso audiovisual que explica las habilidades investigativas (anexo C). Los ítems diseñados con esta prueba están enfocados en las habilidades investigativas de razonamiento numérico, análisis y resolución de problemas, utilización de organizadores gráficos, así como de sistematización, interpretación y organización de información. Para el diseño de la prueba Postest se utilizó el software denominado “formularios” de Google y su administración se realizó a través de internet, es decir, el enlace de la prueba se compartió con los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en el Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle y que fue desarrollado para la puesta en marcha de este proyecto.

Para continuar, es preciso explicar que los instrumentos descritos en breve fueron validados mediante la alternativa de validez de contenido, basado en el juicio de expertos, una herramienta metodológica que, de acuerdo con Escobar y Cuervo (2008) citado por Galicia, Balderrama y Navarro (2017), se efectúa presentando a un grupo de expertos los instrumentos diseñados para la investigación, para que ellos, según las categorías definidas previamente para esto y de acuerdo con el propósito del proyecto y los instrumentos propuestos, emitan de forma escrita sus recomendaciones o sugerencias acerca del contenido de los ítems que conforman cada instrumento.

Para la validación a través del juicio de expertos, con respecto a la presente investigación, se solicitó el apoyo de dos docentes externos al Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, quienes fueron elegidos según los siguientes criterios de inclusión: 1) experiencia mínima de 5 años en la enseñanza de las matemáticas, 2) posgrado en educación y/o formulación de proyectos y 3) participación en el desarrollo de investigación mediadas con el uso de las TIC. A estos expertos, se les hizo llegar vía correo electrónico, una carta explicativa donde se expuso la intencionalidad con dicha validación (anexo D), se adjuntaron los respectivos instrumentos diseñados para el desarrollo de esta investigación, junto con un cuadro donde se describe cada una de las categorías a evaluar y el espacio dispuesto para ello (anexo E). En este sentido, a continuación en la tabla 5, se explican las categorías e indicadores validados con el juicio de expertos.

Tabla 5. Categorías para la validación por juicio de expertos.

Categorías	**Indicadores**
Suficiencia Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	• Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. • Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden a la dimensión total. • Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. • Los ítems no son suficientes.
Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, sintáctica y semántica son adecuadas.	• El ítem no es claro. • El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas. • Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. • El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
Coherencia El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	• El ítem no tiene relación lógica con la dimensión • El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión • El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. • El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	• El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. • El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este. • El ítem es relativamente importante. • El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Fuente: Escobar y Cuervo (2008) citado por (Galicia et al., 2017).

En este orden de ideas, cada uno de los instrumentos aplicados durante el desarrollo de la presente investigación fue validado mediante el método de juicio de expertos, de acuerdo con las categorías y los indicadores referenciados en la tabla 5; teniendo en cuenta que en términos generales, las modificaciones sugeridas por los docentes expertos, fueron mínimas y estuvieron enfocadas en las categorías de claridad y coherencia (anexo E). Es pertinente agregar que por solicitud de los expertos y por cuestiones de confidencialidad, se omiten sus números de documentos de identificación en el desarrollo de este proceso, así como, sus nombres y en su lugar se utilizan las letras iniciales.

3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

De conformidad con los objetivos formulados con la presente investigación y para efectuar la prueba de las hipótesis planteadas en secciones anteriores, el análisis de los datos se realizó utilizando tablas y gráficos de frecuencias, los mismos que fueron elaborados con el programa estadístico Statgraphics versión Centurion XVIII. Específicamente, en el caso de las pruebas Pretest y Postest, el análisis de los datos se hizo calculando medidas de tendencia central (media, mediana, moda, rango, máximo, mínimo), esto según los puntajes individuales arrojados con cada ítem evaluado y los puntajes totales obtenidos por cada uno de los estudiantes y teniendo en cuenta que a cada uno de los 12 ejercicios de ambas pruebas se le asignó una puntuación de uno (1) para las respuestas correctas y de cero (0) para las incorrectas.

Es preciso clarificar que cuatro ejercicios de la prueba Pretest y uno en el Postest están conformados por dos acciones a realizar, por lo tanto, en este caso a las respuestas incorrectas se les asignó una puntuación de 0 y las correctas un puntaje de 0,5 para un total de 1, cuando los estudiantes respondieron adecuadamente ambas actividades. La puntuación máxima que podían obtener los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en cada una de las pruebas, fue de 12 puntos, y los rangos de los niveles de desempeño se establecieron de la siguiente forma: nivel 1 (0 a 4 puntos), nivel 2 (4,5 a 7), nivel 3 (7,5-10) y nivel 4 (10,5-12).

4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente propuesta de investigación tiene en cuenta los principios éticos nacionales e internacionales para garantizar el desarrollo de la misma, donde se evidenció el respeto por cada persona que participó de este proyecto, su personalidad y opiniones, sin ser excluidos por el papel que desempeñaron dentro de la investigación y siempre en busca de lograr un conocimiento significativo en los pensamientos matemáticos, a través de las habilidades investigativas en los estudiantes de décimo grado en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, que garantizó el mejoramiento de los desempeños académicos institucionales. Para tal efecto se tuvo en cuenta la autorización previa realizada por el Director de este centro educativo, mediante la firmada de una carta aval institucional (anexo F) y los aspectos que describen a continuación.

En este sentido, es preciso indicar que el consentimiento informado, tiene como propósito básico mencionar datos históricos, como casos únicos vinculados a problemas éticos en las investigaciones con seres humanos, los principales valores éticos de las investigaciones científicas, los modos de participación de las personas en los estudios, el perfil de las investigaciones de la terapia ocupacional y los requisitos básicos necesarios para que las investigaciones de terapia ocupacional, se ajusten a los estándares ético. Según Cossío (2012) citado por Arias, Cortés y Luna (2018), identifica la pertinencia con la relevancia académica, social, cultural y política que pueda tener una investigación, es decir, que sea percibida y valorada como una necesidad sentida en el campo del conocimiento.

Por lo tanto, para la participación en este proyecto, el estudiante (mayor de 18 años) o sus padres otorgaron de forma voluntaria el respectivo consentimiento informado (anexo C), una vez tuvieron claridad acerca de su contenido y del propósito con este proyecto y quienes además, aceptaron y firmaron el “Formato de autorización derechos imagen y uso imagen y propiedad intelectual” (anexo E). En este orden de ideas, el consentimiento informado consta de un apartado para los datos personales de los estudiantes y padres, seguido de un texto donde se efectúan las especificaciones del caso; es decir, se expone el objetivo de la presente investigación, las actividades en las que el estudiante participó durante la misma y con precisión se determinó que no hay ningún riesgo para la salud e integridad de los que participan en la misma. De igual forma, se realizó un texto donde se señala que el estudiante o el padre responsable que firmó el consentimiento, tienen la libertad de desistir de colaborar en este estudio en cualquier momento y se asegura que la información recopilada solo fue utilizada con fines académicos, por ello mismo, fueron tratados de manera anónima y confidencial. La última sección del consentimiento, contiene los espacios requeridos para efectuar las respectivas firmas de aceptación.

5 DIAGNÓSTICO INICIAL

Para identificar y confirmar las dificultades de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en sus habilidad investigativas, se aplicó una encuesta de actitudes basada en un cuestionario constituido con una escala Likert y una prueba Pretest (anexo F); de acuerdo con los cuales se obtuvo la información que se describe y analiza a continuación.

5.1 RESULTADOS CON ENCUESTA DE ACTITUDES TIPO POSTAL

Según se ha referenciado en acápites previos, el cuestionario diseñado para aplicar la técnica de la encuesta postal estuvo conformada por tres secciones, una relacionada con datos personales (3 ítems) y una pregunta sobre los conceptos de consultar e investigar y dos secciones, cada una con 15 afirmaciones basadas en una escala Likert, una sección relacionada con las habilidades investigativas de los estudiantes y otra sección acerca de los procesos de aprendizaje que efectúan.

5.1.1 Datos generales y conceptos básicos. Sección 1 de la encuesta.

De acuerdo con la información expuesta en acápites precedentes, la aplicación de la encuesta postal, se efectuó con la participación de 21 estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, 10 del género masculino y 11 del género femenino, con edades entre los 15 y 20 años. Por otra parte, en la tabla 6, se exponen los resultados obtenidos acerca de la diferencia entre consultar e investigar.

Tabla 6. Tabla de frecuencias de los resultados sobre la diferencia entre consultar e investigar

CONSULTAR		**Frecuencia**
Valor	**Frecuencia**	**Relativa**
Busca respuestas con hechos poco probables	4	0,1905
Obtener información sobre algún tema	10	0,4762
Indagar información con otros	2	0,0952
No responde	5	0,2381
INVESTIGAR		**Frecuencia**
Valor	**Frecuencia**	**Relativa**
Obtener la verdad con un proceso riguroso e hipótesis	3	0,1429
Plantear una hipótesis sobre algún tema	11	0,5238
Investigar es revisar información de una fuente de información	2	0,0952
No responde	5	0,2381

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

De acuerdo con los datos de la tabla 6, se evidencia que 10 estudiantes consideran que consultar significa obtener información sobre algún tema y 4 estudiantes explican que este término se relaciona con la acción de buscar respuestas con hechos pocos probables. Por otra parte, 11 estudiantes definen el concepto de investigar como el proceso de plantear una hipótesis sobre algún tema y 3 estudiantes indicaron que este concepto está relacionado con las actividades efectuadas para obtener la verdad con un proceso riguroso y con hipótesis. De acuerdo con estos resultados, es posible identificar que los estudiantes reconocen que ambos conceptos están asociados con un proceso enfocado en la búsqueda de información, pero que en el caso de la investigación, se requiere un procedimiento más expedito y riguroso, con la finalidad de comprobar una hipótesis o suposición definida previamente, según los intereses investigativos en particular. Para continuar, en la tabla 7 se reseñan los datos estadísticos obtenidos con los resultados acerca de la diferencia entre consultar e investigar.

Tabla 7. Resumen Estadístico: diferencia entre consultar e investigar

Variables de análisis	**Consultar**	**Investigar**
Promedio	5,25	5,25
Desviación Estándar	3,40343	4,03113
Coeficiente de Variación	64,8272%	76,7834%
Mínimo	2,0	2,0
Máximo	10,0	11,0
Rango	8,0	9,0
Sesgo Estandarizado	0,978601	1,19971
Curtosis Estandarizada	0,808087	0,829058

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

En relación con los datos de la tabla 7, se observa que las medidas de tendencia central, identificando particularmente, los valores de sesgo estandarizado y la curtosis, se encuentran dentro del rango de -2 a +2, lo que indica que no hay desviaciones significativas en cuanto a su distribución normal, por lo tanto, los estadísticos efectuados tienen validez para efectos de esta investigación.

5.1.2 Actitudes sobre las habilidades investigativas. Sección 2 de la encuesta.

Prosiguiendo con la primera sección de afirmaciones basadas en una escala Likert, es decir, con relación a las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, se describen en la tabla 8, los resultados obtenidos con cada una de las afirmaciones planteadas, con las respectivas opciones de respuesta para cada una de estas.

Tabla 8. Resultados del cuestionario de actitudes sobre habilidades investigativas,

Afirmaciones	**Siempre**	**Casi siempre**	**A veces**	**Nunca**
1. Analizo con facilidad la información sobre un problema	0	12	9	0
2. Tengo la facilidad para recopilar información de fuente confiables	1	10	7	3
3. Agrupo de forma coherente los resultados de la información que consulto	0	13	7	1
4. Tengo la habilidad de formular hipótesis acerca de un problema en particular	1	15	5	0
5. Tengo la facilidad de buscar, procesar y analizar información	0	6	11	4
6. Utilizo organizadores gráficos para visualizar y comprender la información que consulto	2	9	10	0
7. Me es fácil comprender cierta información para después dar mi punto de vista	0	12	7	2
8. Formulo preguntas sobre problemas u objetos de estudio	1	6	12	2
9. Me resulta fácil trabajar en equipo	2	4	8	7
10. Me intereso por consultar los fenómenos o hechos que me rodean y que desconozco	0	9	9	3
11. Frente a un problema específico busco soluciones alternativas	0	10	7	4
12. Soy capaz de redactar un informe	0	15	5	1
13. Sistematizo la información de manera correcta	1	11	8	1
14. Interpreto de manera correcta la información sistematizada	1	16	1	3
15. Consulto información académica a través de internet	1	0	10	10

Fuente: autores del trabajo, con el programa Microsoft Excel.

Retomando la información de la tabla 8, se identificó según las respuestas de los estudiantes que, en términos generales, ellos consideran que poseen ciertas habilidades investigativas; aunque reconociendo además, que deben fortalecer otras competencias al respecto. En este sentido, es posible señalar que 12 estudiantes casi siempre analizan con facilidad información sobre un problema y 9 estudiantes consideran que a veces realizan esta habilidad investigativa; lo que significa que una cantidad significativa de estudiantes están en la capacidad de

identificar los elementos que conforman cada problema matemático y la forma de utilizar dichos datos para lograr la resolución de los mismos.

Por otra parte, se obtuvieron variaciones considerables con respecto a la facilidad que tienen los estudiantes para recopilar información de fuente confiables, ya que un estudiante lo hace siempre, 10 casi siempre, 7 a veces y 3 estudiantes indicaron que nunca tienen la facilidad para efectuar este tipo de actividad. Estos datos dejan entrever que, de acuerdo con las actitudes y percepciones de los estudiantes, ellos se encuentran en la capacidad de efectuar este tipo de recopilación de información, para lo cual tienen la habilidad de identificar cuáles son las fuentes confiables disponibles, principalmente, en la red, así como, organizar de forma eficiente la información encontrada. En coherencia con lo anterior, se halló además, que 13 estudiantes casi siempre agrupan de forma coherente los resultados de la información que consultan, 7 lo hacen a veces y un estudiante nunca lo hace; lo que demuestra que en consecuencia con los resultados analizados en breve, los estudiantes tienen la habilidad de efectuar búsquedas de información confiables y de ordenar dicha información, siguiendo un orden lógico y en correspondencia con el tema investigado y con las variables que del mismo se desprenden.

Aunado con lo anterior, 1 estudiante considera que siempre tiene la habilidad de formular hipótesis acerca de un problema en particular, 15 estudiantes que casi siempre es así y 5 estudiantes señalan que en ciertas ocasiones tienen esta habilidad. Grosso modo, los estudiantes referencian que son capaces de plantear suposiciones comprobables, a través de un proceso investigativo y de acuerdo con las causas, síntomas y efectos que se generan con un problema de investigación en concreto. Continuando con los datos de la tabla 8, en relación con la destreza y facilidad para buscar, procesar y analizar información, la mayor puntuación se obtuvo en cuanto a los 11 estudiantes que a veces tienen esta habilidad investigativa; en contraste con 6 estudiantes que casi siempre la tienen y 4 estudiantes que nunca tienen la habilidad para efectuar las actividades señaladas; resultados que son coincidentes con aquellos obtenidos con las preguntas explicadas en líneas previas, dado que todo el proceso de recolección, sistematización y análisis de información están interrelacionados entre sí, para lograr no sólo que la información encontrada y estudiada sea veraz, sino también que sea presentada otras personas para lograr el fin último de las habilidades investigativas, es decir, comprobar hipótesis y contribuir con el enriquecimiento académico de otras personas.

En el caso de la afirmación sobre la utilización de organizadores gráficos para visualizar y comprender la información que consultan los estudiantes, los resultados muestran que 2 estudiantes siempre los usan, 9 casi siempre, 10 estudiantes a veces, pero ninguno de los estudiantes ha dejado de utilizarlos. En este sentido, la mayoría de estudiantes reconocen que los organizadores gráficos son herramientas

de aprendizaje efectivas para sintetizar de una forma coherente, información acerca de un tema en particular, las mismas que ellos utilizan con frecuencia para organizar la información de una forma que sea fácil de estudiar para cada educando, de acuerdo con sus propias necesidades. Ahora bien, 12 estudiantes expresaron que casi siempre comprenden con facilidad cierta información para después dar su punto de vista, 7 lo hacen a veces y 2 nunca efectúan esta habilidad investigativa; por lo tanto, en este caso, los estudiantes intentan tener una actitud positiva y crítica acerca de las temáticas que investigan y estudian, con el propósito de formarse una posición acorde con sus creencias y con la información obtenida al respecto.

En lo concerniente con la habilidad investigativa relacionada con la formulación de preguntas sobre problemas u objetos de estudio, un estudiante refirió que siempre aplica esta competencia, 6 estudiantes consideran que casi siempre la utilizan, 12 estudiantes casi siempre y 2 nunca efectúan este tipo de habilidad. Retomando lo indicado en el párrafo anterior, se evidencia que una de las alternativas utilizadas por los estudiantes para adoptar una posición y opinión crítica y propia, con respecto a un tema en particular; es la formulación de preguntas de investigación, ya que de esta forma, los estudiantes se crean una visión general de aquellos cuestionamientos que son importantes resolver en el transcurso de un proceso investigativo.

Tal como se presentó en líneas anteriores, de nueva cuenta se obtuvieron resultados significativamente versátiles en relación con la facilidad que tienen los estudiantes para trabajar en equipo, ya que 2 de ellos indicaron que siempre tienen esa facilidad, 4 estudiantes consideran que casi siempre aplican esta habilidad, 8 a veces lo hacen y 7 estudiantes consideran que nunca han tenido esta destreza. En este orden de ideas, llama la atención que 7 estudiantes indicaron que ellos nunca tienen la facilidad para trabajar en equipo; lo que quiere decir, que estos estudiantes necesitan afianzar sus habilidades investigativas, con respecto al aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson, Johnson y Holubec (1999), estableciendo grupos de estudio heterogéneos que persigan metas y objetivos de aprendizaje en común y con los cuales se incentive el trabajo individual y colaborativo.

Así mismo, se identificó que casi siempre y a veces, 9 estudiantes con cada de las opciones, se interesan por consultar los fenómenos o hechos que los rodean y que desconocen; en contraste con 3 estudiantes que nunca se han interesado por esta habilidad investigativa. Estos resultados demuestran que, los estudantes poseen hasta cierto punto la curiosidad que motiva los procesos de investigación, aquella que incentiva a los estudiantes a utilizar sus habilidades investigativas para comprender los hechos individuales y colectivos en los que se ven impregnados en su diario vivir. De igual forma, se evidencia que 3 estudiantes no se sienten motivados a indagar y buscar respuestas a los acontecimientos de su cotidianidad. En esta misma línea argumentativa, 10 estudiantes casi siempre buscan alternativas

de solución frente a un problema específico, 7 a veces aplican esta habilidad y 4 estudiantes nunca buscan soluciones al respecto; lo que revela que en general, los estudiantes tienen la intencionalidad de ir más allá de los problemas que les rodea, con la finalidad de hallar e implementar soluciones adecuadas. En pocas palabras, estos estudiantes no se quedan en el problema, sino que transcienden hacia la resolución del mismo.

Sumado a lo anterior, al indagar acerca de la capacidad que tienen los estudiantes para redactar un informe, se evidenció que 15 estudiantes consideran que casi siempre tienen esta habilidad, 5 estudiantes señalaron que a veces la aplican y 1 estudiante no posee la habilidad para realizar este tipo de redacciones. Como se ha referenciados en acápites precedentes, las habilidades investigativas no se quedan sólo en la búsqueda y organización de información, sino que además, una de las acciones esenciales de estos procesos, es la elaboración de informes de investigación que den cuenta de los procedimientos efectuados para dar respuesta a un objetivo de estudio y de los resultados obtenidos con estos.

Adicionalmente, 1 estudiante respondió que siempre sistematiza la información de manera correcta, 11 estudiantes consideran que casi siempre efectúan esta habilidad, 8 señalaron que a veces realizan dicha sistematización y un estudiante nunca lo hace. En este sentido, se identifica una vez más, que los estudiantes tienen una actitud adecuada con relación al manejo y tratamiento de la información recopilada de diferentes fuentes, por medio del uso de técnicas y herramientas de procesamiento de datos.

En cuanto a la interpretación de manera correcta de la información sistematizada, 1 estudiante considera que siempre lo realiza, 16 estudiantes expresaron que casi siempre tienen esta habilidad interpretativa, un estudiante efectúa esta habilidad a veces y 3 estudiantes nunca hacen una interpretación correcta de la información. Al respecto, es posible indicar que los estudiantes se interesan por encontrar esas interpretaciones inferenciales que no se reflejan de forma literal en la información que recopilan, sino que pretenden hallar los significados que hay en la misma.

En relación con la habilidad para consultar información académica, a través de internet, 1 estudiante considera que siempre tiene esta destreza, 10 estudiantes consideran que a veces utilizan esta competencia investigativa, así mismo, 10 estudiantes nunca aplican esta habilidad. Desde esta perspectiva, se vislumbran dos asuntos relevantes en cuanto a las habilidades investigativas de los estudiantes. Por una parte, se confirma el interés que tienen los estudiantes por utilizar algunas de las herramientas disponibles en internet para la revisión de información académica, gracias a las facilidades que estas brindan para llevar a cabo búsquedas confiables y diversas. Empero, por otra parte, también se evidencia que en numerosos casos, los estudiantes hacen un uso masivo de internet, pero con otras

finalidades diferentes a las académicas, es el caso de las interacciones sociales que pueden formar a través de la red; de ahí que sea relevante emplear las herramientas de comunicación virtuales para fortalecer las habilidades investigativas de los estudiantes y de incentivar su uso en el ámbito escolar.

Prosiguiendo con el desarrollo de este diagnóstico, en la tabla 9 se resumen los datos estadísticos obtenidos con las afirmaciones sobre las actitudes que tienen los estudiantes en relación con sus habilidades investigativas.

Tabla 9. Resumen estadístico de la escala Likert, para la sección sobre habilidades investigativas.

Variables	**Siempre**	**Casi siempre**	**A veces**	**Nunca**
Promedio	0,666667	9,86667	7,73333	2,73333
Desviación Estándar	0,723747	4,42181	2,73774	2,76371
Coeficiente de Variación	108,562%	44,8156%	35,4019%	101,111%
Mínimo	0	0	1,0	0
Máximo	2,0	16,0	12,0	10,0
Rango	2,0	16,0	11,0	10,0
Sesgo Estandarizado	0,993026	-1,09499	-1,31945	1,9417
Curtosis Estandarizada	-0,517162	0,213751	1,15148	1,964

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Según los datos descritos en la tabla 9, se evidencia que en términos generales, las frecuencias absolutas más altas se obtuvieron con respecto a las alternativas casi siempre (9,86) y a veces (7,73); lo que significa que la mayoría de los estudiantes respondieron a las afirmaciones propuestas con estas opciones, lo cual se confirma con los resultados máximos, que en este caso es equivalente a una frecuencia de 16 en la opción casi siempre y de 12 en la opción a veces. En contraste con los resultados siempre (2) y nunca (10), los cuales presentan una diferencia entre estas dos opciones igual a 8. Adicionalmente, en esta tabla, se observa de nueva cuenta que los valores del sesgo y el curtosis estandarizado, cumplen con los criterios de distribución normal.

5.1.3 Actitudes sobre los procesos de aprendizaje. Sección 3 de la encuesta.

Una vez, se presentaron los resultados obtenidos con las actitudes de los estudiantes frente a sus habilidades investigativas, en los siguientes apartados se describen y analizan los datos obtenidos con respecto a los procesos de aprendizaje de los estudiantes de 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, los cuales se exponen en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados del cuestionario de actitudes sobre procesos de aprendizaje.

Afirmaciones	**Siempre**	**Casi siempre**	**A veces**	**Nunca**
1. Verifico los conocimientos que poseo acerca de un tema antes de iniciar la clase	1	13	4	3
2. Los contenidos y actividades en clase son relacionadas con cuestiones y problemas significativos para los alumnos	2	10	6	3
3. Hay diversidad de contenidos y de estrategias de actuación en clase	2	10	2	7
4. Utilizo organizadores gráficos para aprender en clase	2	11	7	1
5. Logro integrar mis conocimientos previos con los nuevos	0	15	4	2
6. Se realizan actividades de aprendizaje, a través del trabajo en equipo.	0	10	3	8
7. Comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno	2	13	4	2
8. Se trabaja en actividades donde se requiere el éxito y avance de todos los estudiantes	2	4	8	7
9. Se fomenta el trabajo individual y después el grupal	0	9	8	4
10. El trabajo es en equipo pero cada quien asume la responsabilidad de su trabajo	4	3	3	11
11. Se realiza con frecuencia el monitoreo del trabajo de los estudiantes	2	5	11	3
12. Se fomenta la cooperación intergrupal	2	9	4	6
13. Se promueve la ayuda entre grupos de estudiantes.	3	10	5	3
14. Las dudas de los estudiantes se responden entre los estudiantes y los docentes	6	2	3	10
15. Se organizan grupos heterogéneos para el aprendizaje	2	5	12	2

Fuente: autores del trabajo, con el programa Microsoft Excel.

Prosiguiendo con el desarrollo del presente diagnóstico inicial, los datos de la tabla 10, evidencian que 13 estudiantes consideran que casi siempre verifican los conocimientos que poseen acerca de un tema, antes de iniciar la clase y 4 estudiantes indicaron que a veces realizan dicha verificación. En contraste, solo 1 estudiante siempre confirma sus conocimientos previos y 3 nunca efectúan este

proceso. Estos resultados conforme con los aportes de teóricos de Ausubel (1983) acerca del aprendizaje significativo demuestran que la mayoría de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, verifican los conocimientos que tienen antes de iniciar la clase, con el objetivo de identificar los aspectos existentes y relevantes que tienen en su estructura cognoscitiva que guarden relación con los temas a estudiar y de este modo, lograr una interacción sustancial y no arbitraria con los nuevos conocimientos que van a recibir.

Adicionalmente, 2 estudiantes reseñaron que siempre relacionan los contenidos y actividades en clase con cuestiones y problemas significativos de los alumnos, 10 estudiantes indicaron que casi siempre aplican dicha interacción en el proceso de aprendizaje, 6 estudiantes respondieron que a veces relacionan las actividades y contenidos académicos con un situación de la vida cotidiana de los estudiantes y 3 estudiantes consideran que nunca aplican este proceso en clase. Se evidencia con estos resultados que los estudiantes se interesan por llevar a su propia cotidianidad los conocimientos adquiridos en el aula de clase, de forma tal que les permita encontrar soluciones teóricas y prácticas a las cuestiones e inquietudes que se presentan en su vida. En cuanto a la existencia de diversidad en los contenidos y estrategias de actuación en clase, dos estudiantes consideran que siempre se presenta dicha diversidad, 10 estudiantes revelaron que casi siempre los contenidos y estrategias son diversos; dos estudiantes expresaron que a veces existe dicha diversidad y 7 estudiantes respondieron que nunca existe diversidad de contenidos y estrategias.

Continuando con los resultados de la tabla 9, se halló que 11 estudiantes casi siempre utilizan organizadores gráficos para aprender en clase, 7 indicaron que a veces se apoyan en este tipo de herramientas de estudio. No obstante, solo 2 estudiantes revelaron que siempre usan los organizadores gráficos para mejorar su proceso de aprendizaje y 1 estudiante respondió que nunca utiliza estas herramientas. En correspondencia con los resultados obtenidos con las afirmaciones de la primera sección de la encuesta acerca de las habilidades investigativas, se confirma con estos resultados que los estudiantes se interesan por utilizar los organizadores gráficos para fortalecer la aprehensión de conocimientos y la transformación de su estructura cognitiva; sin embargo, como se identificó con los resultados de la prueba Pretest, el uso de estas herramientas, en algunos casos no se lleva a la práctica y en otros casos, su utilización presenta diversas falencias, aunque también se halló que muy pocos estudiantes logran una utilización adecuada de estos instrumentos.

Al retomar a Ausubel (1983), con su aprendizaje significativo, se evidencia que en términos generales, los estudiantes del grado 10º tienen la capacidad de integrar sus conocimientos previos con los saberes nuevos, dado que 15 estudiantes manifestaron que casi siempre son capaces de efectuar dicha interacción, 4

estudiantes indicaron que a veces aplican el aprendizaje significativo a sus procesos académicos y 2 estudiantes consideran que nunca pueden interrelacionar sus conocimientos previos con los saberes nuevos obtenidos en sus procesos pedagógicos. Sumado a lo anterior y trayendo a colación los aportes de Erazo (2016), se ha hallado con estos resultados, la existencia de ciertas dificultades por parte de algunos estudiantes en cuanto a su proceso de andamiaje de nuevos aprendizajes, es decir, que muestran debilidades en la interiorización de los conocimientos preliminares que requieren para comprender los nuevos aprendizajes que guardan estrecha relación con los primeros, lo que afecta sus habilidad de comprensión e interpretación de la información.

Con respecto a la realización de actividades de aprendizaje, a través del trabajo en equipo, 10 estudiantes expresaron que casi siempre efectúan sus actividades de aprendizaje cooperativo y colaborativo; 3 estudiantes señalaron que a veces trabajan en equipo y 8 estudiantes consideran que nunca se incentiva el trabajo en equipo, como alternativa para impulsar el aprendizaje colaborativo y fortalecer la transformación de la estructura cognitiva de los estudiantes. Así mismo, al indagar acerca de las actitudes de los estudiantes frente a las metas, recursos y logros compartidos y sobre el entendimiento del rol de cada uno de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, 2 estudiantes consideran que siempre se presenta esta afirmación y 13 estudiantes exponen que casi siempre se comparten y comprenden estas acciones. Por otra parte, 4 estudiantes indicaron que a veces ellos y sus compañeros comparten este tipo de actuaciones y 2 estudiantes respondieron que nunca se presentan metas, logros y recursos en común, ni tampoco su comprensión acerca del rol de cada estudiante. Para complementar lo anterior, el trabajo en actividades donde se requiere el éxito y avance de todos los estudiantes, se presenta siempre, según las respuestas de 2 estudiantes y para 4 estudiantes dicho trabajo casi siempre se realiza en el aula de clase. En cambio, 8 estudiantes indicaron que a veces practican actividades con esta finalidad y 7 estudiantes consideran que nunca, el proceso de aprendizaje en el aula es enfocado en el trabajo cooperativo. Igualmente, se comprobó que 9 estudiantes reseñaron que en el aula de clase casi siempre se fomenta el trabajo individual y después grupal, 8 estudiantes indicaron que esta situación se presenta a veces; empero, 4 estudiantes respondieron que este estilo de aprendizaje nunca se promueve en el salón de clase.

A la luz de los anteriores resultados y de los referentes teóricos de Johnson, Johnson y Holubec (1999), es posible establecer que en el aula de clase los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá junto con sus docentes propician en determinadas ocasiones el aprendizaje cooperativo, mediante el cual no sólo se incentiva el trabajo en equipo, sino también el trabajo individual con la finalidad de complementar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de los aportes que cada uno de los participantes efectúa. Sumado a esto, dicho aprendizaje se incentiva en el aula de clase, con la intencionalidad de lograr

metas y objetivos comunes, principalmente, que se alcance un aprendizaje colaborativo con el que todos los estudiantes, junto con sus docentes puedan obtener altos niveles de desarrollo académico y personal.

Por otra parte, se encontró que 4 estudiantes consideran que siempre se realizan trabajos en equipo donde se impulsa el aprendizaje cooperativo pero con la salvedad de cada estudiante del grupo, asume la responsabilidad de su propio trabajo. De igual forma, se evidenció que este tipo de aprendizaje se presenta casi siempre, según 3 tres estudiantes y a veces (3 estudiantes). En contraste, 11 estudiantes manifestaron que nunca se realizan trabajos en equipo en los cuales cada estudiante se responsabilice de su trabajo.

En lo concerniente con el monitoreo frecuente del trabajo de los estudiantes, se halló que 2 estudiantes consideran que siempre se efectúa dicho procedimiento, 5 estudiantes expresan que casi siempre se hace la revisión del trabajo académico. Sumado a esto, 11 estudiantes refieren que a veces se realiza la supervisión y evaluación del proceso de aprendizaje y académico de los estudiantes y 3 estudiantes consideran que nunca se efectúa un seguimiento de su proceso. Para continuar, 2 estudiantes indicaron que en el aula de clase siempre se fomenta la cooperación intergrupal, 9 señalaron que casi siempre se promueve dicho proceso, 4 estudiantes consideran que sólo a veces sucede esta actividad y 6 estudiantes expresaron que nunca se realizan actividades de aprendizaje enfocadas en este tipo de cooperación.

Retomando los aportes de Johnson, Johnson y Holubec (1999), se confirma que los procesos de aprendizaje que adelantan los estudiantes del grado 10º en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, se efectúan en determinados momentos bajo las premisas del aprendizaje cooperativo, mediante grupos de aprendizaje heterogéneos, “cuyo principal objetivo es posibilitar que sus integrantes se brinden unos a otros el apoyo, la ayuda, el aliento y el respaldo que cada uno de ellos necesita para tener un buen rendimiento escolar (p. 3). Desde esta perspectiva, se visualiza que efectivamente, en el aula de clase se promueve el trabajo en equipo, para que este modo, los miembros de cada grupo de trabajo contribuya y apoye el aprendizaje de sus compañeros, para alcanzar las metas y objetivos en común que todos pretenden alcanzar.

Ahora bien, al indagar acerca de promover la ayuda entre grupos de estudiantes, 3 estudiantes consideran que en el aula de clase siempre se fomenta el apoyo entre sus pares académicos, 10 estudiantes expresaron que esto se aplica casi siempre, 5 estudiantes indicaron que a veces se impulsa el apoyo a los demás alumnos y así mismo, 3 estudiantes respondieron que nunca se promueve dicha ayuda. Por otra parte, con la intencionalidad de identificar si las dudas de los estudiantes se responden entre los estudiantes y los docentes, se encontró que 6 seis estudiantes

consideran que siempre se realiza esta actividad en el aula de clase, 2 estudiantes señalaron que casi siempre la resolución de dudas se efectúa de manera compartida, 3 estudiantes respondieron que a veces se aplica y 10 estudiantes manifestaron que nunca se resuelven sus dudas, mediante una interacción asertiva entre docentes y educandos. Prosiguiendo con lo anterior, 2 estudiantes referenciaron que en el aula de clase siempre se organizan grupos heterogéneos para el aprendizaje, 5 estudiantes por su parte consideran que casi siempre se presenta este tipo de actividad, 12 estudiantes señalaron que a veces se forman grupos heterogéneos para avanzar en su proceso de aprendizaje y 2 estudiantes indicaron que nunca se realiza esta práctica pedagógica. Estos grupos coinciden con aquellos referenciados por Johnson, Johnson y Holubec (1999), quienes conciben estos grupos desde una perspectiva colaborativa, mediante el cual todos los miembros aportan para la consecución de los resultados esperados, tanto por los estudiantes como por los docentes.

Para finalizar, una vez efectuado los anteriores análisis descriptivos e interpretativos, a continuación en la tabla 11, se sintetizan los datos estadísticos relacionados con las medidas de tendencia central de las afirmaciones utilizadas para indagar acerca de los procesos de aprendizaje de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.

Tabla 11. Resumen estadístico de la escala Likert, para la sección sobre procesos de aprendizaje.

Variables	**Siempre**	**Casi siempre**	**A veces**	**Nunca**
Promedio	2,0	8,6	5,6	4,8
Desviación Estándar	1,55839	3,92428	3,01899	3,14416
Coeficiente de Variación	77,9194%	45,6312%	53,9105%	65,5032%
Mínimo	0	2,0	2,0	1,0
Máximo	6,0	15,0	12,0	11,0
Rango	6,0	13,0	10,0	10,0
Sesgo Estandarizado	1,65274	-0,423324	1,58218	1,21651
Curtosis Estandarizada	1,76316	-0,730458	0,0840205	-0,492626

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

En este orden de ideas, los datos de la tabla 11 muestran de nueva cuenta, valores promedios mayores en las alternativas de respuesta “casi siempre” (8,6) y “a veces” (5,6). Sumado a esto, los resultados máximos de la frecuencia absoluta, demuestran que los estudiantes se inclinan en responder en su mayoría usando las opciones de respuesta ya mencionadas, aunque la diferencia con el resultado máximo de la alternativa “nunca”, es sólo de cuatro puntos con la opción “casi siempre”; lo que indica que una cantidad significativa de las actividades valoradas con la escala de afirmaciones sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes, no se realiza en el

aula de clase. De igual forma, se evidencian unos valores de sesgo y curtosis estandarizado dentro del rango permitido para la distribución normal; lo que en términos generales, favorece el análisis estadístico requerido para esta investigación.

En términos generales, es posible establecer, según los resultados obtenidos con la encuesta, que los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, consideran que tienen habilidades investigativas para la búsqueda de información, la formulación de hipótesis, la ejecución de los procedimientos asociados con el proceso de investigación y la identificación de fuentes de información que pueden revisar para llevarlo a cabo. Aunque también, en menor medida, reconocen que tienen falencias en la revisión de fuentes confiables y en la interpretación de la información sistematiza. Esto confirma la pertinencia de efectuar este proyecto, ya que los estudiantes carecen de las competencias básicas para trabajar y consultar fuentes de información que realmente sean verídicas de forma tal, que sus investigaciones puedan tener el nivel de confiabilidad requerido.

5.2 RESULTADOS OBTENIDOS CON LA PRUEBA PRESTEST

Retomando los aspectos metodológicos de la presente investigación, se planteó la evaluación de las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, a través de una prueba Pretest; una prueba cuyos resultados individualizados por cada una de las preguntas efectuadas, se presentan a continuación en la tabla 12.

Antes de proseguir con estos resultados es pertinente explicar que los datos de la suma de los puntajes de cada pregunta de forma conjunta que se observa en la tabla 12, según los referentes metodológicos propuestos para esta investigación, arrojaba un puntaje min=0 y máx=21. De igual forma, en la columna promedio de esta misma tabla, el valor min=0 y valor máx=1. En cuanto a la sumatoria de los puntajes obtenidos en cada pregunta por el total de estudiantes, se estableció una sumatoria min=0 y máx=252.

Tabla 12. Puntajes del Pretest por cada pregunta efectuada.

Preguntas del Pretest	**Suma puntaje**	**Promedio**
2. Explica, ¿Qué acciones realizas para resolver un problema matemático?	18	0,9
11. Según la ilustración anterior, ¿Cuál de las siguientes opciones permite realizar una mejor interpretación de dicha información?	18	0,9
5. Escribe el título de una investigación que te interesaría desarrollar en el área de matemáticas.	15	0,7
4. Cuando te piden que investigues un tema, ¿qué pasos sigues?	14	0,7
6. Para encontrar información sobre un tema, ¿en qué medios buscas?	10	0,5
12.B. Señala la respuesta correcta del problema de sistema de ecuaciones	6,5	0,3
1. De las siguientes opciones, ¿Cuál no corresponde con la investigación de enfoque cuantitativo?	6	0,3
8. Realiza la siguiente lectura y después elabora un mapa mental teniendo en cuenta la información anterior	6	0,3
9. A. B. Basado en el razonamiento matemático, responde los siguientes cuestionamientos	4,5	0,2
3. B. Según el procedimiento mencionado anteriormente, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones permite determinar cuándo igualará en puntos el robot *Q* al robot *P*?	3,5	0,2
10. B Respuesta correcta, de acuerdo con las opciones dadas al respecto.	3,5	0,2
7. Al terminar un trabajo de investigación sobre un tema de matemáticas, ¿de qué manera comunicas los resultados?	3	0,1
10. A Divide el siguiente problema matemático en partes para hallar la solución y respuesta correcta, de acuerdo con las opciones dadas al respecto.	2,5	0,1
3. A. ¿Cuál es el proceso que sigues para resolver el anterior problema matemático?	1,5	0,1
9. Realiza una ordenación grafica de la anterior información	1,5	0,1
12. A. Explique cada uno de los pasos requeridos para resolver el siguiente problema de sistema de ecuaciones	1,5	0,1
Totales	**115**	**5,6**

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Prosiguiendo con este diagnóstico inicial, se evidencia según los datos de la tabla 12 que los estudiantes evaluados alcanzaron las puntuaciones más altas en las preguntas 2 y 11, con un puntaje igual a 18 de 21 y un promedio igual a 0,9 de 1; lo que significa que los estudiantes reconocen y tienen la habilidad de explicar las acciones que realizan para resolver un problema matemático, es decir, la secuencia de pasos utilizados con esta finalidad, tales como: observar y hacer una lectura detallada del problema, identificación de los elementos dados en el problema y aquellos que faltan por hallar, realizar las operaciones requeridas para calcular los datos faltantes y comprobar que las resultados calculados sean correctos. De igual forma, según la pregunta 11 formulada con el Pretest, los estudiantes del grado 10º tienen fortalezas en la interpretación de ilustraciones, conforme con la información plasmada en la misma, ya que se apoyan en los datos que observan mediante gráficos estadísticos.

Acto seguido, también se visualiza en la tabla 12, que los estudiantes obtuvieron 15 puntos de 21 (promedio=0,7), con respecto a los títulos que escribieron de una investigación que les interesaría desarrollar en el área de matemáticas, encontrándose que los mismos están orientados en su mayoría en temas como: estadística descriptiva, razones trigonométricas, resolución e interpretación de problemas matemáticas con triángulos rectángulos. Particularmente, con esta pregunta se ratifica el interés y la necesidad que tienen los estudiantes por fortalecer sus conocimientos no sólo matemáticos en cuanto al teorema de Pitágoras y funciones trigonométricas, sino también en relación con las habilidades investigativas requeridas para tener una mejor comprensión de problemas matemáticos y los procedimientos requeridos para llevar a buen término los mismos.

Por otra parte, los estudiantes obtuvieron un resultado equivalente a 14 de 21 puntos y un promedio igual a 0,7 de 1, en relación con los pasos que ellos siguen para investigar un tema; encontrándose que por lo general, los estudiantes buscan información acerca de la temática de investigación seleccionada previamente, subrayan las ideas principales de la información consultada, según el enfoque de la investigación; realizan un resumen de la información de utilidad para el estudio que adelantan, presentan el trabajo resultante del proceso investigativo y finalmente, exponen el trabajo.

Adicional a lo anterior, los estudiantes arrojaron un puntaje de 10 puntos de 21 y un promedio de 0,5 de 1, de acuerdo con los medios utilizados para buscar y encontrar información sobre un tema dado; teniendo en cuenta que con frecuencia efectúan una búsqueda amplia y caracterizada por la diversidad de fuentes empleadas para llevar a cabo estas actividades, lo que favorece obtener diferentes puntos de vista sobre un tema y de este modo, se enriquecen los resultados reportados con el proceso de investigación. En este sentido, se encontró que los estudiantes evaluados, por lo general, buscan en libros, internet, periódicos y se interesan en la

utilización de fuentes de información primaria, indagando a personas especializadas en el tema de investigación.

En lo concerniente, con la respuesta correcta del ejercicio de sistema de ecuaciones planteado con la pregunta 12.A., los estudiantes arrojaron un puntaje igual a 6,5 de 21 puntos (promedio 0,3 de 1); lo que significa que si bien algunos estudiantes demostraron conocimientos en la elaboración de problemas de este tipo, una cantidad significativa de estudiantes revelaron falencias en la lectura analítica, comprensión y deducción de la respuesta correcta de este ejercicio; lo cual indica la poca utilización empírica que los estudiantes de los procedimientos para la resolución de problemas matemáticos, por lo tanto, deben llevar a la práctica aquellas acciones que en teoría realizarían, según las respuestas obtenidas en preguntas anteriores.

Para continuar, se halló que los estudiantes alcanzaron una sumatoria de 6 puntos de 21 (promedio 0,3 de 1), con relación a las características disímiles que poseen las investigaciones cuantitativas y cualitativas, dado que la mayoría no lograron identificar la opción que no corresponde con los estudios cuantitativos; por lo que, se evidencian dificultades para seleccionar el tipo de investigación a realizar. Con este mismo puntaje, se encontró que pocos estudiantes elaboraron el mapa mental planteado con relación a la lectura propuesta sobre las matemáticas; lo que refleja que si bien los estudiantes en la encuesta consideraron que elaboran con frecuencia este tipo de gráficos, también es posible determinar que su uso en la práctica es reducido, situación frente a la cual se pueden deducir dos asuntos, a saber: 1) a algunos estudiantes no les gusta utilizar estos gráficos para su proceso de aprendizaje, sino que optan por otras alternativas, como resúmenes y 2) muchos estudiantes desconocen la forma de construir y utilizar estos gráficos para apoyar sus actividades académicas.

Adicionalmente, los estudiantes obtuvieron un puntaje igual a 4,5 de 21 puntos (promedio 0,2 de 1), en cuanto a sus capacidades de razonamiento matemático para la resolución de un problema de ordenación gráfica, lo que significa que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades para ordenar y relacionar de forma coherente, la información planteada con un problema en específico, con la finalidad de detectar de datos correctos e incorrectos y de este modo, determinar la respuesta adecuada. De igual forma esto refleja en los estudiantes, ciertas dificultades para interpretar los datos obtenidos a través de ordenación gráfica.

Complementando lo anterior, los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, arrojaron una puntuación igual a 3,5 de 21 (promedio 0,2 de 1), con respecto a la selección de la ecuación y la respuesta que cumpla con las condiciones dadas en el problema matemático planteado (preguntas 3.B y 10.B). De acuerdo con ambos resultados, se evidencia que los estudiantes

necesitan fortalecer sus habilidades investigativas y capacidades matemáticas para poner en práctica procedimientos secuenciales y coherentes que permitan desagregar un problema matemático en todas sus partes, realizar las operaciones requeridas y obtener la respuesta adecuada. Así mismo, estos datos revelan que si bien los estudiantes refieren que, en la teoría efectúan acciones de investigación y resuelven problemas matemáticos siguiendo una serie de pasos, la realidad según estos resultados, es que los estudiantes no llevan a la práctica sus habilidades investigativas y lógico matemáticas.

Por otra parte, al indagar acerca de las acciones que los estudiantes efectúan para comunicar los resultados de un trabajo de investigación sobre un tema de matemáticas, se halló un puntaje igual a 3 de 21 puntos (promedio 0,1 de 1); esto significa que sólo tres estudiantes respondieron de forma correcta esta pregunta, es decir indicando que exponen su trabajo ante sus compañeros y su docente de aula. De estos resultados es posible dilucidar que, los estudiantes están efectuando algunas investigaciones en el área de matemáticas, pero que las mismas no se realizan siguiendo todos los pasos requeridos para cumplir con el propósito del proceso investigativo, el cual no sólo implica buscar, revisar y sintetizar información, sino que también debe ser publicada y compartida con otras personas para que haya retroalimentación y sea utilizado como base para otros estudios. Sumado a lo anterior, los estudiantes obtuvieron un puntaje equivalente a 2,5 de 21 puntos (promedio 0,1 de 1), en relación con la habilidad para dividir un problema matemático en sus respectivas partes y de este modo, hallar la solución y respuesta correcta, de acuerdo con las opciones dadas al respecto; los resultados confirman que los estudiantes comprenden teóricamente los pasos para solucionar un problema matemático de forma deductiva, es decir que la respuesta del ejercicio se infiere de la unión de todas sus partes; pero en algunos casos no hacen uso de estos procedimientos en la práctica y en otros casos sucede que los estudiantes no son conscientes de dicho proceso, por lo cual se comprende que es necesario incentivar en los estudiantes esta habilidad investigativa.

En esta misma línea argumentativa, los estudiantes arrojaron puntuaciones iguales a 1,5 de 21 puntos (promedio 0,1 de 1), en lo concerniente con el proceso que siguen los estudiantes para resolver un problema matemático basado en un sistema de ecuaciones (preguntas 3.A y 12.A) y con la ordenación gráfica de información matemática para hallar la respuesta correcta y según los datos planteados. De nueva cuenta, se identifica que los estudiantes presentan dificultades considerables en cuanto a la aplicación de métodos y procedimientos investigativos que les facilite la comprensión de los datos que se tienen para la resolución de un problema matemático. Además, estos revelan que aunque la ordenación gráfica es una alternativa adecuada para visualizar la información recibida sobre un problema matemático en concreto y a partir de la misma, determinar la respuesta correcta; también se identifica que los estudiantes no tienen claridad acerca de cómo utilizar dicha herramienta, ya que algunos alumnos intentaron realizar dicha ordenación y

no lograron plasmar gráficamente la información de una forma correcta y que les facilitará la interpretación de los datos.

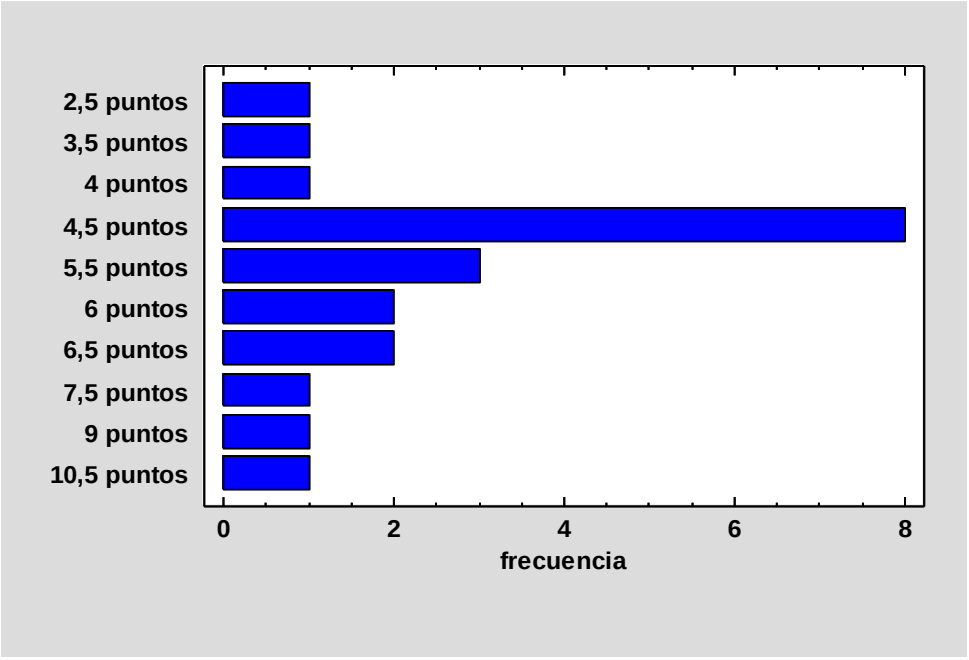
Para complementar, los resultados individuales obtenidos con cada uno de los ejercicios y preguntas planteadas con la prueba Pretest, a continuación en la tabla 13 y la figura 7, se referencian las frecuencias de los puntajes totales alcanzados por cada uno de los estudiantes con dicha prueba.

Tabla 13. Frecuencia de la prueba Pretest, según los puntajes totales obtenidos por cada estudiante.

		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Valor	**Frecuencia**	**Relativa**	**Acumulada**	**Rel. acum.**
2,5 puntos	1	0,0476	1	0,0476
3,5 puntos	1	0,0476	2	0,0952
4 puntos	1	0,0476	3	0,1429
4,5 puntos	8	0,3810	11	0,5238
5,5 puntos	3	0,1429	14	0,6667
6 puntos	2	0,0952	16	0,7619
6,5 puntos	2	0,0952	18	0,8571
7,5 puntos	1	0,0476	19	0,9048
9 puntos	1	0,0476	20	0,9524
10,5 puntos	1	0,0476	21	1,0000

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Figura 7. Frecuencia de la prueba Pretest, según los puntajes obtenidos.



Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

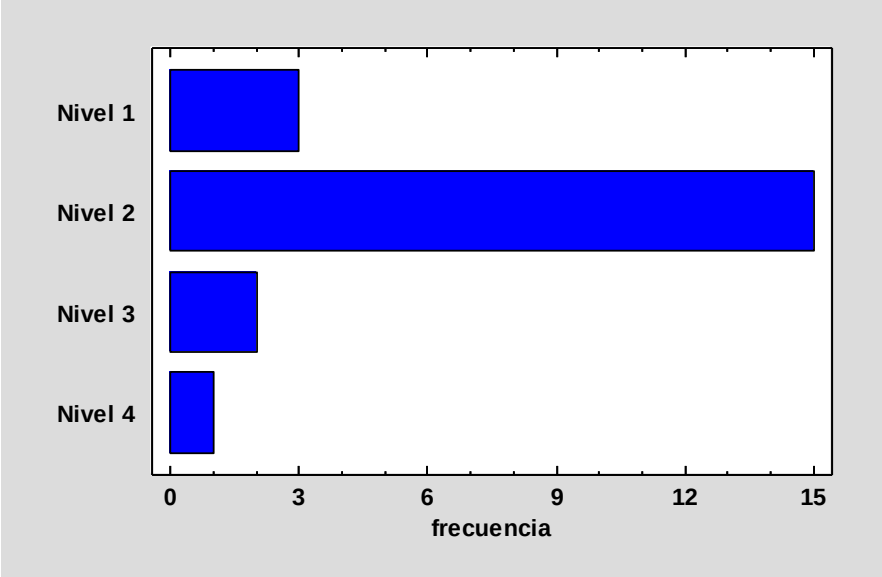
De acuerdo con los resultados de la tabla 13 y la figura 7, se halló que el 66,67% de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, arrojaron un puntaje por debajo del promedio de la prueba, el cual es equivalente a 6 puntos. Por otra parte, los resultados extremos, tanto positivos como negativos, indican frecuencias iguales a 4,76%. De igual forma, se identifica que el 38,10% de los estudiantes obtuvieron un puntaje igual a 4,5 puntos, siendo esta la mayor frecuencia hallada al respecto. Así mismo, el puntaje más alto es igual a 10,5 puntos y la menor puntuación es de 2,5 puntos. En términos generales, estos resultados muestran que los estudiantes tienen múltiples dificultades en cuanto a sus habilidades investigativas para identificar las características propias de la investigación cuantitativa, para elaborar mapas mentales y para aplicar con claridad los procedimientos que se deben efectuar para solucionar problemas investigativos y matemáticos. Conforme con los anteriores resultados, en las siguientes líneas se exponen los niveles de desempeño obtenidos por los estudiantes, de acuerdo con las puntuaciones totales de la prueba Pretest presentado por cada uno de ellos.

Tabla 14. Frecuencia del Pretest, según los niveles de desempeño.

		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Valor	**Frecuencia**	**Relativa**	**Acumulada**	**Rel. acum.**
Nivel 1	3	0,1429	3	0,1429
Nivel 2	15	0,7143	18	0,8571
Nivel 3	2	0,0952	20	0,9524
Nivel 4	1	0,0476	21	1,0000

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Figura 8. Frecuencia del Pretest, según los niveles de desempeño.



Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Consecuentemente con lo planteado en breve y de forma sintetizada, en la tabla 14 y la figura 8, se evidencia que el 71,43% de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá alcanzaron un nivel 2 de desempeño con la prueba Pretest, lo que significa que ellos poseen conocimientos y habilidades investigativas básicas, con respecto a la búsqueda y recopilación de información en fuentes confiables, la identificación de ideas principales y en relación con los procedimientos teóricos requeridos para la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo de procesos investigativos; por lo tanto, los estudiantes requieren formación en habilidades especializadas con las cuales puedan construir investigaciones efectivas y con altos niveles de confiablidad.

Sumado a esto, se halló que el 14,29% de los estudiantes alcanzaron un nivel 1, lo que significa que sus habilidades investigativas son limitadas, las cuales están enfocadas principalmente, en lo concerniente con la revisión de información en especial en internet, aunque sin llegar a comprobar su veracidad y confiabilidad. En contraste, solo 2 estudiantes alcanzaron el nivel 3 de desempeño (9,52%) y 1 estudiante el nivel 4 (4,76%); lo que refleja que estos estudiantes conjugan sus habilidades investigativas con los conocimientos en matemáticas, para llevar a la práctica los procedimientos teóricos requeridos para la resolución efectiva de los problemas matemáticos y para realizar la búsqueda de información que les permita afianzar dichas habilidades.

Para continuar, los puntajes obtenidos por los estudiantes colombianos que participaron en la prueba PISA 2018, coindicen con los objetivos de esta investigación en su etapa de diagnóstico, dado que la mayoría de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá alcanzaron niveles entre 1 y 2, lo cual se presenta principalmente, en esta ocasión por dificultades en la transformación e interpretación de datos para plantear sus propios puntos de vista y la utilización empírica eficiente de la información recopilada (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes], 2020a). Sumado a lo anterior, estos resultados también revelan las falencias de los estudiantes en la verificación de que los procedimientos utilizados para la resolución de problemas sean correctos y en la identificación de posibles opciones para resolver diferentes tipos de problemas matemáticos (Icfes, 2017).

De acuerdo con los anteriores resultados, a continuación se presentan en la tabla 15, los datos estadísticos calculados con respecto a la prueba Pretest, teniendo en cuenta las medidas de tendencia central que se cuantificaron para verificar la naturaleza de estos resultados.

Tabla 15. Resumen Estadístico para los puntajes obtenidos con el Pretest.

Variables	**Resultados**
Promedio	5,45238
Mediana	4,5
Moda	4,5
Media Geométrica	5,19283
Varianza	3,34762
Desviación Estándar	1,82965
Coeficiente de Variación	33,5569%
Desviación Media Absoluta	1,33107
Mínimo	2,5
Máximo	10,5
Rango	8,0
Sesgo Estandarizado	1,99939
Curtosis Estandarizada	1,95691

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Según los datos de la tabla 15, se observa que los estudiantes arrojaron un puntaje promedio de 5,45 y una media geométrica de 5,19; ambos por debajo de los 6 puntos definidos con este test para la media. De igual forma, dicha prueba también muestra que el menor puntaje obtenido por los estudiantes es equivalente a 2,5 y el máximo fue de 10,5. Y de nueva cuenta, los valores estadísticos del sesgo y la curtosis estandarizados, no están fuera del rango de -2 a +2, los que indica que no hay desviaciones significativas de la normalidad, lo que tiende a validar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar.

De conformidad con los resultados referenciados en acápites precedentes, se confirmó que la mayoría de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá carecen de las suficientes habilidades investigativas para realizar búsquedas sistematizadas de fuentes diversas y confiables, para elaborar informes estructurados y presentarlos de forma adecuada. Principalmente, se establece que los estudiantes tienen dificultades para llevar a la práctica los conocimientos investigativos y teóricos que poseen acerca de los procedimientos que se deben efectuar para la resolución efectiva de problemas matemáticos y para la interpretación de los resultados obtenidos con estos. Se reconoce además, su interés por las investigaciones en el área de matemáticas con relación al teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas y la interpretación de los resultados obtenidos con ambas temáticas. Por lo tanto, se evidencia la necesidad y oportunidad de efectuar este proyecto, a través de la plataforma Moodle y enfocado en los temas mencionados, para lograr que los estudiantes puedan adquirir y fortalecer sus habilidades investigativas y así mismo, aumenten sus niveles de desempeño al respecto.

6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

Una vez se han identificado las habilidades investigativas desarrolladas hasta ahora por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá en el área de matemáticas, así como aquellas que deben fortalecer para lograr actividades de investigación congruentes y efectivas, sumado a sus intereses y percepciones con respecto a sus procesos de aprendizaje; se procede en los siguientes acápites a explicar y especificar la propuesta pedagógica que fundamenta este proyecto de investigación y que posteriormente, fue implementada con los estudiantes en mención.

De acuerdo con lo anterior, se indica que la estructuración del Objeto Virtual de Aprendizaje a través de la plataforma Moodle, se efectuó siguiendo los parámetros propuestos por la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de Mar del Plata (FAUD, s.f.), por medio de una adaptación de la guía de intervención constituida por un conjunto de ocho aspectos a tener en cuenta para lograr una propuesta pedagógica integral, de los cuales se tomaron siete aspectos para esta intervención, a saber: 1) Objetivos de la propuesta; 2) Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la propuesta; 3) Bibliografía (básica y complementaria); 4) Descripción de Actividades de aprendizaje; 5) Cronograma de contenidos, actividades y evaluaciones; 6) Procesos de intervención pedagógica y 7) Evaluación. En este orden de ideas, se pertinente señalar que el principal objetivo de la propuesta es desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10º en la asignatura de matemáticas de educación básica secundaria del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá; por lo tanto, al finalizar el estudio de este módulo, el estudiante estará en la capacidad de aplicar las diferentes habilidades investigativas en las matemáticas y en otras áreas del saber.

Adicional a este objetivo, se determinó que los estándares de la propuesta, son: el análisis de representación de decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales y la descripción y modelo de fenómenos periódicos del mundo real usando relaciones y funciones trigonométricas. Por otra parte, el desarrollo de esta propuesta se fundamenta en el Derecho Básico de Aprendizaje relacionado con la utilización de la calculadora y software para encontrar un triángulo rectángulo conociendo su seno, coseno o tangente. De igual forma, las competencias que se pretenden alcanzar al respecto son: el análisis de situaciones presentes de los triángulos rectángulos y la utilización de las razones trigonométricas para hallar los valores desconocidos de sus elementos, el uso de razones trigonométricas y la justificación de procedimientos para verificar conjeturas y analizar situaciones de los triángulos rectángulos. Así mismo, los estudiantes

estarán en la capacidad de elaborar y resolver situaciones en donde están presentes los triángulos rectángulos aplicando el teorema de Pitágoras.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se explican los parámetros reseñados en breve, en virtud de la propuesta de intervención pedagógica elaborada para efectos de este proyecto, teniendo en cuenta que estos elementos se exponen por cada una de las sesiones planeadas y efectuadas durante el proceso de implementación.

6.1.1 Actividades preliminares.

Presentación del OVA: Despertando habilidades investigativas.	
Objetivos de la sesión	• Identificar los componentes del OVA propuesto • Comprender los conceptos sobre habilidades investigativas • Identificar los objetivos, estándares, competencias y el Derecho Básico de Aprendizaje del OVA
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión, en cuanto a la presentación	• Mensaje de bienvenida al curso • Explicación teórica acerca de los procesos de investigación. • Visualización de videos relacionados con el proceso de investigación y las habilidades investigativas • Glosario con conceptos en materia de habilidades investigativas.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	Lectura e interiorización de los conceptos planteados
Duración de la sesión.	1 hora
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Exposición en línea y revisión propia por cada estudiante
Evaluación.	Resolución de dudas e inquietudes

6.1.2 Teorema de Pitágoras: Modulo uno de la propuesta de intervención.

Referentes teóricos sobre el Teorema de Pitágoras	
Objetivo de la sesión	• Comprender los componentes del Teorema de Pitágoras • Calcular las variables de los triángulos rectángulos de acuerdo con los datos dados.

Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	El Teorema de Pitágoras, por Amadeo Artacho (16 de febrero de 2019). Disponible en internet en: https://matematicascercanas.com/author/admin/page/16/
Bibliografía de la sesión (básica y complementaria).	• Plan de área de Matemáticas del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá • Problemas y ecuaciones. Teorema de Pitágoras. (s.f.). Recuperado de internet: https://www.problemasyecuaciones.com/Pitagoras/problemas-resueltos-teorema-pitagoras-tringulo-rectangulo-secundaria.html • Cuaderno de ejercicios. El teorema de Pitágoras. (s.f.). Recuperado de internet: https://www.matematicasonline.es/segundoeso/ejercicios/Pitagoras-cuadernillo.pdf • Carreón, D. (s.f.). Teorema de Pitágoras, súper fácil para principiantes. Recuperado de internet: https://www.youtube.com/watch?v=eTEBvBIz8Ok • Carreón, D. (s.f.). Teorema de Pitágoras, súper fácil. Recuperado de internet: https://www.youtube.com/watch?v=2yfkEAt2ew0
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Lectura detenida sobre el Teorema de Pitágoras • Investigación en diferentes fuentes acerca sobre la historia del Teorema de Pitágoras. • Elaboración de un mapa de araña.
Duración de la sesión.	Tres horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Video sobre el Teorema de Pitágoras	
Objetivo de la sesión	Afianzar los conocimientos teóricos sobre el Teorema de Pitágoras, según aquellos obtenidos en la sesión anterior.

Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Teorema de Pitágoras, súper fácil (Carreón, s.f.) https://youtu.be/2yfkEAt2ew0
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Observación del video • Elaboración de un mapa conceptual sobre el video
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Actividades didácticas sobre el Teorema de Pitágoras	
Objetivo de la sesión	Practicar los conocimientos y procedimientos implicados con el Teorema de Pitágoras
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Revisar de nuevo la teoría sobre el Teorema de Pitágoras de la primera sesión y también el video titulado "Teorema de Pitágoras, súper fácil" (Carreón, s.f.) https://youtu.be/2yfkEAt2ew0
Descripción de Actividades de aprendizaje.	**Rellenar huecos** • Explicar el procedimiento que los estudiantes efectúan para aplicar el teorema de Pitágoras. • Completar las operaciones con triángulos rectángulos escribiendo los datos faltantes. **Preguntas de verdadero-falso** • Seleccionar falso o verdadero con respecto a una serie de preguntas sobre el Teorema de Pitágoras
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Las habilidades investigativas y el Teorema de Pitágoras	
Objetivo de la sesión	Integrar las habilidades investigativas en la resolución de ejercicios sobre el Teorema de Pitágoras
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Revisar el glosario dispuesto al inicio del OVA para ser consultado por los

	estudiantes cuando tengan dudas al respecto.
Descripción de actividades de aprendizaje	Consultar 5 ejercicio sobre el teorema de Pitágoras en diferentes fuentes e identificar datos y las variables (dependiente e independiente) de estos.
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

6.1.3 Razones trigonométricas: Modulo dos de la propuesta de intervención.

Identificación de la sesión	Las razones trigonométricas en triángulos rectángulos
Objetivo de la sesión	Identificar y comprender las variables requeridas para calcular las variables de los triángulos rectángulos
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Razones o relaciones Trigonométricas en el Triángulo Rectángulo de profesor en línea (2015). Disponible en internet: https://www.profesorenlinea.cl/geometria/Trigonometria_Razones.html
Bibliografía de la sesión (básica y complementaria).	• Profesor en línea. Razones o relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. (2015). Recuperado de internet: https://www.profesorenlinea.cl/geometria/Trigonometria_Razones.html • Artacho, A. (2019). Matemáticas Cercanas: Teorema de Pitágoras. Recuperado de internet: https://matematicascercanas.com/author/admin/page/16/
Descripción de Actividades de aprendizaje.	Lectura detallada y minuciosa de la información teórica sobre las razones trigonométricas. Revisión de las fuentes bibliográficas propuestas.
Duración de la sesión.	Dos horas.
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Video sobre las razones trigonométricas	
Objetivo de la sesión	Reconocer las razones trigonométricas utilizadas para calcular triángulos rectángulos.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	"Funciones Trigonométricas Súper fácil | Para principiantes | Encontrar medida del ángulo", obtenido desde el sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=8zVW0U2jn8U (Carreón, s.f.).
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Observación del video. • Resolución de dudas e inquietudes
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.
Las fuentes de información confiables	
Objetivo de la sesión	Identificar las fuentes de información confiables en internet para la búsqueda de datos
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Revisión del glosario sobre conceptos de investigación.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Selección de dos sitios web confiables. • Búsqueda de información acerca de la historia de la trigonometría. • Revisión de los sitios web confiables seleccionados. • Elaboración de un escrito de una página sobre el tema.
Duración de la sesión.	Tres horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Ejercicios prácticos sobre razones trigonométricas	
Objetivo de la sesión	Afianzar los conocimientos prácticos acerca de las razones trigonométricas.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	• Revisión de la información teórica explicada en sesiones anteriores. • Revisión del video sobre razones trigonométricas propuesto anteriormente.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	**Rellenar huecos** • Explicar el procedimiento que los estudiantes efectúan para aplicar el teorema de Pitágoras. • Completar las operaciones con triángulos rectángulos escribiendo los datos faltantes.

	Tarea sobre calcular triángulos • Investigación en diferentes fuentes sobre el procedimiento que se efectúa para calcular las variables de los triángulos rectángulos. • Investigación sobre el uso de la calculadora para resolver las razones trigonométricas de triángulos rectángulos. • Calcular las razones trigonométricas propuestas.
Duración de la sesión.	Cuatro horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Tarea de investigación sobre el origen de las razones trigonométricas	
Objetivo de la sesión	Reconocer y usar fuentes de información confiables en el proceso de investigación.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Revisión del glosario sobre conceptos de investigación.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Búsqueda y revisión de información en diferentes fuentes. • Selección de las ideas principales acerca del origen de los nombres: seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente.
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y tutorías.

Actividad colaborativa: foro sobre la utilidad de las razones trigonométricas	
Objetivo de la sesión	Construir conocimientos acerca de la utilidad de las razones trigonométricas, mediante los aportes de todos los estudiantes.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	Revisión previa de los siguientes recursos virtuales: • Documento: https://sites.google.com/site/1451matematica/segundo-hoja#:~:text=La%20Trigonometr%C3%ADa%2C%20%C2%BFPara%20qu%C3%A9%20sir

	ve,sistemas%20de%20navegaci%C3%B3n%20por%20sat%C3%A9lites • Video: https://www.youtube.com/watch?v=zJjvg5NnY18
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Planteamiento de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la utilidad de las razones trigonométricas en la vida diaria? • Iniciación de la conversación en el foro. • Incentivar que todos los participantes brinden sus respuestas y elaboren sus respectivas conclusiones.
Duración de la sesión.	Disponibilidad del foro por una semana
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual y colaborativo.

6.1.4 Actividades de aprendizaje y evaluación finales.

Evaluación formativa	
Objetivo de la sesión	• Valorar las habilidades investigativas adquiridas durante el curso denominado: “despertando habilidades investigativas” • Medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes con respecto a los temas en el área de matemáticas trabajados, es decir, acerca del Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	• Revisión del glosario sobre conceptos en investigación. • Revisión de la información teórica explicada en sesiones anteriores. • Revisión de los videos sobre el Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas propuestos anteriormente.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Resolver el crucigrama sobre temas de investigación y habilidades investigativas. • Responder una evaluación de selección múltiple sobre los temas vistos.
Duración de la sesión.	Una hora
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual.

Investigación final	
Objetivo de la sesión	Practicar el uso de los organizadores gráficos, mediante un mapa mental.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	• Revisión del glosario sobre conceptos en investigación.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Búsqueda de información en diferentes fuentes acerca de los organizadores gráficos, principalmente sobre el mapa mental. • Elaboración de un mapa mental, de acuerdo con la información revisada.
Duración de la sesión.	Dos horas
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual.

Evaluación sumativa: prueba postest	
Objetivo de la sesión	• Valorar las habilidades investigativas adquiridas durante el curso denominado: “despertando habilidades investigativas”.
Enunciación de la totalidad de los contenidos a desarrollar en la sesión.	• Revisión del glosario sobre conceptos en investigación. • Revisión de la información teórica explicada en sesiones anteriores. • Revisión de los videos sobre el Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas propuestos anteriormente.
Descripción de Actividades de aprendizaje.	• Resolver una prueba Pretest, alojada en la plataforma de Google, en el siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeLaScBPKonvR2Wlb2R2zmSooQbbBc1vmpu5ty4nnZLewWeFw/viewform?usp=sf_link
Duración de la sesión.	Una hora
Procesos de intervención pedagógica de la sesión.	Sesiones de aprendizaje individual.

6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

Según se ha referenciado en secciones previas, el componente tecnológico de esta propuesta consiste en un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle; teniendo en cuenta que el primero, hace referencia a aquellos ambientes de aprendizaje dispuestos a través de internet como mediadores pedagógicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales están constituidos por diversos

recursos y actividades de aprendizaje, según las necesidades de los estudiantes y que favorecen la interacción, no sólo de los estudiantes con los materiales entregados a través de estos, sino también entre ellos y los docentes.

Por otra parte, Moodle es un Sistema de Gestión del Aprendizaje, gratuito, ampliamente utilizado en la actualidad para la creación de cursos en línea que promueve el aprendizaje constructivista. Se caracteriza por ser personalizable, conforme con los requerimientos y necesidades, tanto de los docentes como de los estudiantes. Es un sistema que posee una interfaz moderna y fácil de usar que permite el desarrollo y uso de herramientas colaborativas y el monitoreo del progreso de los estudiantes.

En virtud de lo anterior, es posible señalar que se construyó un Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle, el cual inicia con una interfaz introductoria que contiene una imagen alusiva al curso propuesto y su respectivo título, a saber: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”. El curso está conformado por dos módulos de aprendizaje principales relacionados con las temáticas del Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, cada una de las cuales cuenta con diversos recursos de aprendizaje, actividades y evaluaciones, los cuales se describen a lo largo de esta sección (figura 9 y 10).

Figura 9. Portada inicial del Objeto Virtual de Aprendizaje: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”

Fuente: autores del trabajo.

Figura 10. Interfaz introductoria al Objeto Virtual de Aprendizaje: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”.

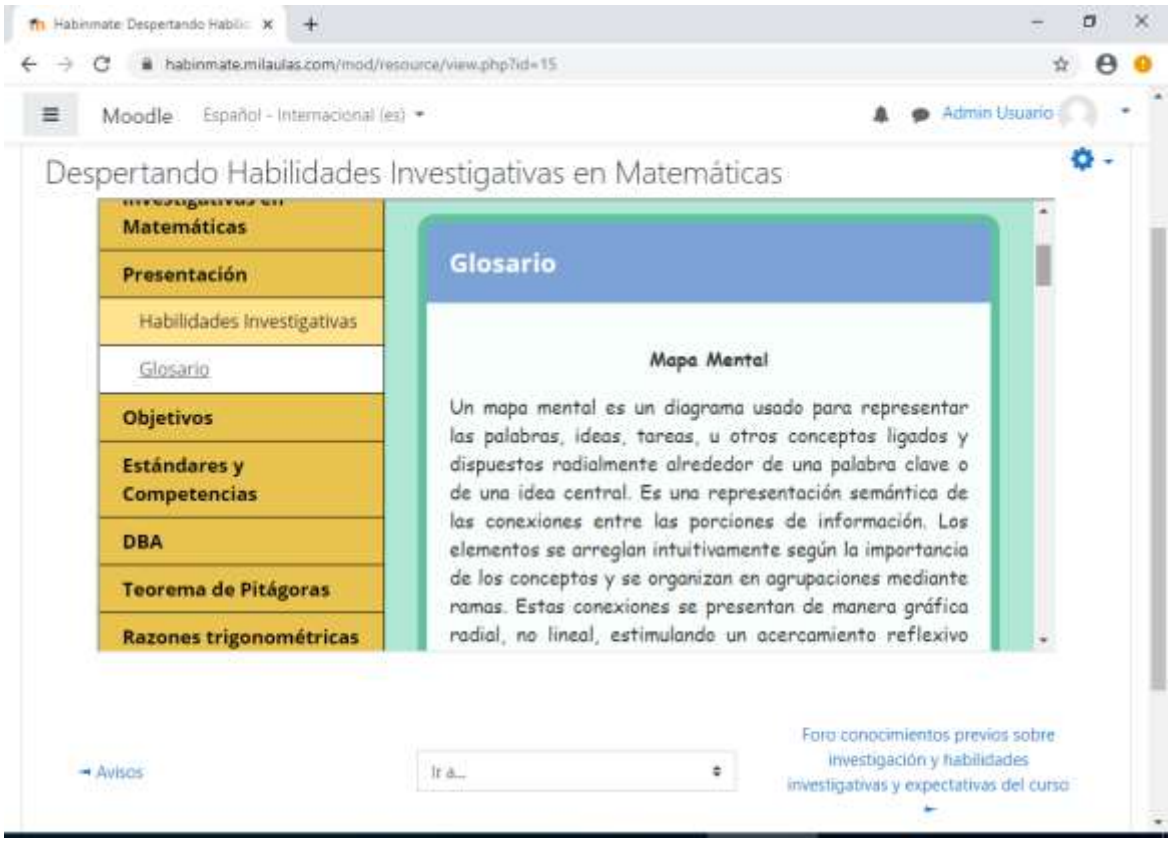
Fuente: autores del trabajo.

El Objeto Virtual de Aprendizaje, continúa con una presentación del curso, la cual consiste en un saludo amistoso a los estudiantes y una breve explicación de lo que se pretende realizar con el curso y las competencias que se esperan lograr con el mismo. De igual forma, se ha dispuesto en esta presentación, información teórica y audiovisual sobre los procesos de investigación y las habilidades investigativas, como se observa en la figura 11.

Figura 11. Presentación del Objeto Virtual de Aprendizaje: saludo inicial. Contenidos teóricos, recursos audiovisuales y glosario.

Moodle
Español - Internacional (es)
Admin Usuario
Despertando Habilidades Investigativas en Matemáticas
menú
Conceptos básicos de la investigación
Despertando Habilidades Investigativas en Matemáticas
Presentación
Habilidades Investigativas
Conceptos básicos de la investigación
Habilidades siglo XXI - Habilidades
Avisos
Ir a...
Foro conocimientos previos sobre investigación y habilidades investigativas y expectativas del curso

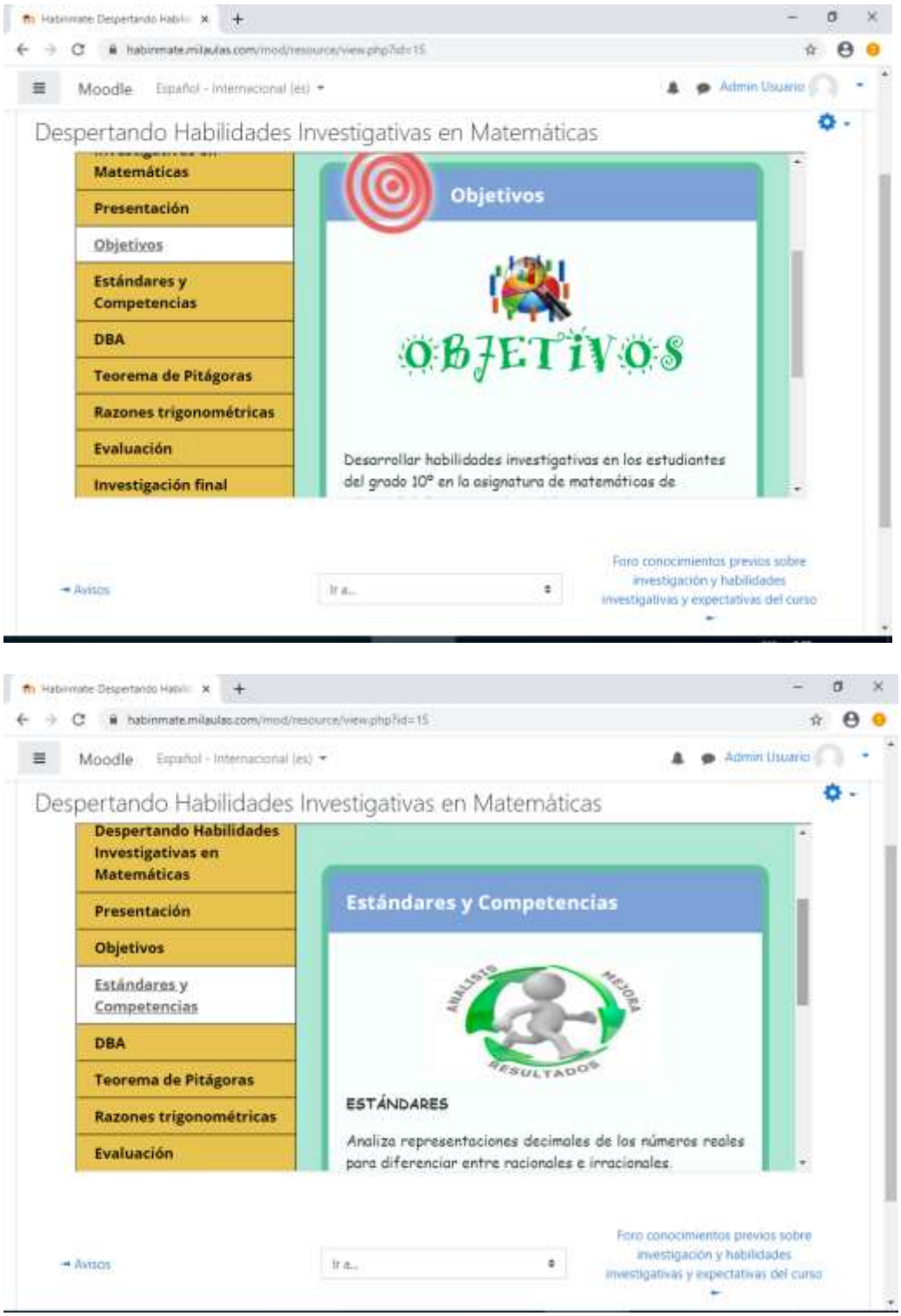
Moodle
Español - Internacional (es)
Admin Usuario
Despertando Habilidades Investigativas en Matemáticas
Presentación
Habilidades Investigativas
Conceptos básicos de la investigación
Habilidades siglo XXI - Habilidades Investigativas
Glosario
Objetivos
Habilidades siglo XXI - Habilidades Investigativas
Avisos
Ir a...
Foro conocimientos previos sobre investigación y habilidades investigativas y expectativas del curso



Fuente: autores del trabajo.

Posteriormente, se exponen los objetivos, estándares y competencias, teniendo en cuenta que la intencionalidad central del Objeto Virtual de Aprendizaje es fortalecer y desarrollar las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, mediante la ejecución de actividades aprendizaje relacionadas con el área de matemáticas, específicamente, los contenidos teóricos sobre el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, tal como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Objetivos, estándares y competencias del Objeto Virtual de Aprendizaje.



Fuente: autores del trabajo.

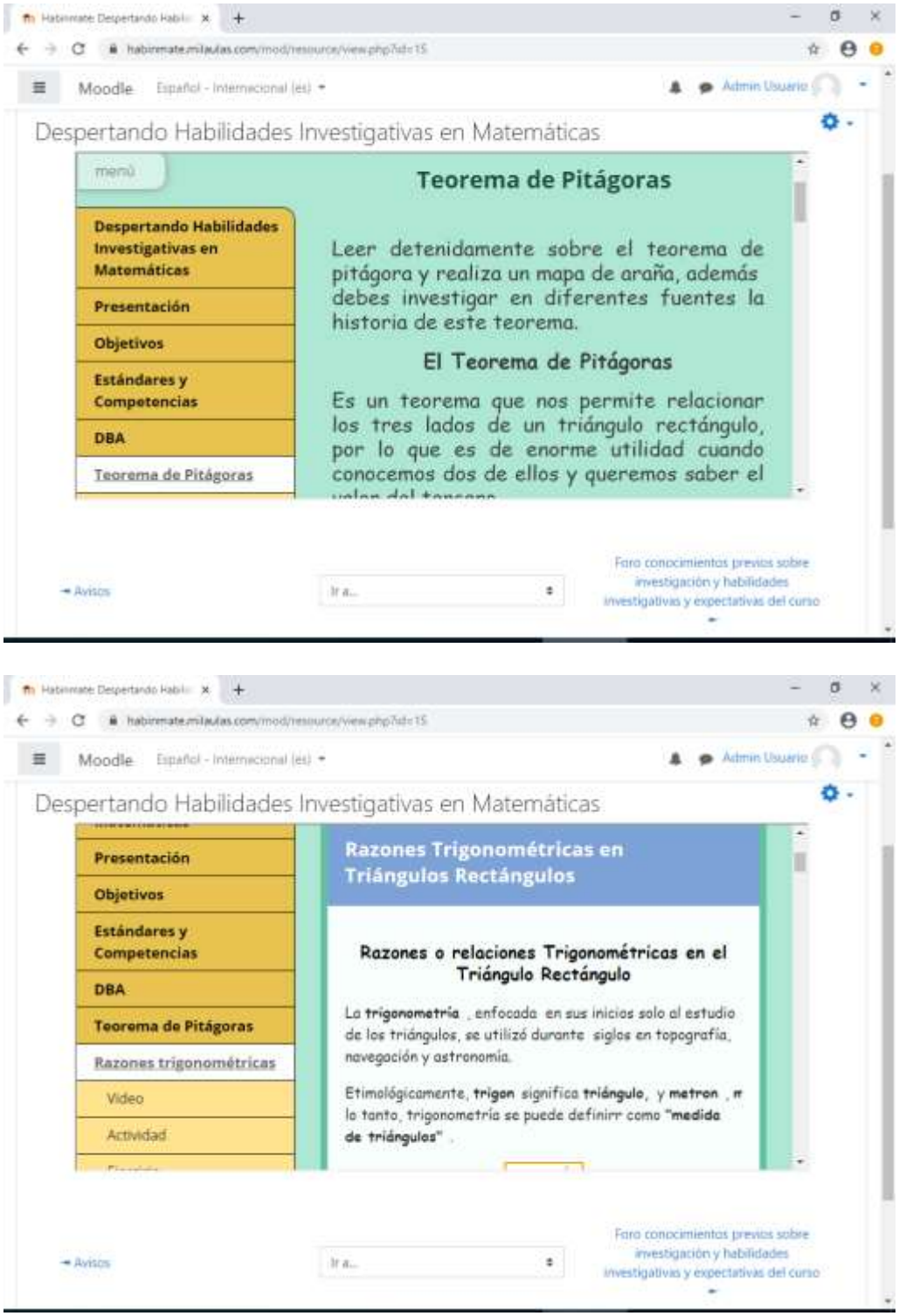
Una cuarta interfaz corresponde con los Derechos Básicos de Aprendizaje que sustentan la construcción y posterior implementación de esta propuesta (figura 13).

Figura 13. Derechos Básicos de Aprendizaje relacionados con el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Fuente: autores del trabajo.

Para continuar, es pertinente indicar que el Objeto Virtual de Aprendizaje, está conformado por dos módulos de aprendizaje, cada uno de estos, relacionado con las temáticas abordadas con este curso, a saber: teorema de Pitágoras y razones trigonométricas. El primero se diseñó con cinco interfaces y el segundo con siete interfaces, teniendo en cuenta que el contenido teórico propuesto, se dispuso en la interfaz que lleva el título de los mismos. Ambos módulos inician con la explicación teórica acerca de esta temática, conforme con los contenidos referenciados en párrafos anteriores, donde se expone de una forma dinámica, los procedimientos requeridos para la resolución de problemas matemáticos en función del triángulo rectángulo (figura 14).

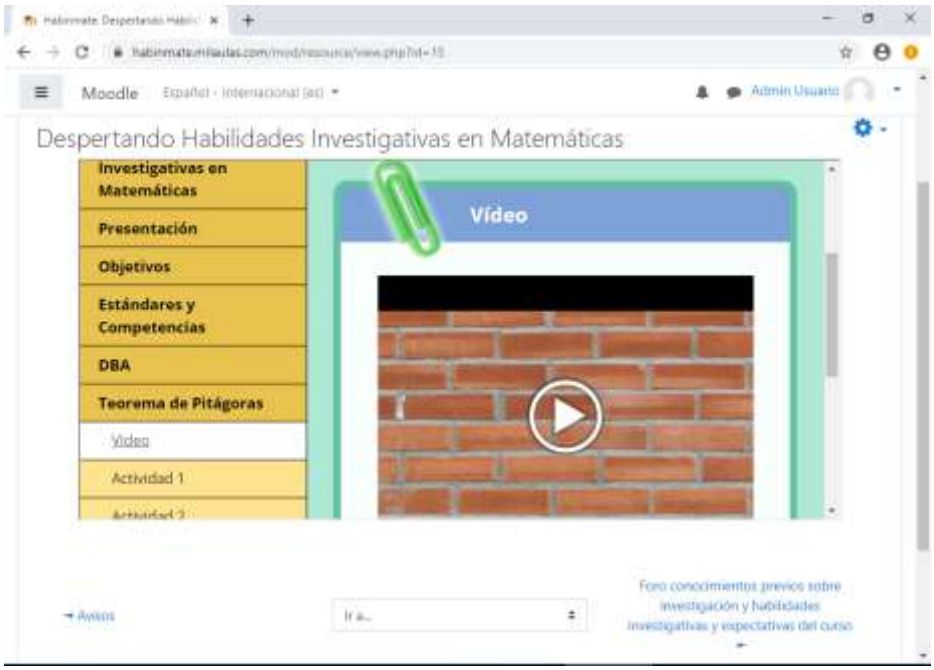
Figura 14. Interfaz inicial de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: Teorema de Pitágoras y Razones Trigonométricas.



Fuente: autores del trabajo.

Una segunda interfaz en ambos módulos corresponde con un video, en el que se explica de una forma didáctica y divertida ambos temas, de forma independiente, los cuales se propusieron para que los estudiantes resolvieran dudas y tuvieran mayor claridad sobre estas temáticas, tal como se evidencia en la figura 15.

Figura 15. Interfaz de los videos de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje.

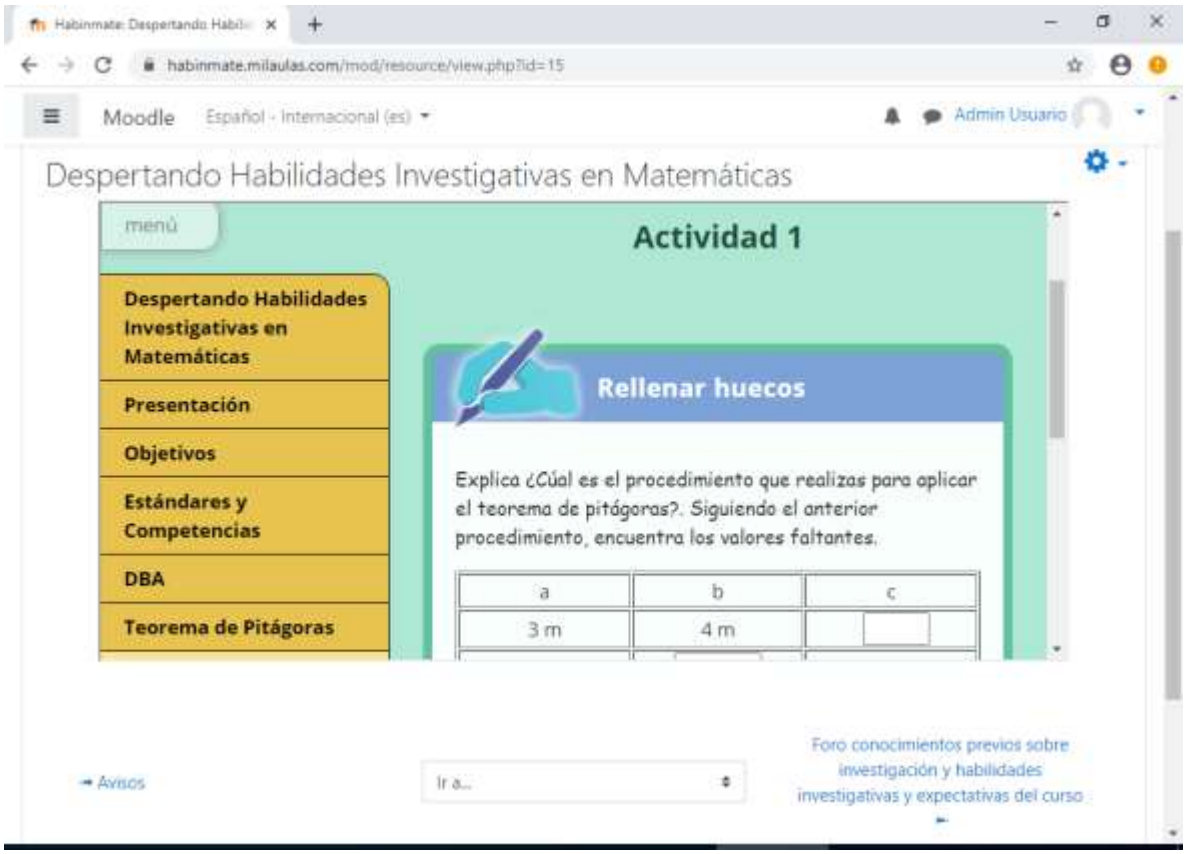


Fuente: autores del trabajo.

Las premisas teóricas de los módulos, se afianzaron con la observación del video titulado: “Teorema de Pitágoras, súper fácil”, el cual fue agregado al curso en la sección correspondiente y que está localizado en el sitio web de YouTube, mediante el siguiente enlace: https://youtu.be/2yfkEAt2ew0 (Carreón, s.f.). En este video, se presenta mediante una animación, los referentes teóricos y prácticos asociados con el Teorema de Pitágoras, lo que permite comprender el uso de las fórmulas requeridas para el cálculo de las diferentes incógnitas que se derivan de los ejercicios asociados con los triángulos rectángulos. En el caso del módulo sobre razones trigonométricas también se realizó la visualización de un video, titulado: “Funciones Trigonométricas Súper fácil | Para principiantes | Encontrar medida del ángulo”, obtenido desde el sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=8zVW0U2jn8U (Carreón, s.f.). De nueva cuenta en este video, los estudiantes observan y refuerzan de una forma divertida y comprensible los fundamentos teóricos acerca de las razones trigonométricas, las mismas que fueron descritas en los contenidos del curso. De igual forma, el video muestra la secuencia de pasos y cálculos requeridos para la resolución de problemas, así como se dan ejemplos de algunos de los casos y ejercicios que se usan con mayor frecuencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Prosiguiendo con el desarrollo del módulo uno, se propusieron e implementaron tres actividades, dos de ellas enfocadas en el teorema de Pitágoras y otra centrada en las habilidades investigativas. Con respecto a las primeras, se tiene una actividad que consiste en rellenar huecos, es decir, mediante la cual, los estudiantes completan los valores faltantes en un cuadro que contiene una serie de resultados que permiten calcular las incógnitas de cada uno de los cuatro ejercicios propuestos con esta actividad, cada uno con un valor faltante. El propósito con esta actividad, no sólo es comprobar los conocimientos teóricos obtenidos por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá con respecto al teorema de Pitágoras, sino también aplicar y realizar los procedimientos requeridos para calcular los valores que faltan en cada ejercicio, bien sea de la hipotenusa o de los catetos, con la finalidad de obtener el valor total del respectivo triangulo rectángulo (figura 16).

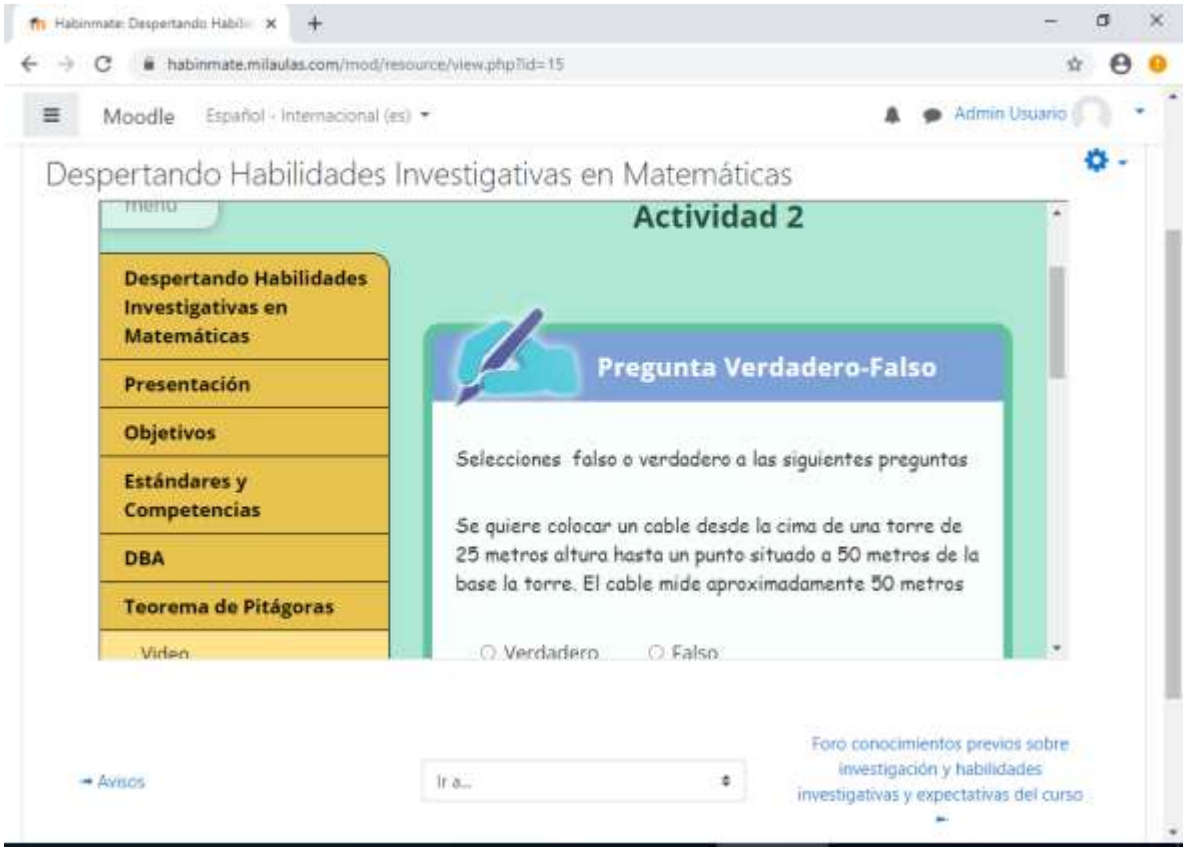
Figura 16. Actividad 1 del módulo sobre el Teorema de Pitágoras.



Fuente: autores del trabajo.

Una segunda actividad propuesta en el módulo uno, relacionada con el teorema de Pitágoras, está enfocada en responder falso o verdadero tres preguntas sobre este tema, con dos de las cuales se presenta la imagen de un triángulo rectángulo para que los estudiantes, a partir de los valores proporcionados, realicen los procedimientos requeridos y calculen los datos faltantes. Esta actividad favorece la aprehensión de los conocimientos sobre el teorema de Pitágoras, dado que exige a los estudiantes ejecutar cada uno de los pasos y cálculos necesarios para obtener los valores que faltan (figura 17).

Figura 17. Interfaz de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: actividades investigativas.



Fuente: autores del trabajo.

Para complementar lo anterior y con la finalidad de afianzar las habilidades investigativas de los estudiantes del grado de 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, se propuso una tercera actividad relacionada con el teorema de Pitágoras y la cual consiste en que los estudiantes consulten cinco ejercicios sobre este modelo matemático en diferentes fuentes de información y después identifiquen los datos y variables (dependiente e independiente) de cada ejercicio. Según se identifica, esta actividad contribuye con los procesos de búsqueda de información en las diversas fuentes con las que disponen los estudiantes para ampliar el espectro de sus conocimientos sobre este teorema, lo que enriquece el aprendizaje de los estudiantes, al encontrar las diversas aplicaciones que tiene esta temática. El desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje, culmina este módulo con la evaluación práctica final asociada con los conocimientos matemáticos de los estudiantes, así como, con la última investigación que se pretende realicen los estudiantes para establecer las habilidades investigativas conseguidas y se termina con la interfaz acerca de la bibliografía propuesta para la ejecución del curso (figura 18).

Figura 18. Interfaz de los módulos del Objeto Virtual de Aprendizaje: actividades investigativas.

Fuente: autores del trabajo.

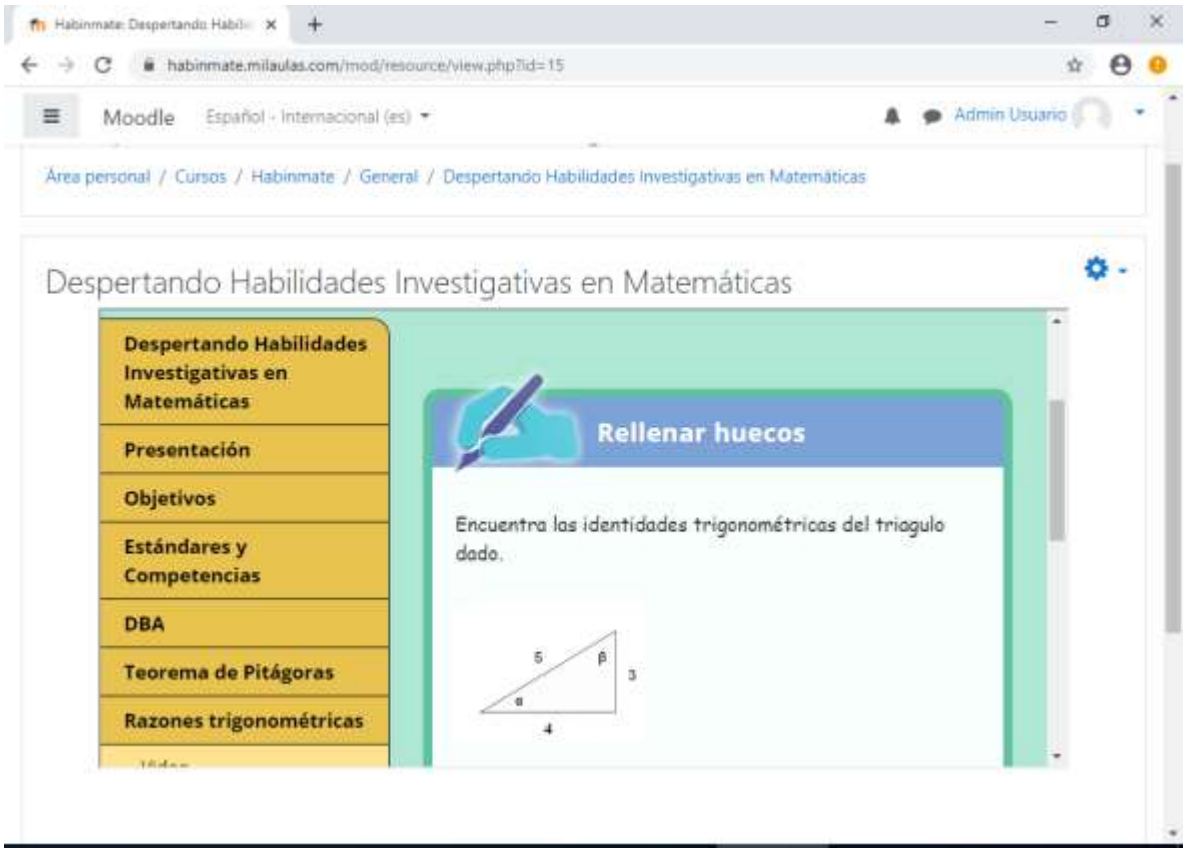
Prosiguiendo con el módulo dos del curso desarrollado, relacionado con las razones trigonométricas, es posible indicar que en esta ocasión, como se indicó anteriormente, el modulo se inicia con las explicaciones de los contenidos teóricos mediante un texto y un recurso audiovisual. Por lo tanto, después de revisar los contenidos teóricos y el video alojado en la plataforma de YouTube, los estudiantes procedieron con la ejecución de la primera actividad propuesta con este curso en cuanto a las razones trigonométricas, iniciando con una investigación con fuentes confiables a través de internet, sobre la historia de la trigonometría y la respectiva la elaboración de un escrito (figura 19).

Figura 19. Actividad investigativa en el módulo de razones trigonométricas.

Fuente: autores del trabajo.

Por otra parte, la actividad tres del módulo dos, está asociada con el recurso de rellenar huecos, la cual como se indicaba en acápites previos, consiste en que los estudiantes calculen el valor de cada una de las identidades trigonométricas, de acuerdo con los datos dados en un determinado triangulo rectángulo. En general, esta actividad propicia en los estudiantes el uso efectivo de sus competencias lógico-matemáticas y de la calculadora como herramienta que facilita este tipo de cálculos y también permite comprobar si los estudiantes adquirieron e interiorizaron los conocimientos dados o en su defecto, identificar y resolver las dudas e inquietudes que persistan al respecto. Incluso, esta actividad favorece la comprensión de aquellos aspectos clave en la resolución de problemas con funciones trigonométricas (figura 20).

Figura 20. Rellenar huecos, actividad en el módulo de razones trigonométricas.



Fuente: autores del trabajo.

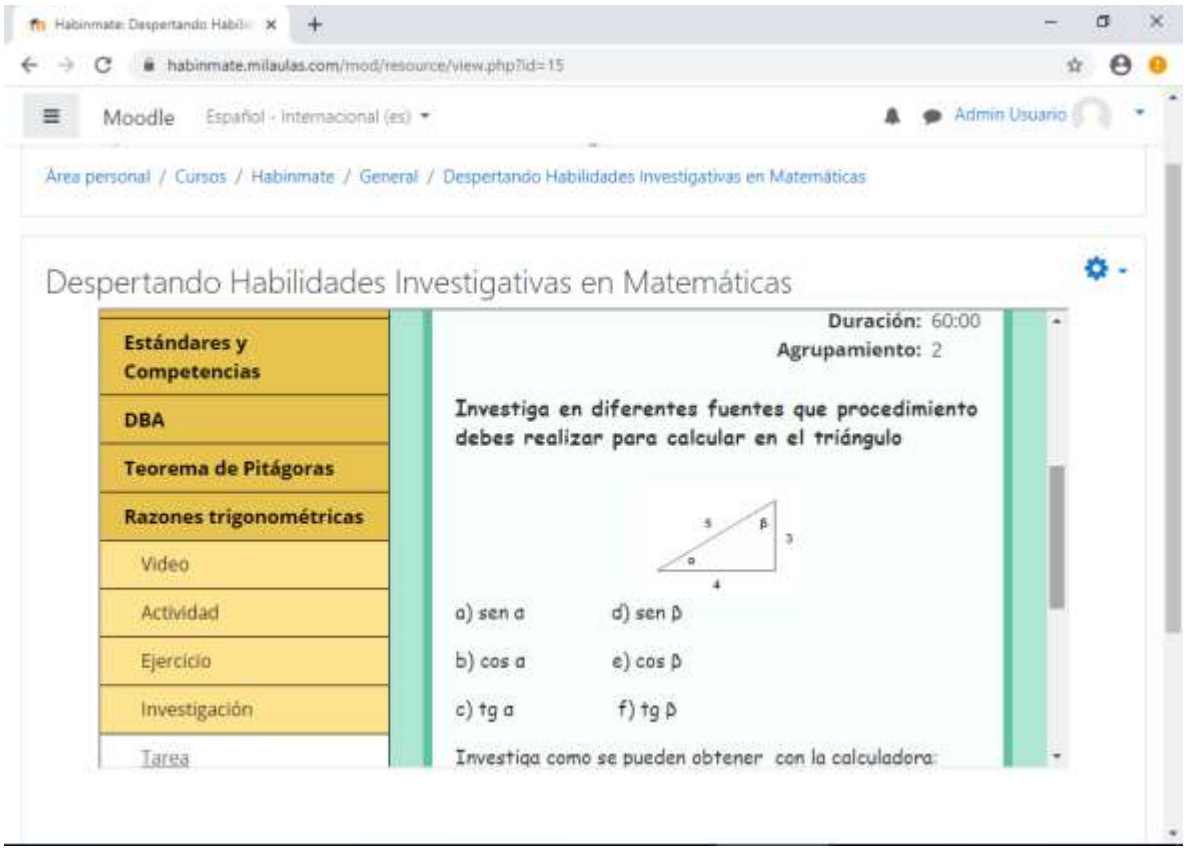
Según el diseño instruccional de la presente propuesta pedagógica, la tercera actividad de aprendizaje sobre las razones trigonométricas, está enfocada en los procesos de investigación, haciendo énfasis en las acciones efectuadas para la búsqueda, recopilación y análisis de información acerca del origen etimológico e histórico de los conceptos de seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente. A través de estas acciones, se procura que los estudiantes aprendan a identificar las diversas fuentes de información disponibles en la actualidad para hallar este tipo de información, exploren cada una de estas alternativas de acuerdo con su nivel de confiabilidad y conforme con los datos solicitados, analicen la información obtenida y den una respuesta satisfactoria a la investigación solicitada (figura 21).

Figura 21. Actividad de investigación en el módulo de razones trigonométricas.

Fuente: autores del trabajo.

Adicionalmente, en el módulo sobre razones trigonométricas también se propone una actividad que consiste en resolver una serie de ejercicios para que los estudiantes, en la primera parte, calculen las razones trigonométricas a partir de los datos proporcionados con las figuras presentadas en cada ejercicio y en la segunda parte de esta actividad, se propone que los estudiantes calculen dichas razones usando la calculadora, esto con el fin de que ellos, obtenga mayor agilidad en el manejo efectivo de esta herramienta (figura 22).

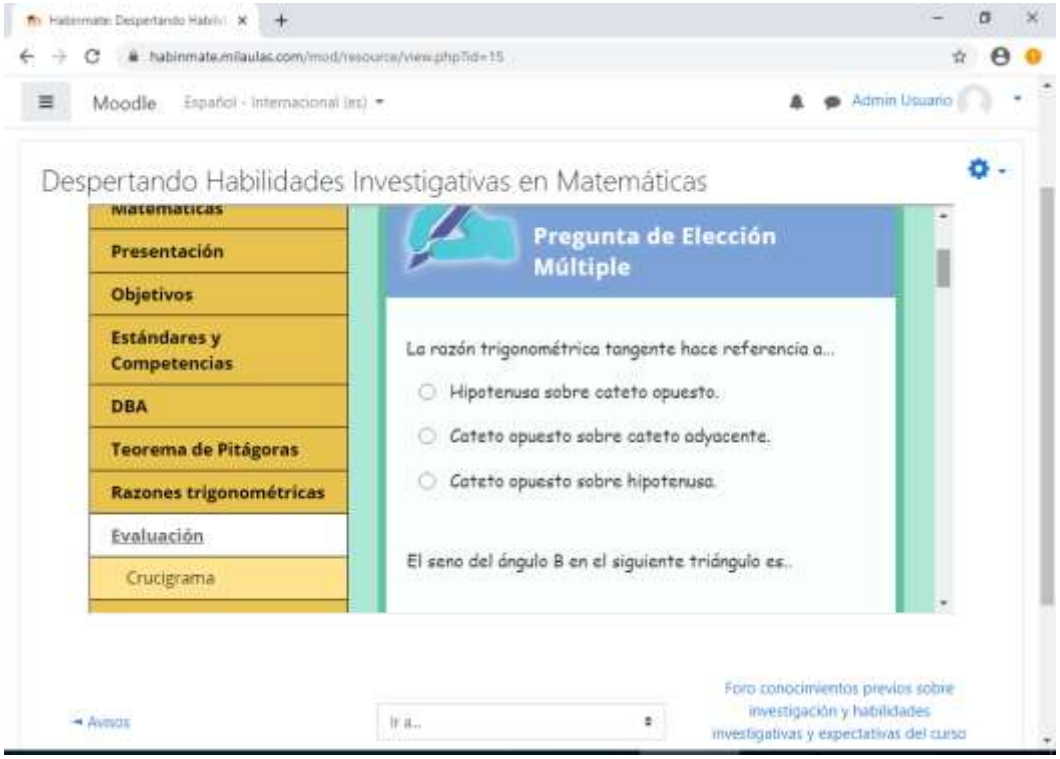
Figura 22. Tarea final del módulo de razones trigonométricas.

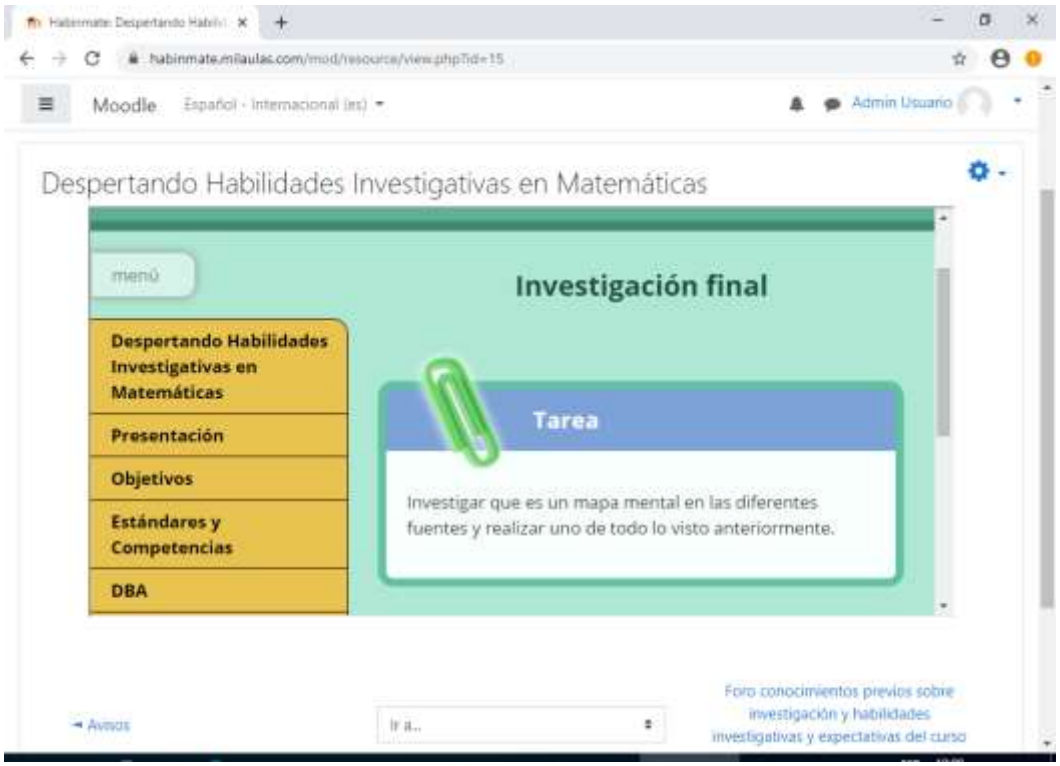


Fuente: autores del trabajo.

Sumado a lo anterior, también se propuso una actividad de aprendizaje colaborativo, mediante la participación en un foro sobre la utilidad de la trigonometría en la vida diaria. Adicionalmente, para finalizar el curso se dispusieron dos evaluaciones formativas, una relacionada con un cuestionario de selección múltiple y un crucigrama conformado con siete preguntas acerca de las habilidades investigativas. Para complementar, se propuso la elaboración de un mapa mental acerca de todo lo aprendido en el curso y se finalizó el curso con la prueba Postest (figura 23).

Figura 23. Evaluaciones formativas y sumativas del OVA: “Despertando habilidades investigativas en matemáticas”.

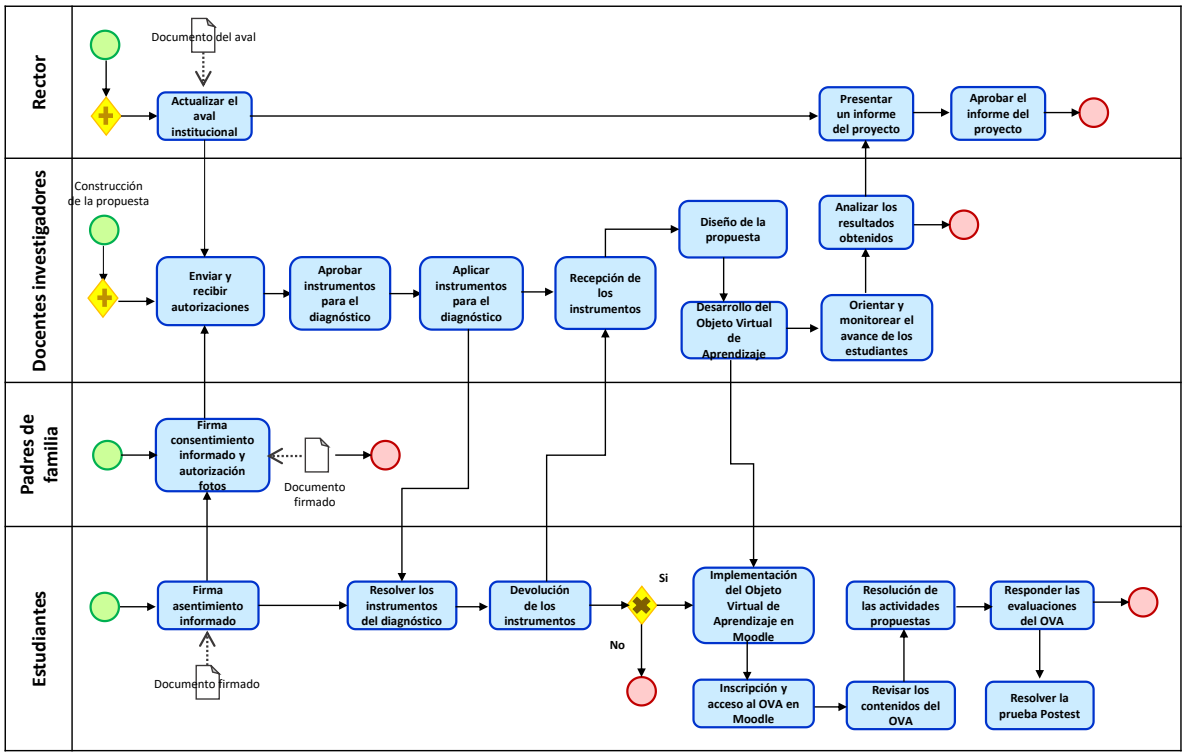




Fuente: autores del trabajo.

En función de los componentes tecnológicos explicados en breve, a continuación en la figura 24, se observan los diferentes procesos implicados con el desarrollo y la posterior implementación de la propuesta pedagógica que sustenta la elaboración del presente proyecto. En este sentido, se evidencia que si bien los estudiantes junto con los docentes investigadores, son los actores intervinientes de la propuesta más relevantes para el desarrollo de la misma, también se identifica que se requiere la participación del rector del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá y los padres de familia de los estudiantes del grado 10º; quienes tienen la responsabilidad de efectuar las autorizaciones pertinentes, tanto para la ejecución y puesta en marcha de la propuesta como para aprobar la participación de los educandos mencionados.

Figura 24. Gráfico BPM relacionado con la propuesta de intervención



Fuente: autores del trabajo.

Desde esta perspectiva, se observa en la figura 24 que la construcción del Objeto Virtual de Aprendizaje y la implementación de la propuesta, inicia con las autorizaciones indicadas, se continúa con la aplicación de los instrumentos de recolección de información diseñados para completar la fase de diagnóstico, durante la cual se confirmaron las falencias de los estudiantes en cuanto a sus habilidades investigativas, a partir de los análisis efectuados al respecto. Una vez,

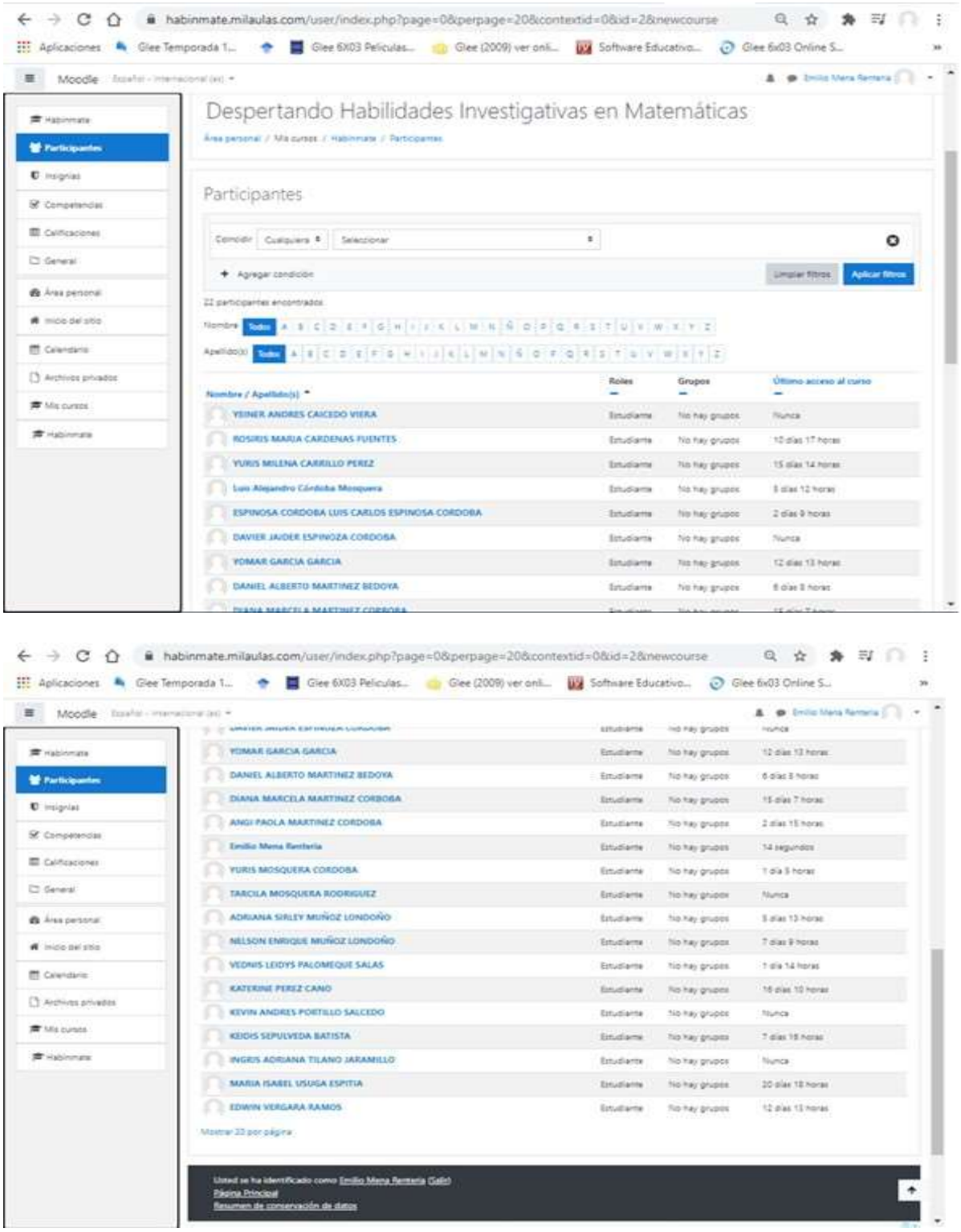
se realizó el diagnóstico, se prosiguió con el diseño y la construcción de cada uno de los módulos definidos para el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Retomando la información de la figura 24, se visualiza que una vez ha sido construido el Objeto Virtual de Aprendizaje bajo la responsabilidad de los docentes investigadores y conforme con las necesidades de los estudiantes del grado 10º; se inicia la etapa de implementación, para lo cual se hace fundamental la participación activa de todos los educandos, quienes junto con sus padres de familia aceptaron ser partícipes de esta intervención pedagógica. Durante esta fase, los docentes investigadores tienen la tarea de orientar a los estudiantes en cada una de las acciones definidas y propuestas con el Objeto Virtual de Aprendizaje y de igual forma, aquellos se ocupan de monitorear el trabajo adelantado por los estudiantes; teniendo en cuenta que estos últimos, asumen la tarea de interiorizar los contenidos propuestos, realizar las actividades y resolver los cuestionarios evaluativos disponibles para hacer un seguimiento de sus procesos y así, como de valorar los avances que van alcanzando.

6.3 IMPLEMENTACIÓN

Según como se ha reiterado a través de este documento, la propuesta de intervención se efectuó con los estudiantes del grado 10º Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, teniendo en cuenta que se ha contado con la autorización e inscripción de 21 estudiantes (figura 25), tanto en lo concerniente con la fase de diagnóstico como de implementación, quienes participaron de este proceso, de acuerdo con sus posibilidades de acceso a internet; ya que para la ejecución de esta fase, se hizo necesario pagar por el servicio de internet a algunos de los habitantes de la vereda donde está localizado el Centro Educativo, porque debido a la suspensiones de las clases presenciales, los estudiantes no pudieron utilizar las herramientas didácticas dispuestas en la institución para este tipo de propuesta.

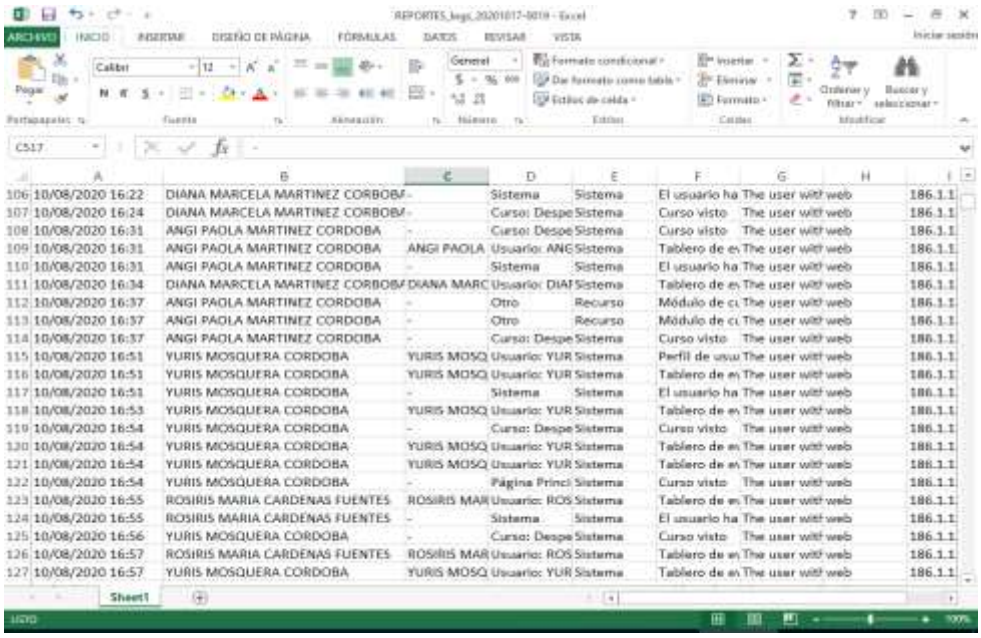
Figura 25. Participantes del Objeto Virtual de Aprendizaje



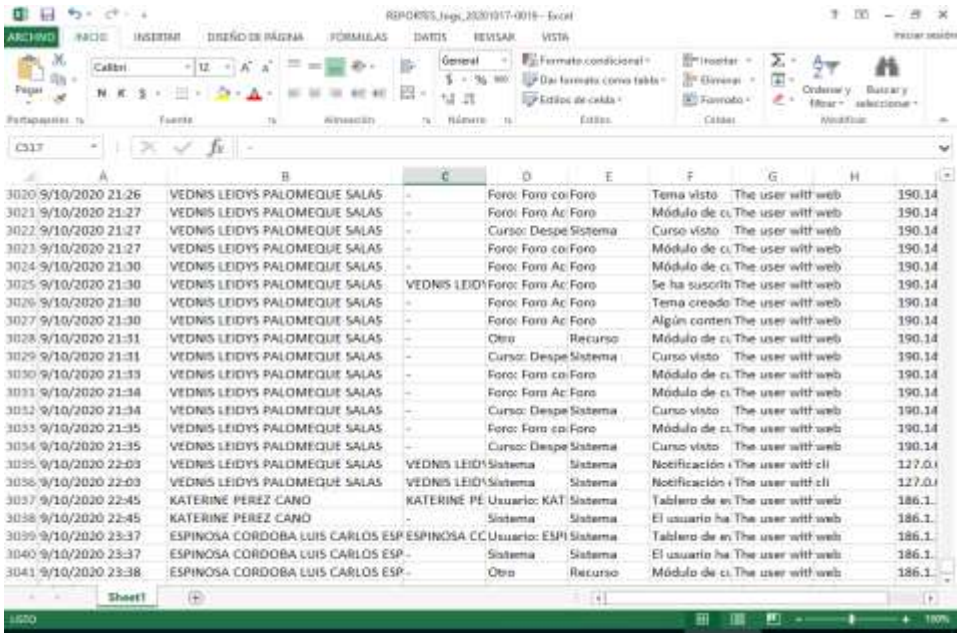
Fuente: autores del trabajo.

Adicional al reporte de los estudiantes que participaron en la implementación de la propuesta, también se puede observar en la figura 26, los reportes de actividad arrojados por el programa Moodle, mediante los cuales es posible identificar que los estudiantes trabajaron en el OVA propuesto e implementado, desde el 10 de agosto hasta el día 9 de octubre de 2020.

Figura 26. Reportes de actividad inicial y final en el Objeto Virtual de Aprendizaje.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
106	10/08/2020 16:22	DIANA MARCELA MARTINEZ CORBOBA	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.1
107	10/08/2020 16:24	DIANA MARCELA MARTINEZ CORBOBA	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
108	10/08/2020 16:31	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
109	10/08/2020 16:31	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	ANGI PAOLA	Usuario: ANG	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
110	10/08/2020 16:31	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.1
111	10/08/2020 16:34	DIANA MARCELA MARTINEZ CORBOBA	DIANA MARC	Usuario: DIAI	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
112	10/08/2020 16:37	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	-	Otro	Recurso	Módulo de cu	The user with	web	186.1.1
113	10/08/2020 16:37	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	-	Otro	Recurso	Módulo de cu	The user with	web	186.1.1
114	10/08/2020 16:37	ANGI PAOLA MARTINEZ CORDOBA	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
115	10/08/2020 16:51	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Perfil de usu	The user with	web	186.1.1
116	10/08/2020 16:51	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
117	10/08/2020 16:51	YURIS MOSQUERA CORDOBA	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.1
118	10/08/2020 16:53	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
119	10/08/2020 16:54	YURIS MOSQUERA CORDOBA	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
120	10/08/2020 16:54	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
121	10/08/2020 16:54	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
122	10/08/2020 16:54	YURIS MOSQUERA CORDOBA	-	Página Princi	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
123	10/08/2020 16:55	ROSIRIS MARIA CARDENAS FUENTES	ROSIRIS MAR	Usuario: ROS	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
124	10/08/2020 16:55	ROSIRIS MARIA CARDENAS FUENTES	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.1
125	10/08/2020 16:56	YURIS MOSQUERA CORDOBA	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	186.1.1
126	10/08/2020 16:57	ROSIRIS MARIA CARDENAS FUENTES	ROSIRIS MAR	Usuario: ROS	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1
127	10/08/2020 16:57	YURIS MOSQUERA CORDOBA	YURIS MOSQ	Usuario: YUR	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.1

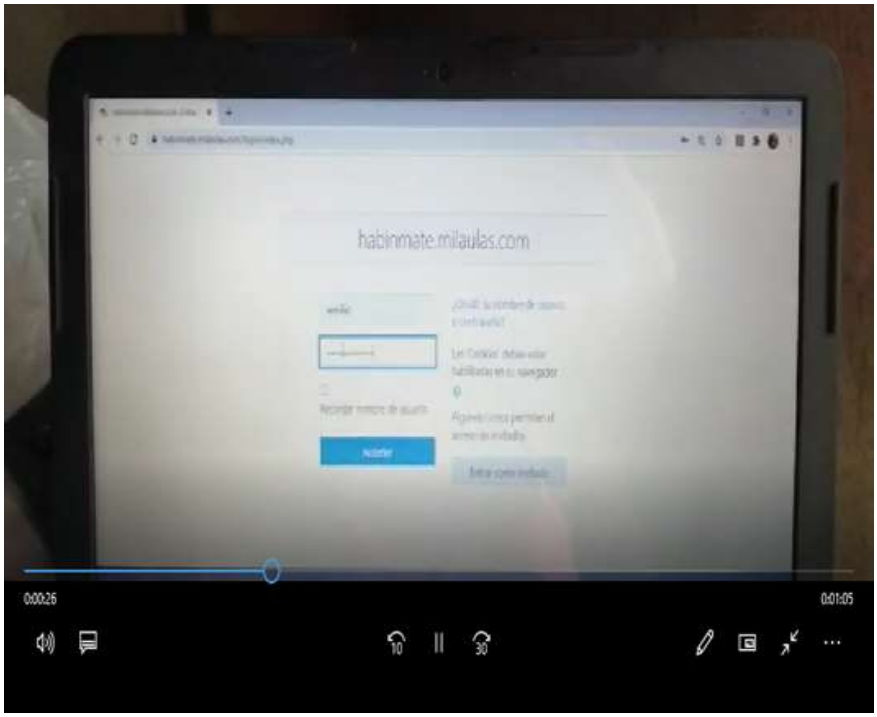


	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3020	9/10/2020 21:26	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro co	Foro	Tema visto	The user with	web	190.14
3021	9/10/2020 21:27	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro Ac	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3022	9/10/2020 21:27	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	190.14
3023	9/10/2020 21:27	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro co	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3024	9/10/2020 21:30	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro Ac	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3025	9/10/2020 21:30	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	VEDNIS LEID	Foro: Foro Ac	Foro	Se ha suscrit	The user with	web	190.14
3026	9/10/2020 21:30	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro Ac	Foro	Tema creado	The user with	web	190.14
3027	9/10/2020 21:30	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro Ac	Foro	Algún conten	The user with	web	190.14
3028	9/10/2020 21:31	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Otro	Recurso	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3029	9/10/2020 21:31	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	190.14
3030	9/10/2020 21:33	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro co	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3031	9/10/2020 21:34	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro Ac	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3032	9/10/2020 21:34	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	190.14
3033	9/10/2020 21:35	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Foro: Foro co	Foro	Módulo de cu	The user with	web	190.14
3034	9/10/2020 21:35	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	-	Curso: Despe	Sistema	Curso visto	The user with	web	190.14
3035	9/10/2020 22:03	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	VEDNIS LEID	Sistema	Sistema	Notificación (	The user with	cli	127.0.(
3036	9/10/2020 22:03	VEDNIS LEIDYS PALOMEQUE SALAS	VEDNIS LEID	Sistema	Sistema	Notificación (	The user with	cli	127.0.(
3037	9/10/2020 22:45	KATERINE PEREZ CANO	KATERINE PE	Usuario: KAT	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.
3038	9/10/2020 22:45	KATERINE PEREZ CANO	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.
3039	9/10/2020 23:37	ESPINOSA CORDOBA LUIS CARLOS ESP	ESPINOSA CC	Usuario: ESPI	Sistema	Tablero de es	The user with	web	186.1.
3040	9/10/2020 23:37	ESPINOSA CORDOBA LUIS CARLOS ESP	-	Sistema	Sistema	El usuario ha	The user with	web	186.1.
3041	9/10/2020 23:38	ESPINOSA CORDOBA LUIS CARLOS ESP	-	Otro	Recurso	Módulo de cu	The user with	web	186.1.

Fuente: autores del trabajo.

De acuerdo con las alternativas de conectividad de los estudiantes, se programó y ejecutó la implementación de esta propuesta, según los procedimientos explicados en acápites previos y teniendo en cuenta que se trata de un proceso pedagógico que se inició con la explicación introductoria por parte de los docentes investigadores, relacionada con la inscripción y primer acceso al Objeto Virtual de Aprendizaje, para lo cual, los estudiantes observaron un breve tutorial al respecto elaborado por los docentes, como se evidencia en la figura 27.

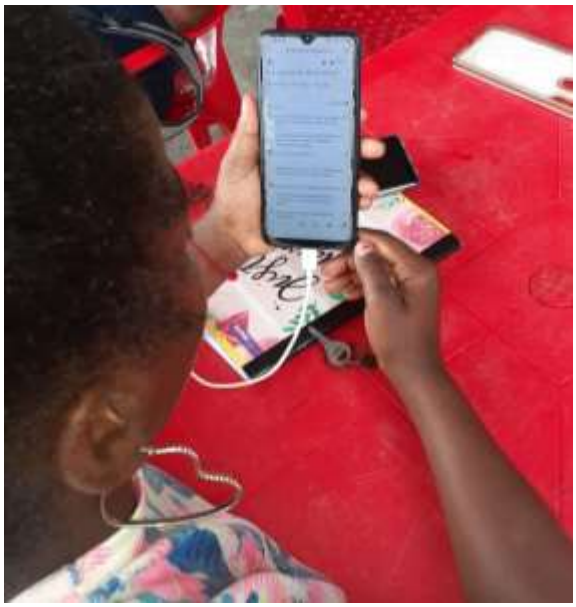
Figura 27. Captura de pantalla del tutorial para la inscripción y acceso al Objeto Virtual de Aprendizaje.



Fuente: autores del trabajo.

Una vez, los estudiantes accedieron al Objeto Virtual de Aprendizaje, comenzaron navegando por las diferentes interfaces que lo componen y empezaron a familiarizarse con las actividades de aprendizaje propuestas y las acciones evaluativas a efectuar posteriormente (imagen 1). En la siguiente sesión, los estudiantes se enfocaron en revisar el contenido teórico relacionado con el teorema de Pitágoras (imagen 2) y después de esto, algunos estudiantes contactaron a los docentes investigadores para aclarar ciertas dudas que surgieron durante la lectura de este material. Se trató de una actividad que permitió fortalecer la interacción entre estudiantes y docentes, dado que facilitó no sólo la resolución de dudas e inquietudes, sino que también contribuyó a identificar el interés de los estudiantes por participar de este proyecto, quienes se mostraron motivados y dispuestos a efectuar las actividades propuestas.

Imagen 1. Ingreso inicial al Objeto Virtual de Aprendizaje.



Fuente: autores del trabajo.

Imagen 2. Revisión y lectura de los contenidos del módulo uno.

Fuente: autores del trabajo.

Adicionalmente, al finalizar la revisión de los contenidos teóricos, los estudiantes prosiguieron con la visualización del video dispuesto en el Objeto Virtual de Aprendizaje en la siguiente sesión, mediante el cual lograron afianzar sus conocimientos en cuanto al teorema de Pitágoras y se resolvieron algunas inquietudes al respecto (imagen 3).

Imagen 3. Visualización del video del módulo 1, sobre el teorema de Pitágoras.

Fuente: autores del trabajo.

Algunos estudiantes presentaron dificultades para visualizar el video por inconvenientes con la conexión, sin embargo, eso no afectó el desarrollo de la sesión, ya que estos estudiantes optaron por revisar los contenidos teóricos de la plataforma, buscaron información en la red y resolvieron ciertas inquietudes con los docentes investigadores (imagen 4).

Imagen 4. Búsqueda de información durante la sesión 2 para resolver dudas.

Fuente: autores del trabajo.

En la tercera sesión efectuada para implementar el Objeto Virtual de Aprendizaje construido para efecto de este proyecto, los estudiantes se dedicaron a resolver las actividades propuestas con el curso diseñado, iniciando con la actividad uno denominada “rellenar huecos”, teniendo en cuenta que los procedimientos de los ejercicios fueron realizados por los estudiantes en sus respectivos cuadernos de matemáticas (imagen 5) y después procedieron a responder los cuestionarios virtuales (figura 28).

Imagen 5. Resolución de la actividad 1 sobre el teorema de Pitágoras.

Fuente: autores del trabajo.

Figura 28. Resolución de la actividad 1 sobre el teorema de Pitágoras en el OVA

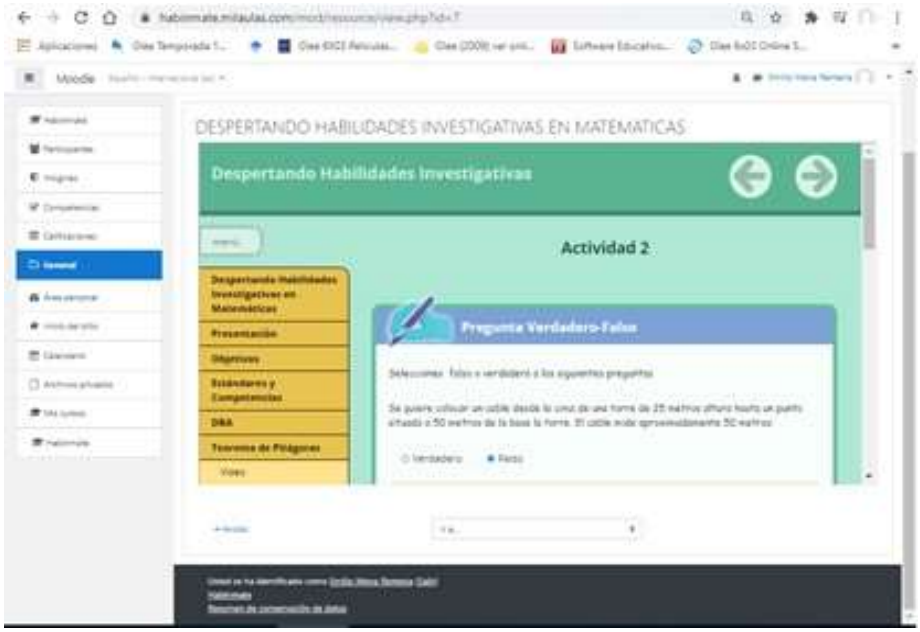
Fuente: autores del trabajo.

De igual forma, tal como se realizaron los procedimientos y ejercicios propuestos con la actividad uno del módulo sobre el teorema de Pitágoras, los ejercicios planteados con la actividad dos, sobre preguntas de falso y verdadero, también fueron resueltos por cada uno de los estudiantes (imagen 6) y después continuaron con las respuestas en el cuestionario dispuesto en el Objeto Virtual de Aprendizaje (figura 29).

Imagen 6. Resolución de la actividad 2 sobre el teorema de Pitágoras.

Fuente: autores del trabajo.

Figura 29. Resolución de la actividad 2 sobre el teorema de Pitágoras.



Fuente: autores del trabajo.

El primer módulo del Objeto Virtual de Aprendizaje propuesto con esta investigación, finaliza con la búsqueda y revisión de información por parte de los estudiantes con respecto a cinco ejercicios sobre el teorema de Pitágoras que investigaron para identificar los datos y variables que hacen parte de los mismos. En este caso, algunos estudiantes, como se evidencia en la imagen 7, comenzaron por consultar información acerca del método científico, con la finalidad de tener más bases teóricas sobre el tema y comprender lo que debían realizar, para lo cual optaron por consultar principalmente, videos y algunos artículos.

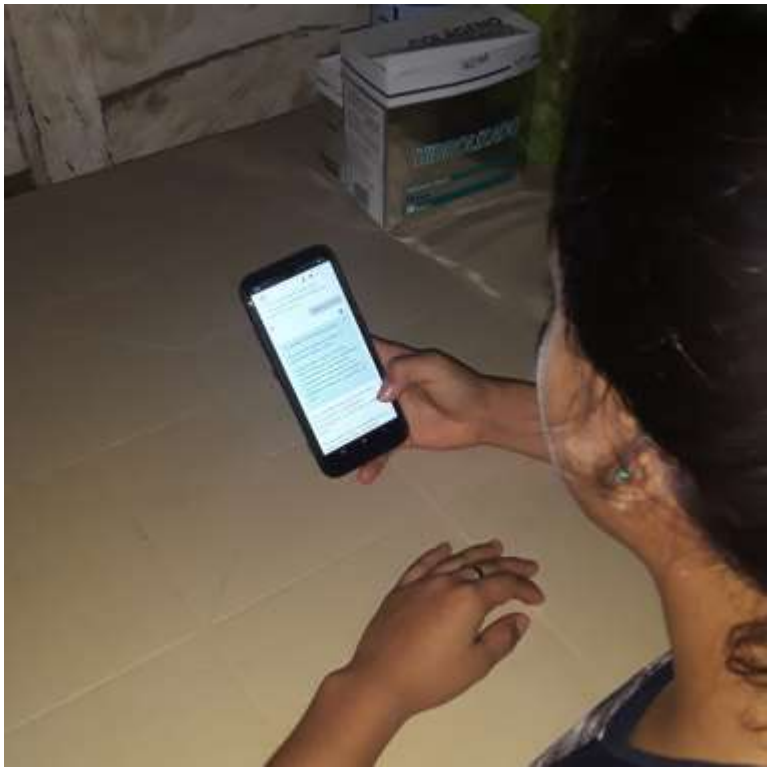
Imagen 7. Revisión de información sobre el método científico.

Fuente: autores del trabajo.

De acuerdo con la implementación del módulo uno de este proyecto, los estudiantes se mostraron dispuestos a realizar todas las actividades propuestas, a resolver sus inquietudes con ayuda de sus docentes investigadores y a buscar información en caso de ser necesario para poder participar en las sesiones efectuadas. Se evidenciaron algunas dificultades para la revisión de información, dado que los estudiantes suelen buscar en páginas web colaborativas que no siempre tienen datos confiables.

Prosiguiendo con la implementación del módulo dos, de nueva cuenta se inició con la revisión de los contenidos teóricos dispuestos en el Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado para el desarrollo de esta propuesta de intervención. A través de esta revisión los estudiantes aclararon algunas dudas que tenían sobre el tema de las razones trigonométricas y que no habían podido resolver en el aula de clase (imagen 8).

Imagen 8. Lectura de los contenidos del módulo 2, acerca de las razones trigonométricas.



Fuente: autores del trabajo.

En la siguiente sesión, los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, continuaron con la visualización del video sobre las razones trigonométricas alojado en el Objeto Virtual de Aprendizaje, mediante el cual lograron una mayor claridad acerca de los conceptos asociados con esta temática y con respecto a los procedimientos que se efectúan para poder calcular las variables implicadas con las diferentes funciones aprendidas con la implementación de esta propuesta (imagen 9).

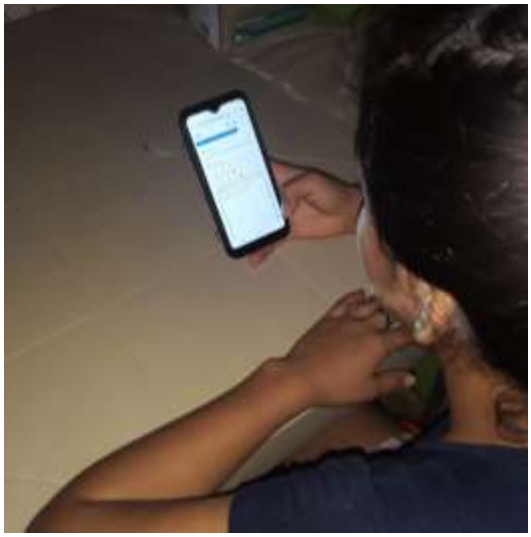
Se identificó con las actividades mediadas por el uso de recursos audiovisuales, como el video mencionado, que los estudiantes muestran un mayor interés por este tipo de herramientas tecnológicas para fortalecer su aprendizaje; información relevante para el desarrollo posterior en las aulas de clase de estrategias pedagógicas enfocadas en las mismas.

Imagen 9. Lectura de los contenidos del módulo 2, acerca de las razones trigonométricas.

Fuente: autores del trabajo.

Para continuar, en la siguiente sesión de este proceso de implementación, los estudiantes procedieron con la ejecución de la actividad uno del módulo 2, la cual estuvo orientada hacia el fortalecimiento de sus habilidades investigativas en cuanto a la recopilación y el manejo de información, por medio de la selección y revisión de diversos sitios web confiables, con los cuales realizaron una consulta sobre la historia de la trigonometría y un escrito con los resultados obtenidos al respecto (imagen 10).

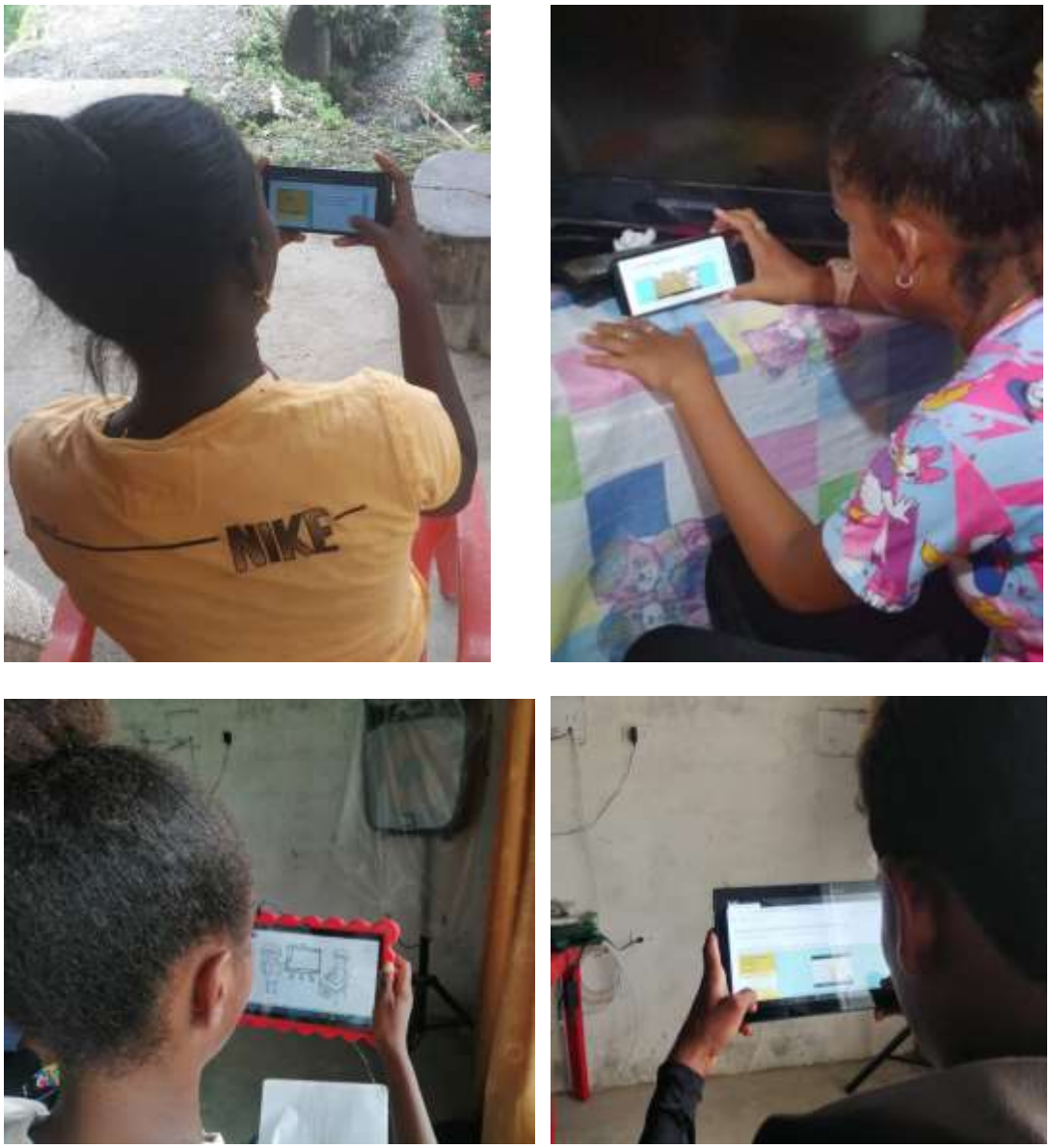
Imagen 10. Actividad uno de investigación sobre la historia de la trigonometría.



Fuente: autores del trabajo.

Es preciso mencionar que antes de efectuar esta consulta, los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, realizaron una revisión detallada de los recursos propuestos, en relación con las habilidades investigativas y el proceso investigativo, así como el conjunto de conceptos propuestos en el glosario que se agregó al Objeto Virtual de Aprendizaje (imagen 11).

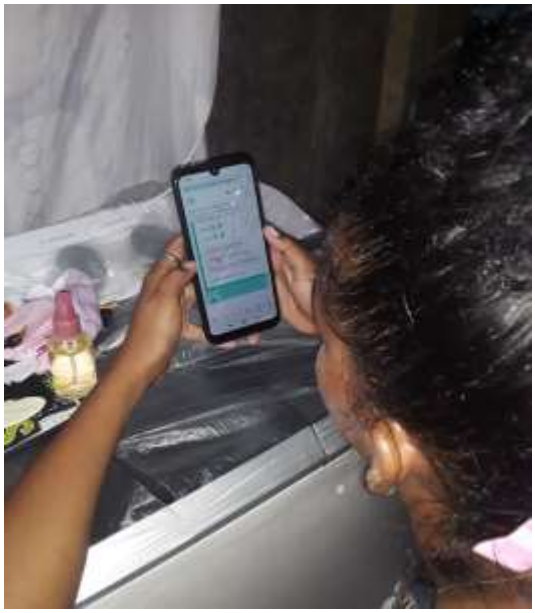
Imagen 11. Actividad uno de investigación sobre la historia de la trigonometría.



Fuente: autores del trabajo.

Para complementar lo anterior, en la siguiente sesión de implementación de la propuesta de intervención, los estudiantes continuaron realizando el ejercicio planteado sobre las razones trigonométricas, el cual consistió en “rellenar huecos”, es decir, en completar los espacios con las respuestas correctas sobre este tipo de identidades, a partir de los datos suministrados previamente con un gráfico de un triángulo rectángulo (imagen 12).

Imagen 12. Resolución del ejercicio sobre razones trigonométricas.



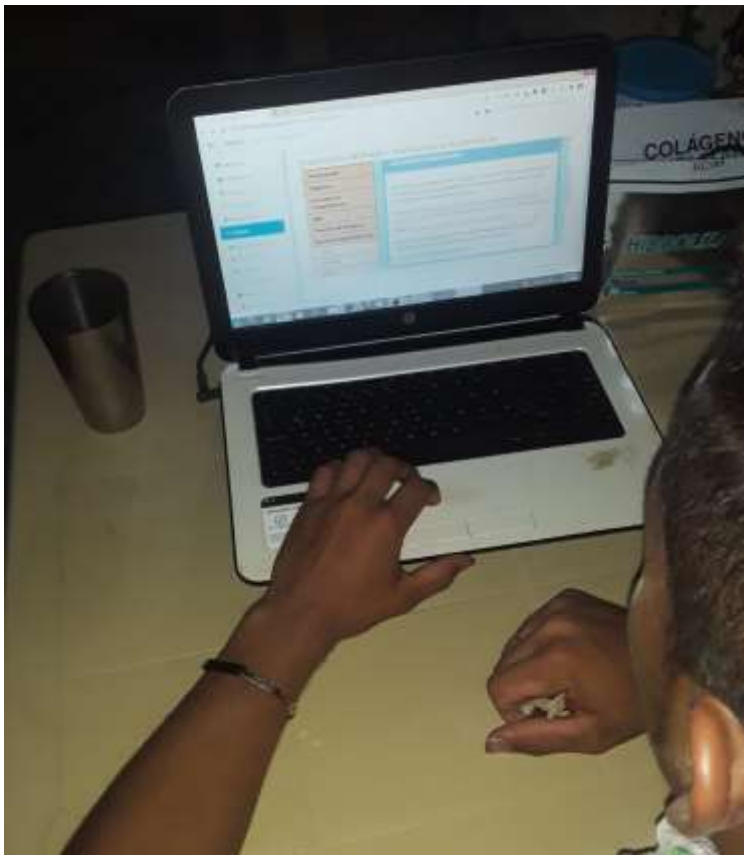
Fuente: autores del trabajo.

De igual forma, en esta sesión los estudiantes efectuaron la actividad investigativa propuesta, relacionada con la consulta e investigación en diferentes fuentes acerca del origen de los nombres dados a las razones trigonométricas, a saber: seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente. En este caso, los estudiantes realizaron este proceso utilizando principalmente, algunos documentos encontrados en internet y también observaron diversos recursos audiovisuales.

En la siguiente sesión, se prosiguió con las actividades del módulo dos, en este caso en concreto con la tarea dispuesta en el Objeto Virtual de Aprendizaje, la cual consistió en una investigación efectuada por los estudiantes en diferentes fuentes sobre los procedimientos que se realizan para calcular las variables de un triángulo rectángulo y también relacionada con las acciones requeridas para obtener dichos resultados usando la calculadora. Acto seguido, los estudiantes respondieron los ejercicios cuantitativos propuestos con esta tarea. Adicionalmente, durante esta sesión se destinó un espacio, para que los estudiantes comenzarán a participar en el foro colaborativo (imagen 13) que se dispuso en el Objeto Virtual de Aprendizaje,

enfocado en responder acerca de la utilidad que tienen las razones trigonométricas. En un inicio, los estudiantes manifestaron poca disponibilidad para participar en alusión de que sus compañeros podrían criticar sus aportes, sin embargo, se habló con ellos y todos se comprometieron a respetar las respuestas de los demás, tal como sucedió durante esta actividad.

Imagen 13. Participación de un estudiante en el foro colaborativo.



Fuente: autores del trabajo.

Acorde con lo anterior, los estudiantes continuaron publicando sus aportes en el foro colaborativo y así mismo, realizaron la evaluación formativa sobre el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, mediante un cuestionario de selección múltiple, el cual fue aceptado con agrado por parte de los estudiantes, quienes en su totalidad respondieron cada uno de los ejercicios propuestos (imagen 14). En esta misma línea argumentativa, los estudiantes tuvieron una actitud positiva con relación al desarrollo del crucigrama utilizado para complementar esta evaluación.

Imagen 14. Resolución de la evaluación formativa del curso.

Fuente: autores del trabajo.

Así como se efectuó una evaluación formativa en relación con los aprendizajes sobre el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, los estudiantes también realizaron una investigación final, enfocada en la búsqueda y consulta de diversas fuentes sobre el uso y la creación de un mapa mental y posteriormente, elaboraron este tipo de organizador gráfico y expusieron todos los conocimientos adquiridos durante la implementación de la presente propuesta de intervención (imagen 15).

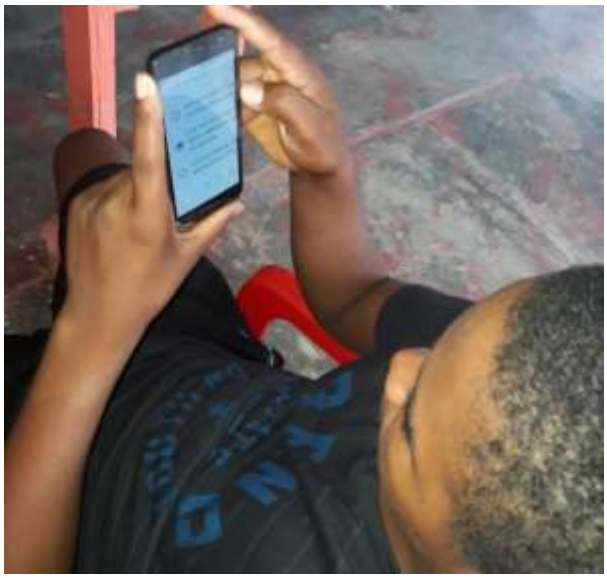
Desde esta perspectiva, se visualizó que la totalidad de estudiantes realizaron investigaciones correctas con respecto a lo solicitado, sin embargo al momento de elaborar el mapa mental presentaron ciertas dificultades con el manejo de los programas utilizados para esta actividad.

Imagen 15. Resolución de la investigación final.

Fuente: autores del trabajo.

Finalmente, el proceso de implementación de esta propuesta de intervención, se efectuó con la aplicación de la prueba Postest, la cual fue alojada en la plataforma Google, un formulario al que accedieron los estudiantes desde el Objeto Virtual de Aprendizaje, a través del enlace dispuesto con este propósito. La totalidad de estudiantes respondieron la prueba y de nueva cuenta se mostraron interesados en medir sus conocimientos (imagen 16).

Imagen 16. Resolución de la prueba postest



Fuente: autores del trabajo.

7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Según se ha referenciado en anteriores acápites, la implementación del OVA titulado “despertando habilidades investigativas en matemáticas”, se evaluó con la aplicación de una prueba Postest (anexo J), cuyos resultados se presentan a continuación, comenzando con los puntajes arrojados con la prueba en relación con cada una de las preguntas y los ejercicios propuestos.

Tabla 16. Resultados por pregunta obtenidos por los estudiantes con el Postest.

Preguntas	**Suma puntajes**	**Promedio**
5. Al terminar un trabajo de investigación sobre un tema de matemáticas, ¿de qué manera comunicas los resultados?	19	0,9
1. Explica, ¿Qué acciones realizas para resolver un problema matemático?	18	0,9
10. Busca información en Internet y responde: ¿Quién fue Pitágoras? Selecciona las respuestas que consideres correctas	12,5	0,6
3. Para encontrar información sobre un tema, ¿en qué medios buscas?	12	0,6
4. De las siguientes opciones, ¿Cuál no corresponde con la investigación de enfoque cuantitativo?	12	0,6
2. Cuando te piden que investigues un tema, ¿qué pasos sigues?	9	0,4
7. Escribe el título de una investigación que te interesaría desarrollar para mejorar tus conocimientos sobre el Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas	9	0,4
9. Si la hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 5 m y los catetos son números consecutivos. ¿Cuál es el valor del perímetro del triángulo rectángulo?	8	0,4
11. Sabiendo que el seno de alfa es igual a 0,86, ¿Cuál es el proceso que sigues para calcular las demás razones trigonométricas directas?	6	0,3
8. Si la hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 5 m y los catetos son números consecutivos. ¿Cuál es el proceso que sigues para resolver el anterior problema matemático y así poder hallar el perímetro del triángulo rectángulo?	5	0,2
12. Sabiendo que el seno de alfa es igual a 0,86. Calcula las demás razones trigonométricas directas y selecciona la respuesta correcta.	4	0,2
6. Elaboración mapa mental	2	0,1
Totales	**116,5**	**5,6**

Fuente: autores del trabajo.

Para iniciar, en la tabla 16, se evidencia que el mayor puntaje arrojado por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá se halló con respecto a la forma en la cual, ellos presentan y comunican los resultados obtenidos con una investigación acerca de un tema de matemáticas en particular; el cual es equivalente a 19 de 21 puntos (promedio 0,9 de 1); lo que significa que los estudiantes reconocen que no sólo es relevante el proceso investigativo y de recolección de información que se efectué al respecto, sino que además, se hace necesario compartir y divulgar los datos hallados con el estudio realizado, bien sea con un informe elaborado previamente o con una presentación personal, esto con la finalidad de que todos los receptores de esta información enriquezcan sus conocimientos.

En consecuencia, se obtuvieron 18 de 21 puntos (promedio 0,9 de 1), en relación con las acciones que realizan los estudiantes para resolver un problema matemático, a saber: leer bien el problema, organizar los datos, realizar las operaciones y comprobar. Desde esta perspectiva, estos datos revelan que los estudiantes tienen claridad teórica y en algunos casos empírica, acerca de los procedimientos que deben efectuar para la resolución de problemas matemáticos, lo cual fortalece el proceso de aprendizaje de los estudiantes, no sólo en el área de las matemáticas, sino también en las demás áreas disciplinares que estudian en la actualidad, así como aquellas que en un futuro próximo les será impartidas.

Adicional a lo anterior, en la pregunta sobre quien fue Pitágoras, según la información consultada a través de internet, los estudiantes alcanzaron 12,5 de 21 puntos (promedio 0,6 de 1), por lo tanto, es posible dilucidar que un poco más de la mitad de los estudiantes afianzaron sus habilidades investigativas en cuanto a la búsqueda de información por medio de diversas fuentes en internet, así como en relación con la revisión y comprensión de la información hallada, habilidades con las cuales, lograron identificar las respuestas correctas al cuestionamiento formulado con este ítem.

Ahora bien, en cuanto a los medios utilizados por los estudiantes para buscar y hallar información sobre un tema dado, los resultados muestran un total de 12 puntos de 21 (promedio 0,6 de 1); hallándose que los estudiantes optan por consultar libros, recursos en Internet, periódicos y cuando es posible intercambian información con personas especializadas en el tema que les permita obtener una mejor visión del tema investigado. Estos mismos resultados se obtuvieron con respecto a la selección de una característica que no corresponde con una investigación de enfoque cuantitativo, lo cual significa que los estudiantes comprenden que este tipo investigación se distingue por su objetividad, por la generalización de los resultados y la posibilidad de comprobar las hipótesis formuladas previamente. De igual forma, estos resultados revelan que algunos estudiantes mostraron cierta confusión al respecto, ya que si bien en los estudios

con enfoque cuantitativo es esencial analizar los resultados obtenidos, la riqueza interpretativa es una de las principales características de las investigaciones con enfoque cualitativo.

Prosiguiendo con el análisis de los resultados hallados mediante la aplicación de la prueba Postest, se encontró que algunos estudiantes para investigar un tema dado, optan por buscar información, subrayar las ideas principales, resumir la información, presentar y exponer su trabajo (9 de 21 puntos, promedio 0,4 de 1). Estos datos revelan que 9 estudiantes se interesan por seguir en ciertas ocasiones un procedimiento metódico para investigar diferentes temas; aunque también se evidencia que 12 estudiantes realizan de forma generalizada la respectiva búsqueda de información, pero difieren con respecto al tratamiento dado a la información recopilada, ya que algunos proceden con el resumen de aquella y otros prefieren continuar con la presentación del tema. En lo concerniente con los títulos de las investigaciones que los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá les interesarían desarrollar para mejorar sus conocimientos sobre el Teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, se obtuvo un puntaje igual a 9 de 21 puntos (promedio 0,4 de 1); resultados que demostraron que algunos estudiantes mostraron su habilidad para plantear dicho título de forma coherente y clara; en cambio los otros estudiantes, sólo se centraron en proponer un concepto, pero sin ahondar acerca de lo que investigarían con el mismo.

Para complementar lo anterior, se evidenció que los estudiantes obtuvieron 8 de 21 puntos (promedio 0,4 de 1), al pedirles el valor del perímetro de un triángulo rectángulo acorde con los datos suministrados; lo que releva que una cantidad significativa de estudiantes necesitan afianzar sus conocimientos prácticos en cuanto al cálculo de este tipo de variables. Sumado a esto, se identificó con estos datos, la pertinencia de desarrollar de forma continua estrategias mediadas con el uso de las TIC, en función de reforzar los aprendizajes de los estudiantes, tanto en los temas del teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas como en el resto de las temáticas que abordan en esta asignatura.

Adicional a lo planteado en breve, los estudiantes alcanzaron 6 de 21 puntos (promedio 0,3 de 1) en cuanto a la explicación del proceso que siguen para calcular las demás razones trigonométricas directas, conociendo el seno de alfa; lo cual de nueva cuenta, confirma que los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, si bien conocen teóricamente los procedimientos que se siguen para la resolución de problemas matemáticos con razones trigonométricas, también se deduce que estos procedimientos son llevados a la práctica por pocos alumnos. En esta misma línea argumentativa, se obtuvo un puntaje igual a 5 de 21 puntos (promedio 0,2 de 1), en relación con el proceso que siguen los estudiantes para resolver problemas matemáticos y así poder hallar los datos requeridos con respecto a un triángulo rectángulo; se identificó que de nueva

cuenta, sólo 5 estudiantes tienen claridad y aplican una serie de acciones para la resolución de estos problemas, empero 16 estudiantes aún continúan presentando dificultades teóricas para identificar dichos procedimientos, lo cual ocurre en ciertos casos por el desinterés y en otros, porque realizan este tipo de actividad, sin percatarse de lo que hacen, motivo por el cual, no reconocen estos procedimientos ni los llevan a la práctica.

Retomando los datos de la tabla 16, se identificó que los estudiantes obtuvieron una puntuación equivalente a 4 de 21 puntos (promedio 0,2 de 1), en cuanto al cálculo de las razones trigonométricas directas conociendo el seno de alfa; lo que revela dificultades en la identificación de las variables requeridas para determinar la respuesta correcta y en el uso de las diferentes fórmulas que permiten efectuar dichos cálculos, así como en el manejo de la calculadora con este propósito.

Para finalizar esta sección de resultados, se encontró que el menor puntaje obtenido con la prueba, se evidenció con respecto a la elaboración del mapa mental, el cual arrojó una puntuación igual a 2 de 21 puntos (promedio 0,1 de 1); lo que confirma que si bien los estudiantes tienen cierta información sobre de este tipo de organizador gráfico, también se identifica que su utilización es reducida, en algunos casos porque no se interesaron en elaborarlo y en otros casos, porque continúan teniendo cierto grado de desconocimiento acerca de la forma correcta para usarlo conforme con la información dada.

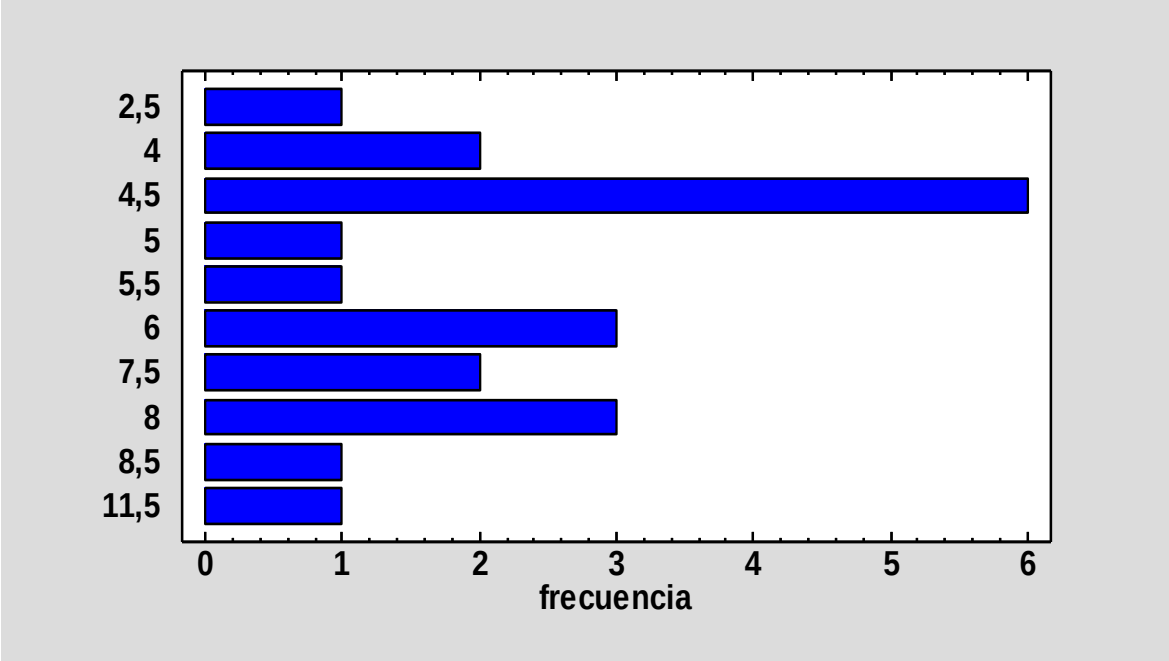
Una vez, descrito y analizado los resultados individuales obtenidos por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá con relación a cada una de las preguntas y ejercicios planteados; se procede a explicar en las siguientes líneas las puntuaciones totales obtenidas por cada uno de los estudiantes al responder la prueba Postest de forma íntegra.

Tabla 17. Resultados totales de la prueba Postest (frecuencia)

		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Puntajes	**Frecuencia**	**Relativa**	**Acumulada**	**Rel. acum.**
2,5 puntos	1	0,0476	1	0,0476
4 puntos	2	0,0952	3	0,1429
4,5 puntos	6	0,2857	9	0,4286
5 puntos	1	0,0476	10	0,4762
5,5 puntos	1	0,0476	11	0,5238
6 puntos	3	0,1429	14	0,6667
7,5 puntos	2	0,0952	16	0,7619
8 puntos	3	0,1429	19	0,9048
8,5 puntos	1	0,0476	20	0,9524
11,5 puntos	1	0,0476	21	1,0000

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Figura 30. Resultados totales de la prueba Postest (frecuencia)



Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

De acuerdo con los datos de la tabla 17 y la figura 30, el mayor puntaje obtenido por los estudiantes con la prueba Postest fue igual a 11,5 de 12 puntos, con una frecuencia equivalente al 4,76%, lo que significa que solo un estudiante alcanzó este resultado. De igual forma, se evidencia que la puntuación que más arrojaron los estudiantes fue igual a 4,5 de 12 puntos (28,57%), teniendo en cuenta que 11 estudiantes (52,38%) obtuvieron resultados por debajo de la media de esta prueba, es decir, que dicho resultado fue inferior a 6 puntos. Adicionalmente, se halló que la menor puntuación la obtuvo un solo estudiante, equivalente a 2,5 de 12 puntos.

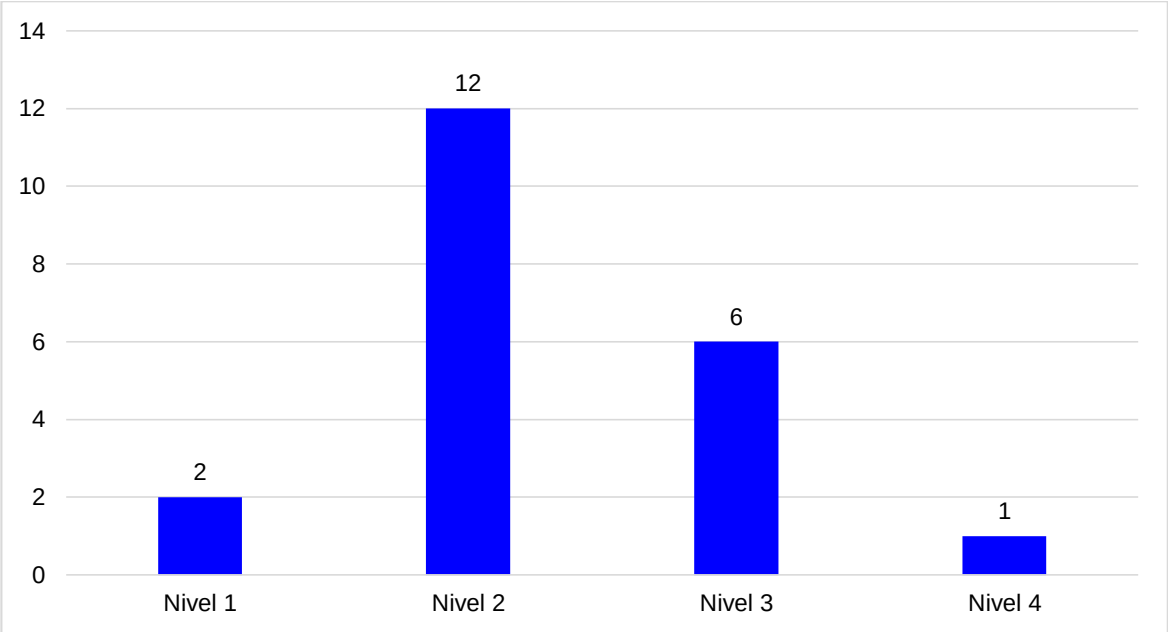
Conforme con estos resultados, a continuación en la tabla 18 y en la figura 31, se presentan y analizan las frecuencias de los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes con la prueba Postest y en atención a los niveles 1, 2, 3 y 4, definidos previamente para efectos de esta investigación.

Tabla 18. Frecuencia de la prueba Postest, según los niveles de desempeño.

		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Nivel	**Frecuencia**	**Relativa**	**Acumulada**	**Rel. acum.**
Nivel 1	2	0,0952	2	0,0952
Nivel 2	12	0,5714	14	0,6666
Nivel 3	6	0,2857	20	0,9524
Nivel 4	1	0,0476	21	1,0000

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Figura 31. Resultados de la prueba Postest, según los niveles de desempeño.



Fuente: autores del trabajo, con el programa Excel.

De acuerdo con la tabla 18 y la figura 31, se evidencian las ocurrencias contenidas en cuanto a los niveles desempeño, así como los porcentajes y estadísticos acumulados; los cuales revelan que más de la mitad de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 de desempeño; un nivel que muestra que los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, han desarrollado habilidades investigativas básicas, tales como búsqueda, recopilación y organización de la información conseguida a través de diferentes fuentes y el reconocimiento teórico de los procedimientos que se efectúan para la resolución de problemas matemáticos.

De igual forma, estos resultados muestran ciertas dificultades en los estudiantes con respecto a la identificación de las variables dadas y requeridas para resolver ejercicios matemáticos, principalmente, en cuanto a las razones trigonométricas. Prosiguiendo con los niveles de desempeño se identificó que solo un estudiante alcanzó el nivel 4, lo que significa que en términos generales, posee habilidades investigativas, no sólo en cuanto a la búsqueda y tratamiento de la información, sino también en relación con el razonamiento, interpretación y presentación de datos.

Para complementar lo anterior, a continuación en la tabla 19, se presentan los datos estadísticos calculados con respecto a los resultados obtenidos con la prueba Postest por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.

Tabla 19. Resumen Estadístico de la prueba Postest.

Recuento	21
Promedio	5,95238
Mediana	4,5
Moda	4,5
Media Geométrica	5,09705
Desviación Estándar	2,09705
Coeficiente de Variación	35,2304%
Mínimo	2,5
Máximo	11,5
Rango	9,0
Sesgo Estandarizado	1,62634
Curtosis Estandarizada	0,808785

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Según los resultados de la tabla 19, se evidencian las medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma de la prueba Postest. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar.

En este caso, el valor de sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. Así mismo, se halló un promedio de 5,95 y una media geométrica igual a 5,09; datos que relevan en términos generales que, una cantidad considerable de estudiantes no alcanzó puntuaciones iguales o superiores a 6 puntos, el promedio definido para esta investigación (tabla 19).

Adicional a las anteriores medidas de tendencia central, en las siguientes líneas se exponen los resultados obtenidos con las correlaciones de las pruebas aplicadas para efectos de la presente investigación, teniendo en cuenta que en primer lugar se efectúa un comparativo con respecto a las puntuaciones obtenidas por cada uno de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá con las pruebas Pretest y Postest (tabla 20).

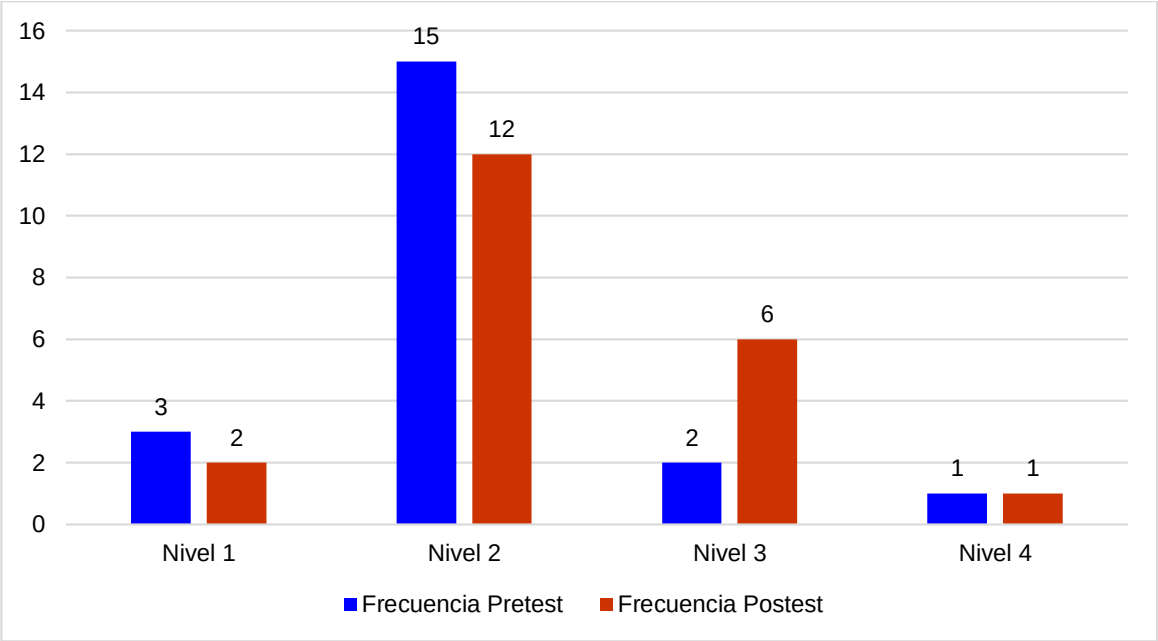
Tabla 20. Comparativo entre los puntajes totales con la prueba Pretest y postest, por cada estudiante.

Estudiante	Puntajes Pretest	Puntajes Postest	Media	Variación
Estudiante 21	10,5	11,5	11,0	1
Estudiante 9	9	8,5	8,7	-0,5
Estudiante 2	6	8	6,9	2
Estudiante 6	6	8	6,9	2
Estudiante 10	5,5	8	6,6	2,5
Estudiante 5	7,5	7,5	7,5	0
Estudiante 20	5,5	7,5	6,4	2
Estudiante 1	4,5	6	5,2	1,5
Estudiante 14	4,5	6	5,2	1,5
Estudiante 18	3,5	6	4,6	2,5
Estudiante 7	6,5	5,5	6,0	-1
Estudiante 13	4,5	5	4,7	0,5
Estudiante 3	4,5	4,5	4,5	0
Estudiante 8	5,5	4,5	5,0	-1
Estudiante 12	4,5	4,5	4,5	0
Estudiante 15	4,5	4,5	4,5	0
Estudiante 16	4,5	4,5	4,5	0
Estudiante 19	4,5	4,5	4,5	0
Estudiante 4	6,5	4	5,1	-2,5
Estudiante 11	4	4	4,0	0
Estudiante 17	2,5	2,5	2,5	0

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Conforme con los datos de la tabla 20, se evidencia que 4 de 21 estudiantes, mostraron una variación negativa de sus habilidades investigativas, lo cual se explica principalmente, por sus dificultades para la identificación y resolución efectiva de problemas matemáticos y para la puesta en práctica de sus conocimientos teóricos en materia de investigación. Adicionalmente, se presenta que 9 estudiantes desarrollaron de forma positiva sus habilidades investigativas con la implementación de la propuesta pedagógica diseñada y ejecutada previamente; en relación con las habilidades de análisis e interpretación de información, así como con el uso de organizadores gráficos para sintetizar datos claves. Sumado a esto, se halló que 8 estudiantes no presentaron ninguna variación con respecto a sus habilidades investigativas, por lo tanto, continuaron utilizando aquellas competencias que ya poseían al momento de iniciar el proceso de implementación de la propuesta. Desde esta perspectiva, se presenta a continuación en la figura 32, un comparativo con respecto a los niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes con la prueba Pretest y Postest.

Figura 32. Resultados comparativos entre la prueba Pretest y Postest.



Fuente: autores del trabajo, con el programa Excel.

Según los datos de la figura 32, se evidencia que el nivel dos continua siendo el que arrojó una mayor frecuencia con el desarrollo de esta investigación, con una variación negativa con respecto a la prueba Pretest, equivalente a -3. Sumado a esto, se disminuyó el nivel 1, con un estudiante menos y se presentó un incremento, en cuanto al nivel 3 que paso de 2 a 6 puntos y el nivel 4 continuó igual con un solo estudiante en ambos caso; lo que en términos generales revela que la disminución del desempeño de los estudiantes en los niveles 1 y 2, significa que estos se trasladaron hacia el nivel 3, lo que revela una variación positiva en el fortalecimiento de las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá. En consecuencia con estos datos, en las tablas 21, 22, 23 y 24, se describen los resultados obtenidos con la correlación de la prueba Pretest y Postest.

Tabla 21. Correlación de Pearson entre la prueba Pretest y Postest.

	Puntajes Pretest	Puntajes Postest
Puntajes Pretest		0,7910
		(21)
		0,0000
Puntajes Postest	0,7910	
	(21)	
	0,0000	

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

En la tabla 21, se muestran las correlaciones producto del índice de correlación de Pearson, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la relación lineal entre las variables. También se muestra, entre paréntesis, el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P abajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%. De acuerdo con lo anterior, es posible establecer la existencia de una correlación positiva entre los resultados con la prueba Pretest y Postest, lo que significa que ambas variables se correlacionan en un sentido directo, porque el valor-P, es igual a 0,0000, por lo tanto es inferior a 0,05. Adicionalmente, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman, tal como se presenta en la tabla 22.

Tabla 22. Correlación de Spearman entre la prueba Pretest y Postest

	Puntajes Pretest	Puntajes Postest
Puntajes Pretest		0,6208
		(21)
		0,0055
Puntajes Postest	0,6208	
	(21)	
	0,0055	

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

De acuerdo con los datos de la tabla 22, se observan las correlaciones por rango de Spearman, entre cada par de variables. El rango de estos coeficientes de correlación va de -1 a +1, y miden la fuerza de la asociación entre las variables. En contraste con las correlaciones de Pearson más comunes, los coeficientes de Spearman se calculan a partir del orden (ranks) de los datos, más que de sus valores mismos. En consecuencia, son menos sensibles a valores aberrantes (outliers) que los coeficientes de Pearson. El tercer número en cada bloque de la tabla es un valor-P que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas. Valores-P abajo de 0,05 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 95,0%. En este orden de ideas, se identificó la existencia de una correlación positiva moderada fuerte entre los resultados de la prueba Pretest y del Postest, equivalente a 0,6208; la cual es coincidente con el coeficiente de correlación de Pearson, ya que si una variable aumenta, la otra también. Para continuar, en la tabla 23, se exponen los datos estadísticos comparativos entre los resultados de frecuencia de la prueba Pretest y Postest.

Tabla 23. Resumen estadístico de la prueba Pretest y Postest, según los niveles de desempeño

	Prueba Pretest	Prueba Postest
Recuento	4	4
Promedio	5,25	5,25
Desviación Estándar	6,55108	4,78714
Coeficiente de Variación	124,783%	91,1835%
Mínimo	1,0	1,0
Máximo	15,0	12,0
Rango	14,0	11,0
Sesgo Estandarizado	1,55734	1,08849
Curtosis Estandarizada	1,50788	0,779626

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

De acuerdo con los datos de la tabla 23, se evidencia que con ambas pruebas, los estudiantes obtuvieron una puntuación promedio de 5,25, menor que la establecida para estas pruebas. Conforme con los resultados descritos hasta aquí, en la tabla 24 se resumen y analizan los resultados conseguidos con la prueba de hipótesis efectuada con el desarrollo de la presente investigación.

Tabla 24. Prueba-t de la hipótesis entre la prueba Pretest y Postest.

Variables	Resultados
Hipótesis Nula	Media = 0,5
Alternativa	No igual
Estadístico t calculado	-0,5
Valor-P	0,00000265129
Resultado	Rechazar la hipótesis nula para alfa = 0,05.

Fuente: autores del trabajo, con el programa Statgraphics.

Ahora bien, los datos de la tabla 24, muestran los resultados de las pruebas relativas a la población de la cual procede la muestra de los puntajes de la prueba Pretest y Postest. La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de los puntajes de ambas pruebas es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la media de los puntajes de ambas pruebas no es igual a 0,0. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor a 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula, con un nivel de confianza del 95,0%. Esta información revela que se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto, se halló que existe una asociación directa y significativa entre la implementación del OVA y el desarrollo de habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá.

8 CONCLUSIONES

En el quehacer docente, cada vez, se ha hecho más relevante integrar los conocimientos disciplinares de cada asignatura con el desarrollo de habilidades investigativas, porque contribuyen a hacer más conscientes a los estudiantes acerca de los procedimientos que efectúan no sólo para realizar la búsqueda de información en diferentes fuentes de datos, sino también para la resolución de problemas matemáticos y los fenómenos que se presentan en su cotidianidad. No obstante, se evidencia además, que se trata de un proceso que requiere, según los aportes teóricos de Ausubel (1983), la transformación de la estructura cognitiva de los estudiantes, lo que significa que la adquisición de este tipo de habilidades, se lleva a cabo a través de procesos extensos, en actividades y en tiempo, a partir de la interacción entre los conocimientos previos con los saberes nuevos.

De acuerdo con lo anterior, es posible establecer que la propuesta de intervención diseñada e implementada durante el desarrollo de la presente investigación, estuvo basada en las necesidades y expectativas de los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, quienes revelaron con el diagnóstico inicial, divergencias entre sus actitudes con respecto a las habilidades investigativas y los procesos de aprendizaje en el aula de clase y en relación con los resultados obtenidos con la prueba Pretest, dado que esta última, puso en evidencia las falencias empíricas de los estudiantes, entre otros asuntos, en la elaboración de organizadores gráficos para apoyar su proceso de estudio, así como el desconocimiento por parte de algunos estudiantes de estas herramientas, motivo por el cual no son utilizados con mayor frecuencia. Así mismo, se hallaron falencias en cuanto a la interacción efectiva de los conocimientos previos con los nuevos, según los referentes teóricos de Erazo (2016) ya que los estudiantes del grado 10° revelaron dificultades para consolidar sus procesos de aprendizaje mediante un andamiaje efectivo, es decir que los estudiantes posean conocimientos teóricos previos y posteriormente, se encuentren en la capacidad de ponerlo en práctica.

Se confirmaron además, las falencias que presentaron los estudiantes con la prueba PISA de 2018, en la medida que los resultados obtenidos por los estudiantes en ambos casos, están por debajo del promedio de las pruebas; confirmando de este modo, las dificultades de los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, en cuanto a la transformación e interpretación de datos, el planteamiento de conclusiones conforme con la información recopilada en diferentes fuentes y en expresar sus opiniones acerca de un tema o problema de investigación en particular (Icfes, 2020a). Los resultados de la prueba Pretest y Postest tambien revelan relaciones significativas con respecto a los resultados obtenidos por Leon (2013), quien consolida la realidad sobre el uso de las TIC para mejorar las habilidades investigativas de los estudiantes, de ahí que sus resultados hayan arrojado un mejoramiento de los estudiantes en cuanto al nivel de

desempeño 2; lo que revela que los estudiantes poseían ciertas habilidades investigativas antes de iniciar la implementación, en cuanto a la búsqueda, revisión y sistematización de información, las mismas que fueron de cierto modo, optimizadas con la propuesta ejecutada. Por otra parte, los resultados de esta investigación difieren con los datos de Alamettälä y Sormunen (2018), quienes identificaron que más de la mitad de los estudiantes alcanzaron niveles bajos en sus habilidades investigativas, pero en el caso de los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, más del 50% se situaron en el nivel 2 de desempeño (medio). En función de lo anterior, es pertinente agregar que el Objeto Virtual de Aprendizaje alojado en la plataforma Moodle, favoreció no sólo el fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes en cuanto al teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, sino también y aún más relevante, fue el desarrollo de las habilidades investigativas en los estudiantes del grado 10°, principalmente, en la búsqueda de información, revisión de fuentes confiables, elaboración de organizadores gráficos (mapa mental, mapa araña). De igual forma, se promovió el trabajo cooperativo y colaborativo. Ahora bien, con respecto al proceso de implementación, se concluye que los estudiantes efectuaron todas y cada una de las actividades propuestas con el Objeto Virtual de Aprendizaje y llevaron a cabo la revisión de los respectivos recursos documentales dispuestos con esta finalidad. Especialmente, se identificó una mayor participación de los estudiantes al utilizar recursos didácticos en línea.

Para finalizar esta sección, es evidenció que si bien la implementación con esta propuesta no derivó en una modificación alta y significativa con respecto al desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá; es posible indicar además, que las actividades propuestas mostraron que los estudiantes mejoran en este aspecto de una forma paulatina y de acuerdo con las falencias o fortalezas de cada estudiante. De conformidad con lo anterior y con los aportes de Echazarra y Schwabe (2019), se identificó que los resultados obtenidos con esta investigación coinciden con los puntajes de la prueba PISA 2012-2015, ya que los estudiantes del grado 10° revelaron falencias en la interpretación y reconocimiento sobre los procesos de resolución de problemas. Así mismo, se halló que los resultados obtenidos con la presente investigación por los estudiantes del grado 10º del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, se relacionan con aquellos publicados por el Icfes (2020b) y que fueron obtenidos por los estudiantes de 11º de esta misma institución; dado que en este caso, la mayoría de los estudiantes también alcanzaron el nivel 2 de desempeño; aunque en contraste, los resultados de las Pruebas Saber del Icfes, revelaron una disminución del 25% en el nivel 1 y un aumento en el nivel 3. Estos últimos datos son coincidentes con los obtenidos con esta investigación, por lo tanto, es posible determinar que los estudiantes requieren un mayor fortalecimiento de sus habilidades investigativas, principalmente con respecto al análisis e interpretación de información y la utilización de organizadores gráficos.

9 LIMITACIONES

En términos generales, el desarrollo de este proyecto y el cumplimiento de cada uno de los objetivos formulados con el mismo, estuvo impregnado de una situación sanitaria y mundialista, como es la emergencia causada por el Covid-19, la cual dificultó en demasía la etapa de diagnóstico y de implementación de la propuesta, debido a que las clases presenciales han estado suspendidas y por lo tanto, este proceso no se pudo efectuar con los estudiantes en la institución; lo cual hubiese facilitado la participación y motivación de los alumnos, para que ellos realizarán a cabalidad cada una de las actividades y se hubiesen sentido más a gusto para resolver las dudas e inquietudes que iban surgiendo.

Asociado con lo anterior, una restricción adicional que se presentó con esta investigación, estuvo relacionada con el acceso a internet por parte de los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, porque en esta zona del país aún es limitada la conexión a internet, en cuanto al número de personas que tienen los dispositivos necesarios para ello y a la velocidad disponible para efectuar dicha conexión. Esto afectó la investigación en la medida que en ciertas ocasiones se les dificultaba ingresar al OVA, retrasándose así la aplicación e implementación de ciertas actividades que requerían mayor velocidad de descarga.

Otra limitación corresponde con la dificultad para acceder a la plataforma Moodle con todas sus características, es decir, en su versión de pago, por lo que las alternativas gratuitas tienen ciertas herramientas bloqueadas, lo que reduce las opciones para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, en especial, con respecto al manejo de los contenidos y la ausencia de una alternativa integrada para redactar las respuestas a las actividades propuestas.

10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

De conformidad con los resultados obtenidos con el presente proceso de investigación, es posible señalar que el principal impacto radica en la oportunidad de hacer más conscientes a los estudiantes acerca de sus conocimientos teóricos y de los procedimientos requeridos para la resolución de problemas matemáticos y de este modo, comenzar a llevarlos a la práctica de una forma más frecuente, en las diferentes asignaturas que les van impartiendo a los estudiantes.

Sumado a lo anterior, se logró la motivación y el interés de los estudiantes del grado 10° del Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, con respecto a la ejecución de actividades matemáticas e investigativas en línea; ya que si bien ellos, tienen cierta experiencia con este tipo de alternativas tecnológicas, en esta oportunidad identificaron como efectuar búsquedas con fuentes confiables, la elaboración de organizadores gráficos, la organización y redacción de información acerca de un tema en particular y cómo los recursos audiovisuales pueden ser ampliamente utilizados para optimizar el desarrollo de sus habilidades investigativas y sus procesos de aprendizaje, no sólo en el área de matemáticas, sino también en otras áreas disciplinares.

Adicionalmente, la formulación y puesta en marcha de este proyecto, a través de un OVA generó un impacto positivo en la institución en la medida que esta pudo reconocer y comprobar que de forma paulatina que se pueden alcanzar buenos resultados en este Centro Educativo, en cuanto a las habilidades investigativas de todos los estudiantes, especialmente, de aquellos que están próximos a presentar pruebas estandarizadas y/o a culminar sus estudios de educación superior. Así mismo, se trata de un proyecto que puede ser replicado en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá para que otros docentes y estudiantes, puedan desarrollar y fortalecer sus habilidades investigativas.

Por otra parte, para los padres de familia y las comunidades, el desarrollo de esta investigación puso en evidencia las dificultades en materia de infraestructura y conexión a internet de la población, lo que generó un impacto negativo en determinados momentos porque de este modo, algunos estudiantes no podían acceder al OVA en el momento requerido y en algunos casos, porque disminuía la velocidad y le generaba retrasos al estudiante para hacer sus actividades.

En el ámbito personal, este proyecto significó para los docentes investigadores, una oportunidad para contribuir con el fortalecimiento de las habilidades investigativas y los procesos educativos de los estudiantes y que de este modo, lleguen con mejores bases al grado 11º

En el caso de los trabajos futuros que se pueden derivar de la presente investigación, se tienen en primera instancia el desarrollo de estudios orientados hacia la identificación y la implementación de estrategias pedagógicas que permitan afianzar el interés de los estudiantes por los procesos mediados con el uso de la tecnología, ya que aunque los estudiantes que participaron de este proyecto tuvieron una participación activa durante todo el proceso, también se visualizó que en ciertas ocasiones mostraron desanimo para ello.

Aunado con lo anterior, también se considera que a partir de los resultados obtenidos con la presente investigación, se efectué un estudio comparativo explicativo, mediante el cual se apliquen los aspectos metodológicos de esta propuesta con dos grupos de participantes, un grupo control y otro de intervención; lo que permitirá establecer con mayor precisión de qué forma impacta este proyecto en el desarrollo de las habilidades investigativas de los estudiantes.

Según se ha indicado en párrafos precedentes, esta investigación podría ser replicada en el Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá, por lo tanto, otra posible investigación que puede surgir de este proyecto, se trata de la implementación de la actual propuesta pedagógica en dos o tres grupos de estudiantes, con la finalidad de comprobar el alcance de la propuesta y las diferencias en los resultados, lo que permitiría determinar el grado confiabilidad u consistencia.

Otra línea para futuras investigaciones, está relacionada con evaluar e indagar acerca de las estrategias pedagógicas mediadas con el uso de las TIC que son impulsadas y utilizadas los docentes en otras instituciones educativas de la región y el país, con el propósito de desarrollar y fortalecer las habilidades investigativas de sus estudiantes. De esta forma, se pretende, identificar buenas prácticas educativas que puedan ser replicadas y analizadas a través de un proceso riguroso de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Alamettälä, T., & Sormunen, E. (2018). The effect of a teaching intervention on students' online research skills in lower secondary education. *Information Research, 23*(2), 1-16. Obtenido de informationr.net/ir/25-2/paper861.html

Arias, F., Cortés, A., & Luna, O. (2018). Pertinencia social de la investigación educativa: concepto e indicadores. *Areté. Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela, 4*(7), 41-54. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Fidias_Arias_Odon/publication/326107062_PERTINENCIA_SOCIAL_DE_LA_INVESTIGACION_EDUCATIVA_CONCEPTO_E_INDICADORES/links/5b394fbb0f7e9b0df5e45d6e/PERTINENCIA-SOCIAL-DE-LA-INVESTIGACION-EDUCATIVA-CONCEPTO-E-INDICADORES.pdf

Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2 ed.). Madrid: Editorial Trillas.

Ávila, J. (2015). *Aprendizaje cooperativo en el mejoramiento de las destrezas de escuchar y hablar de los estudiantes del décimo año, sección nocturna del Colegio "Consejo Provincial de Pichincha" en Quito, año lectivo 2014-2015.* Quito, Ecuador: [Trabajo teórico de titulación previo a la obtención de la Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Inglés]. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Carrera de Inglés. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6924/1/T-UCE-0010-1087.pdf

Ayil, J. S. (Enero-Junio de 2018). Entorno virtual de aprendizaje una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI, 6*(11), 34-39. Obtenido de Dialnet plus: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107366

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación* (3 ed.). Bogotá D.C., Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda. & Prentice Hall.

Campos, Y. (2000). Estrategias de enseñanza aprendizaje. En Y. Campos, *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología* (págs. 1-20). México D.F.: Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio en el D.F. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/330528668_The_rubric_as_a_lear

ning_strategy_in_research_methodology_in_undergraduate_medicine/fulltext/5c4672fc299bf12be3d9f116/The-rubric-as-a-learning-strategy-in-research-methodology-in-undergraduate-medicine.pd

Carreón, D. (s.f.). *Funciones Trigonométricas Súper fácil | Para principiantes | Encontrar medida del ángulo.* Obtenido de youtube.com: https://www.youtube.com/watch?v=8zVW0U2jn8U

Carreón, D. (s.f.). *Teorema de Pitágoras Super facil.* Obtenido de youtu.be: https://youtu.be/2yfkEAt2ew0

Casas-Anguita, J., Repullo-Labrado, J., & Donado-Campos, J. (mayo de 2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Revista Atención Primaria, 31*(8), 527-538. Obtenido de https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738

Cascales, A. (2015). *Realidad aumentada y educación infantil: implementación y evaluación.* Murcia, España: [Tesis Doctoral]. Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Obtenido de https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/47022

D'olivares, N., & Casteblanco, C. (2019). Competencias investigativas: inicio de formación de jóvenes investigadores en educación media. *Revista Humanismo y Sociedad, 7*(1), 6-21. Obtenido de http://fer.uniremington.edu.co/ojs/index.php/RHS/article/view/334/html

Duve, A. (abril de 2012). *Desarrollar habilidades investigativas en educación.* Obtenido de www.alexduve.com: http://www.alexduve.com/2012/04/desarrollar-habilidades-investigativas.html

Echazarra, A., & Schwabe, M. (2019). *Colombia - Country Note - PISA 2018 Results: Volumes I-III.* OECD. Obtenido de https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Erazo, O. (2016). Bajo rendimiento y problemas de aprendizaje: concepto, clasificación e intervención (revisión conceptual). *Revista Conciencia*(6), 10-22. Obtenido de https://fup.edu.co/wp-content/uploads/2019/06/conciencia_6_articulo_1.pdf

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de Mar del Plata [FAUD]. (s.f.). *Guía para la elaboración de la propuesta pedagógica.* Obtenido de faud.mdp.edu.ar: http://faud.mdp.edu.ar/files/03_guia_elaboracion_propuesta_pedagogica.pdf

Fernández, J., & Ojeda, Y. (2003). *Medición de la satisfacción de los clientes de Gigante las Animas-Puebla.* Cholula, Puebla, México: [Tesis profesional]. Universidad de las Américas Puebla. Escuela de Negocios. Departamento de Administración de Empresas. Licenciatura en Administración de Empresas. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/fernandez_b_je/

Galicia, L., Balderrama, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Revista Apertura (Guadalajara, Jal.), 9*(2), 42-53. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n2/2007-1094-apertura-9-02-00042.pdf

García, A. (2018). *Herramientas para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en Moodle.* San Cristóbal de La Laguna: [Tesis de Posgrado]. Universidad de la Laguna. Facultad de Educación. Máster Universitario de Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato. FP e Idiomas. Obtenido de Riull: https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/11542/Herramientas%20para%20la%20ensenanza%20de%20las%20Matematicas%20en%20Educacion%20Secundaria%20Obligatoria%20y%20Bachillerato%20en%20Moodle.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Giraldo, M., González, M., & Posso, L. (2018). *Aula invertida para la resolución de problemas geométrico-métrico en tres instituciones educativas del municipio de Sahagún, Córdoba (Tesis de Maestría).* Montería: [Tesis de Posgrado], Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Educación. Maestría en Educación. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4762

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación.* México D.F.: McGraw-Hill Interamericana de Editores S.A.

Herrera, H. H. (2013). *Enseñanza de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática.* Manizales: [Tesis de Posgrado]. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y

Naturales. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/11900/1/8411509.2013.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2017). *Informe nacional de resultados. Colombia en PISA 2015.* Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237304/Informe%20nacional%20pisa-2015.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2018). *Informe Nacional: Resultados nacionales 2014-II – 2017-II Saber 11.* Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Informe%20nacional%20de%20resultados%202014%20II%202017%20II%20saber%2011.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2019). *Informe nacional del Examen 2018 de resultados Saber 11.* Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2020a). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018.* Bogotá D.C.: Ministra de Educación Nacional. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2020b). *Reportes de resultados para establecimientos educativos 2019-4.* Bogotá D.C. Obtenido de https://www.icfes.gov.co/resultados-saber-11

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula.* Buenos Aires: Editorial Paidós. Obtenido de http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-Johnsons-and-Johnson.pdf

León, J. C. (Diciembre de 2013). Estrategia didáctica para implementar un LMS Moodle en el aula. *Revista TECKNE, 11*(2), 52-57. Obtenido de researchgate.net: https://www.researchgate.net/profile/Julio_Leon_Luque/publication/280317574_Estrategia_Didactica_para_Implementar_un_LMS_Moodle_en_el_Aula/l

inks/55b257db08aec0e5f4317baf/Estrategia-Didactica-para-Implementar-un-LMS-Moodle-en-el-Aula.pd

Martínez, D., & Márquez, D. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. *Tendencias Pedagógicas*(24), 347-360. Obtenido de https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2110/2208

Merino, M., Blanco, T., Sánchez, J., Grande, I., & Estévez, M. (2010). *Introducción a la investigación de mercados.* Madrid: ESIC Editorial.

Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S., & Rahman, T. (2020). Student's research skills in middle school of Kuningan district. *Journal of Physics: Conference Series, 1521*, 1-5. Obtenido de https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1521/4/042105/pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2018). *PISA en español.* Obtenido de www.oecd.org: https://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm

Padilla, M. (2006). Procedimientos para la evaluación de las necesidades socieducativas de las personas adultas. En E. Lucio-Villegas, *Investigación y práctica en la educación de personas adultas* (págs. 137-170). Valencia, España: Nau Llibres Edicions Culturals Valencianes S.A.

Pinzón, D. M., & Téllez, F. J. (2016). *Estrategia basada en herramientas neuropedagógicas y apoyada en MOODLE para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos (caso funciones trigonométricas).* Bogotá: [Tesis de Posgrado]. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Educación. Maestría en Educación. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/17315

Pita, S., & Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cuadernos de Atención Primaria*(9), 76-78. Obtenido de https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/investigacion-cuantitativa-cualitativa/#23166

Prado, W. (2013). Moodle: Una herramienta de apoyo a la enseñanza de la matemática en la Universidad Estatal a Distancia (Costa Rica). San José de Costa Rica. Obtenido de uned:

https://uned.ac.cr/ecen/encuentros/2013/Ponencias/EDAD/4_WILLIAM%20PRADO%20ARTICULO%20IV%20ENCUENTRO.pdf

Ramírez, C. A. (Junio de 2015). Diseño de herramientas que fomentan el aprendizaje de matemáticas con ayuda de Mathematica 10. *Revista Elementos*(5), 65-78. Obtenido de Politecnico grancolombia: https://www.researchgate.net/publication/282832575

Rodríguez, A. (2018). *Aprendizaje Colaborativo: Principios, autores y actividades.* Obtenido de www.lifeder.com: https://www.lifeder.com/aprendizaje-colaborativo/

Roselli, N. (julio-diciembre de 2011). Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación social: convergencias y posibles articulaciones. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 2*(2), 173-191. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123804.pdf

Torres, R. (11 de diciembre de 2014). La investigación en el aula y el desarrollo de habilidades investigativas. *Revista Educación Virtual*. Obtenido de https://revistaeducacionvirtual.com/archives/1463

Velásquez, S., Celis, J., & Hernández, C. (1° de Enero de 2017). Evaluación contextualizada como estrategia docente para potenciar el desarrollo de competencias matemáticas en Pruebas Saber. *Eco matemático, 8*(1), 33-37. doi:https://doi.org/10.22463/17948231.1377

Villarreal, J., Muñoz, G., Pérez, H., Corredor, A., Martines, E., & Porto, A. (Enero - junio de 2017). El desarrollo de habilidades investigativas a partir de resolución de problemas. Las matemáticas y el estado nutricional de los estudiantes. *Revista Lasallista de Investigación, 14*(1), 162-169. doi:https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a14

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario sobre habilidades investigativas y procesos de aprendizaje.

Cuestionario sobre habilidades investigativas y procesos de aprendizaje
Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá

Instrucciones

Buenos días. Cordial saludo.

El presente cuestionario tiene como propósito obtener información para medir el nivel de conocimiento que tienes sobre las habilidades investigativas y los diferentes procesos de aprendizaje. Para ello lee cuidadosamente cada ítem y responda con sinceridad marcando con una (X) la opción que consideres adecuada según tu propia realidad, teniendo en cuenta que no hay respuestas correctas o incorrectas. El cuestionario está constituido por tres secciones, que son: la primera acerca de tus datos personales y contiene 4 ítems, la segunda sección está enfocada en las habilidades investigativas y la tercera se relaciona con tu proceso de aprendizaje, cada una estas conformada por 15 afirmaciones respectivamente.

Gracias por tu participación.

Sección 1. Datos personales
1) Nombre _____
2) Edad _____ **3) Grado** _____

4) ¿Cuál es la diferencia entre consultar e investigar?
_____
_____
_____

Sección 2.

Habilidades Investigativas					
Ítem	Criterios	Valoración			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	Analizo con facilidad la información sobre un problema				
2	Tengo la facilidad para recopilar información de fuente confiables				
3	Agrupo de forma coherente los resultados de la información que consulto				

4	Tengo la habilidad de formular hipótesis acerca de un problema en particular				
5	Tengo la facilidad de buscar, procesar y analizar información				
6	Utilizo organizadores gráficos para visualizar y comprender la información que consulto				
7	Me es fácil comprender cierta información para después dar mi punto de vista				
8	Formulo preguntas sobre problemas u objetos de estudio				
9	Me resulta fácil trabajar en equipo				
10	Me intereso por consultar los fenómenos o hechos que me rodean y que desconozco				
11	Frente a un problema específico busco soluciones alternativas				
12	Soy capaz de redactar un informe				
13	Sistematizo la información de manera correcta				
14	Interpreto de manera correcta la información sistematizada				
15	Consulto información académica a través de internet				

Sección 3.

Proceso de aprendizaje					
Ítem	Criterios	Valoración			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	Verifico los conocimientos que poseo acerca de un tema antes de iniciar la clase				
2	Los contenidos y actividades en clase son relacionadas con cuestiones y problemas significativos para los alumnos				
3	Hay diversidad de contenidos y de estrategias de actuación en clase				
4	Utilizo organizadores gráficos para aprender en case				
5	Logro integrar mis conocimientos previos con los nuevos				
6	Se realizan actividades de aprendizaje, a través del trabajo en equipo.				

7	Comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno				
8	Se trabaja en actividades donde se requiere el éxito y avance de todos los estudiantes				
9	Se fomenta el trabajo individual y después el grupal				
10	El trabajo es en equipo pero cada quien asume la responsabilidad de su trabajo				
11	Se realiza con frecuencia el monitoreo del trabajo de los estudiantes				
12	Se fomenta la cooperación intergrupal				
13	Se promueve la ayuda entre grupos de estudiantes.				
14	Las dudas de los estudiantes se responden entre los estudiantes y los docentes				
15	Se organizan grupos heterogéneos para el aprendizaje				

Fecha de elaboración_____

Firma del investigador responsable _____

Anexo B. Prueba Pretest.

Prueba Pretest sobre habilidades investigativas en el área de matemáticas
Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá

Buenos días. Cordial saludo.

La presente prueba Pretest tiene como propósito medir el nivel de conocimiento que tienes sobre las temáticas estudiadas en el área de matemáticas hasta la actualidad; esto con la finalidad última de conocer sus necesidades de aprendizaje. Para ello lee cuidadosamente cada ítem y responda con sinceridad marcando con una (X) la respuesta que consideres adecuada según tus conocimientos al respecto, teniendo en cuenta que no hay respuestas correctas o incorrectas.

Esta prueba inicia con una sección de datos personales y continua con el desarrollo de 12 ítems, organizados de la siguiente forma: seis preguntas cerradas de selección múltiple, tres preguntas abiertas para que cada estudiante responda con sus propias palabras y tres preguntas mixtas, es decir que combinan las dos opciones anteriores en un solo ítem.

Gracias por tu participación.

Sección 1. Datos personales
1) Nombre _____
2) Edad _____ **3) Grado** _____

1. De las siguientes opciones, ¿Cuál no corresponde con la investigación de enfoque cuantitativo?
A. Utiliza la estadística para medir las variables.
B. Se caracteriza por su riqueza interpretativa.
C. Generalización de los resultados.
D. Se enfoca en probar hipótesis y teorías.

2. Explica, ¿Qué acciones realizas para resolver un problema matemático?
A. Leo el problema y organizo los datos.
B. Leo el problema, busco información con mis compañeros y compruebo.
C. Leo bien el problema, organizo los datos, realizo las operaciones y compruebo.
D. Leo el problema, realizo las operaciones y busco las respuestas.

3. En una feria robótica, el robot *P* y el robot *Q* disputan un juego de tenis de mesa. En el momento en que el marcador se encuentra 7 a 2 a favor del robot *P*, estos se reprograman de tal forma que por cada 2 puntos que anota el robot *P*, el robot *Q* anota 3. Responde las siguientes preguntas

3.1. ¿Cuál es el proceso que sigues para resolver el anterior problema matemático?
3.2. Según el procedimiento mencionado anteriormente, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones permite determinar cuándo igualará en puntos el robot *Q* al robot *P*?
A. x = 0. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*.
B. 7 + x = x + 2. Donde x es la cantidad de puntos que anotará *P*.
C. 7 + 3x = 2 + 2y. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*, y *y* es la cantidad de puntos que anotará *Q*.
D. x + y = 7 + 2. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*, y *y* es la cantidad de puntos que anotará *Q.*

4. Cuando ten pide que investigues un tema, ¿qué pasos sigues?
A. Busco información, resumo la información, presento mi trabajo y lo expongo
B. Busco información y presento mi trabajo
C. Busco información, subrayo las ideas principales, resumo la información, presento mi trabajo y lo expongo.
D. Busco información, presento mi trabajo y lo expongo.

5. Escribe el título de una investigación que te interesaría desarrollar en el área de matemáticas.

_____
_____
_____

6. Para encontrar información sobre un tema, ¿en qué medios buscas?
A. En los libros.
B. En los libros, en internet y en los periódicos.
C. En los libros y en internet.
D. En los libros, en internet, en los periódicos y con las personas especializadas en el tema.

7. Al terminar un trabajo de investigación sobre un tema de matemáticas, ¿de qué manera comunicas los resultados?
A. Expongo ante mis compañeros y mi profesora de aula
B. Expongo ante los estudiantes y profesores de la I.E.
C. Expongo ante los estudiantes, profesores y padres de familia de la I.E.
D. Ninguna de las anteriores.

8. Realiza la siguiente lectura y después elabora un mapa mental teniendo en cuenta la información anterior.

MATEMÁTICAS
INTRODUCCIÓN
La Matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre. Si miramos a nuestro alrededor vemos que esos componentes están presentes en

todos los aspectos de la vida de las personas, en su trabajo, en su quehacer diario, en los medios de comunicación, etc.

Las matemáticas, tanto histórica como socialmente, forman parte de nuestra cultura y los individuos deben ser capaces de apreciarlas y comprenderlas. Es evidente, que, en nuestra sociedad, dentro de los distintos ámbitos profesionales, es preciso un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas que las que se manejaban hace tan sólo unos años. La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo; en la información que se maneja cada vez aparecen con más frecuencia tablas, gráficos y fórmulas que demandan conocimientos matemáticos para su correcta interpretación. Por ello, los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse con eficacia a los continuos cambios que se generan.

Se pretende configurar el área de matemáticas no sólo como un conjunto de ideas y formas de actuar que conllevan la utilización de cantidades y formas geométricas, sino y sobre todo, como un área capaz de generar preguntas, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que, al analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, se puedan obtener informaciones y conclusiones que inicialmente no estaban explícitas.

Presentan unas características que se deben destacar para comprenderlas y saber cómo aplicarlas.

Las matemáticas son universales: Los resultados que se obtienen son aceptados por toda la comunidad internacional, lo que no quiere decir que los métodos que se han utilizado históricamente sean iguales: lo que sí son universales son las actividades, muchas entroncadas con la cultura de los pueblos, que han impulsado el conocimiento matemático. De esta manera hablamos de: contar, localizar, medir, explicar, jugar, etc.

La Matemática es una ciencia viva. Su conocimiento no está fosilizado, además de una herencia recibida es una ciencia que hay que construir. Un reto interesante es el contextualizar adecuadamente los nuevos contenidos que se presentan.

Las matemáticas son útiles. Miremos donde miremos, las matemáticas están ahí, las veamos o no. Se utilizan en la ciencia, en la tecnología, la comunicación, la economía y tantos otros campos. Son útiles porque nos sirven para reconocer, interpretar y resolver los problemas que aparecen en la vida cotidiana. Además de proporcionarnos un poderoso lenguaje con el que podemos comunicarnos con precisión. Dentro de estas utilidades es necesario resaltar su importancia en relación con los medios de comunicación en los que los análisis cuantitativos (datos estadísticos, precios, índices diversos, hipotecas, etc.) aparecen continuamente en todo tipo de información.

Las matemáticas son una ciencia de patrones y relaciones. Entender y utilizar esos patrones constituye una gran parte de la habilidad o competencia matemática. A medida que se relacionen ideas matemáticas con experiencias cotidianas y situaciones del mundo real, nos daremos cuenta que esas ideas son verdaderamente útiles y poderosas.

Las matemáticas y los problemas. La resolución de problemas es una cuestión de gran importancia para el avance de las matemáticas y también para su comprensión y aprendizaje. El saber hacer, en Matemáticas, tiene mucho que ver con la habilidad de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar argumentos, de usar el lenguaje matemático con cierta fluidez, de reconocer conceptos matemáticos en situaciones concretas, de saber aguantar una determinada dosis de ansiedad, pero también de estar dispuesto a disfrutar con el camino emprendido. La capacidad para resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de su vida, y deberán usarla frecuentemente cuando dejen la escuela.

Las matemáticas y las tecnologías de la información y la comunicación. Tanto la investigación como la experiencia apoyan el potencial que tiene el uso adecuado e inteligente de las calculadoras y los ordenadores. Su uso mejora el desarrollo cognitivo en aspectos que incluyen: sentido numérico, desarrollo conceptual, resolución de problemas y visualización. En definitiva, constituyen una herramienta útil para la enseñanza de las matemáticas.

Además, son clave en la creación del pensamiento racional, pues es el área de conocimiento mejor abonada para el desarrollo del razonamiento que siempre está en la base de cualquier actividad matemática. Necesario para el proceso de aprendizaje de los contenidos y estrategias propias de las matemáticas y, además, esencial para adquirir y desarrollar estrategias generales de aprendizaje. Dichas estrategias, referidas a cómo se aprende, son las que garantizarán un aprendizaje a lo largo de toda la vida cuando sea necesario cambiar de actividad profesional o adquirir nuevos conocimientos. Dentro de estas estrategias para toda la vida podemos citar como la más importante las referidas a la Resolución de Problemas.

Las matemáticas poseen un papel no solo instrumental o aplicativo, sino también formativo. Instrumental por su relación con otras disciplinas que necesitan de ella para crear, interpretar o analizar los modelos explicativos de los fenómenos que estudian. Se trata por tanto de un instrumento imprescindible con el que acceder a las distintas informaciones (numérica, gráfica, estadística, geométrica, relativa al azar, etc.) presentes en un mundo en permanente evolución y cada vez más tecnificado. Formativo, pues contribuye al desarrollo intelectual del alumnado, fomentando capacidades tales como la abstracción, la generalización, el pensamiento reflexivo, el razonamiento lógico, etc. Sin olvidar el necesario dominio algorítmico y la memorización de resultados y procedimientos básicos. El trabajo

adecuado en esta línea, contribuye a la creación de estructuras mentales y hábitos de trabajo, cuya utilidad e importancia no se limita al ámbito de las matemáticas.

Fuente: Gobierno Vasco. Anexo IV Prim Matemáticas. http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/adjuntos/curriculum_2010/basica_refundido_2010/1_05_anexoIV_c.pdf

9. En una oficina trabajan 5 empleados. Se sabe que:

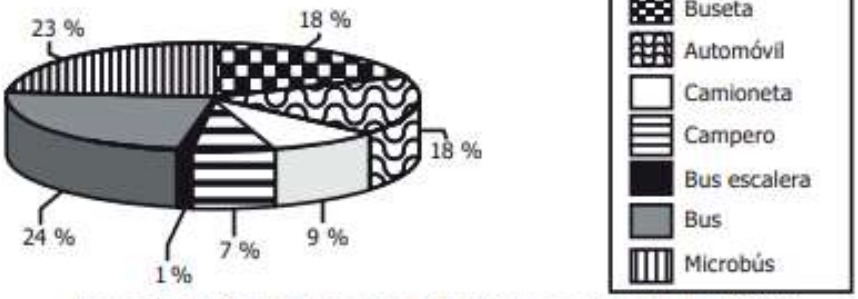
- Richard gana más que Manuel.
- José gana menos que Marco.
- Raúl no es el que más gana.
- José gana más que Richard.
- Raúl gana el doble que José.

Realiza una ordenación grafica de la anterior información y basado en el razonamiento matemático, responde los siguientes cuestionamientos:
A. ¿Quién es el que gana más?
B. ¿Quién gana menos que José, pero más que Manuel?

10. Divide el siguiente problema matemático en partes para hallar la solución y respuesta correcta, de acuerdo con las opciones dadas al respecto.
En un examen, un alumno gana dos puntos por cada respuesta correcta, pero pierde un punto por cada respuesta equivocada. Después de haber contestado 40 preguntas obtiene 56 puntos. La diferencia del número de preguntas correctamente respondidas con el número de preguntas equivocadas, es:
A. 28
B. 30
C. 26
D. 24

11. A continuación se muestran los resultados de una encuesta que indagó sobre el parque automotor del transporte intermunicipal en Colombia.

TRANSPORTE INTERMUNICIPAL DE PASAJEROS



Tomado de: Superintendencia de Puertos y Transporte (2009). **Gráfica**

Según la ilustración anterior, ¿Cuál de las siguientes opciones permite realizar una mejor interpretación de dicha información?
A. la mayor parte del parque automotor son automóviles, camionetas y camperos.
B. la mitad del parque automotor corresponde a automóviles, camionetas y camperos.
C. la mayor parte del parque automotor son buses, microbuses y busetas.
D. la mitad del parque automotor corresponde a buses, microbuses y busetas.

12. Explique cada uno de los pasos requeridos para resolver el siguiente problema de sistema de ecuaciones y señala la respuesta correcta.
Gabriel tiene en su bolsillo billetes de $10.000 y $5.000 que suman $50.000. Si se cambia el número de billetes de $10.000 por el número de billetes de $5.000 y viceversa, entonces suman $70.000. Determine el número de billetes que tiene Gabriel de cada denominación.
A. tiene 3 billetes de $10.000 y 3 billetes de $5.000
B. tiene 2 billetes de $10.000 y 6 billetes de $5.000
C. tiene 1 billete de $10.000 y 5 billetes de $5.000
D. tiene 4 billetes de $10.000 y 4 billetes de $5.000

Fecha de elaboración_____

Firma del investigador responsable _____

Anexo C. Consentimiento informado para la participación de los estudiantes.

REPUBLICA DE COLOMBIA
RIOSUCIO - CHOCÓ
CENTRO EDUCATIVO SANTA MARIA DE BELEN DE BAJIRA
NIT: [illegible] DANE: [illegible] Tel. [illegible]
RESOLUCION DE APROBACIÓN N° [illegible]

CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACION DE LOS ESTUDIANTES

Fecha: Día / Mes / Año

NOMBRE DE LA INVESTIGACION: Objeto Virtual De Aprendizaje Alojado En Moodle Como Estrategia Didáctica En El Desarrollo De Habilidades Investigativas En Las Matemáticas De Educación Media Vocacional

Este documento en el que queda sentado su firma es muestra de aceptación para que su hijo(a) participen voluntariamente en el proyecto de investigación.

Nombre del Padre familia o acudiente ______________________________

Firma: ______________________

Relación con el estudiante: ______________________________

Nombre completo del estudiante: ______________________________

Nombre Completo del Testigo 1: ______________________________

Dirección: ______________________________

Firma: ______________________

Relación con el estudiante: _

Nombre de las personas que obtiene el consentimiento:

Firma: ________________

Firma: ________________|

Formar personas [illegible] y con sentido de pertenencia.

Anexo D. Carta Aval Institucional.

REPUBLICA DE COLOMBIA
RIOSUCIO - CHOCÓ
CENTRO EDUCATIVO SANTA MARIA DE BELEN DE BAJIRA
NIT: [illegible] DANE: [illegible] Tel. 314 844 9946
RESOLUCION DE APROBACION N° 001524 del 16 de Julio de 2015

Riosucio, 17 junio de 2020

Señores
COORDINACIÓN INVESTIGACIONES
Centro de Educación Virtual
UNIVERSIDAD DE SANTANDER
Bucaramanga

Asunto: Carta de aval institucional

En mi calidad de representante del Centro educativo Santa María de Belén de Bajirá con NIT No. 900265926 -7 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado Objeto Virtual De Aprendizaje Alojado En Moodle Como Estrategia Didáctica En El Desarrollo De Habilidades Investigativas En Las Matemáticas De Educación Media Vocacional que adelanta el señor Emilo Mena Renteria con cedula de ciudadanía 1.077.441.328 de Quibdó y la señora Luz Emira Rengifo Mosquera con cedula de ciudadanía 1.077.438.459 de Quibdó en calidad de estudiante del programa académico de Maestría de Tecnología Digitales Aplicadas a la Educación de la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.

2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación Objeto Virtual De Aprendizaje Alojado En Moodle Como Estrategia Didáctica En El Desarrollo De Habilidades Investigativas En Las Matemáticas De Educación Media Vocacional aprobado por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER.

3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la UNIVERSIDAD DE SANTANDER, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

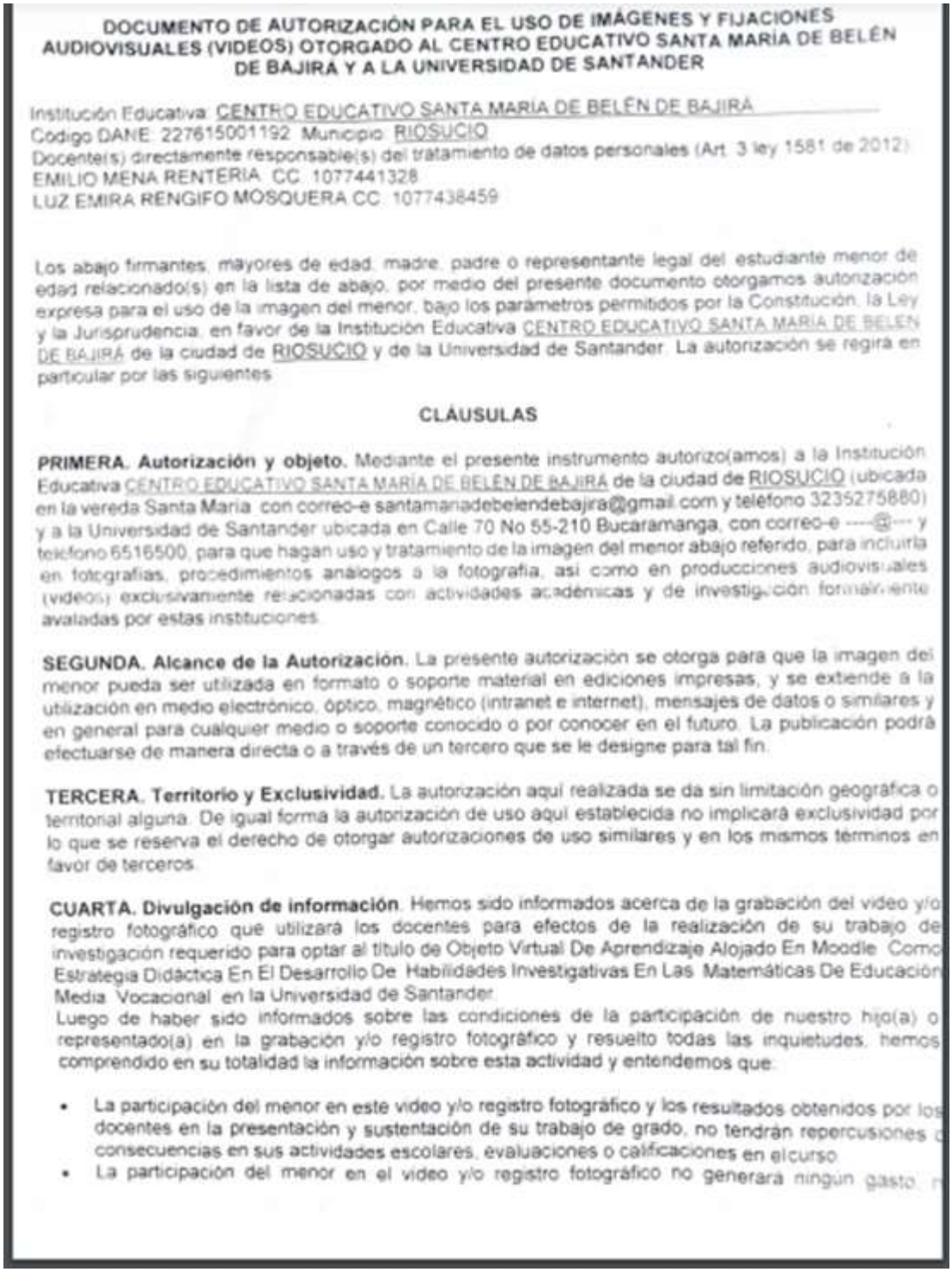
Cordialmente,

Elmer Cuesta Romaña

ELMER CUESTA ROMAÑA
CC 11798061 DE QUIBDÓ
Director del CE Santa Maria de Belén de Bajira

Dirección Vereda Santa Maria Municipio de Belén de Bajira Email Ins: [illegible]
Tel: [illegible] Email: [illegible] Pagina Web Ins: [illegible]
LEMA: El mejor cliente y vendedor del centro es el representante del mismo

Anexo E. Formato autorización derechos imagen y uso imagen y propiedad intelectual.



DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMÁGENES Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) OTORGADO AL CENTRO EDUCATIVO SANTA MARÍA DE BELÉN DE BAJIRÁ Y A LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER

Institución Educativa: CENTRO EDUCATIVO SANTA MARIA DE BELÉN DE BAJIRÁ
Codigo DANE: 227615001192 Municipio: RIOSUCIO
Docente(s) directamente responsable(s) del tratamiento de datos personales (Art. 3 ley 1581 de 2012):
EMILIO MENA RENTERIA. CC. 1077441328
LUZ EMIRA RENGIFO MOSQUERA CC. 1077438459

Los abajo firmantes, mayores de edad, madre, padre o representante legal del estudiante menor de edad relacionado(s) en la lista de abajo, por medio del presente documento otorgamos autorización expresa para el uso de la imagen del menor, bajo los parámetros permitidos por la Constitución, la Ley y la Jurisprudencia, en favor de la Institución Educativa CENTRO EDUCATIVO SANTA MARÍA DE BELÉN DE BAJIRÁ de la ciudad de RIOSUCIO y de la Universidad de Santander. La autorización se regirá en particular por las siguientes

CLÁUSULAS

PRIMERA. Autorización y objeto. Mediante el presente instrumento autorizo(amos) a la Institución Educativa CENTRO EDUCATIVO SANTA MARÍA DE BELÉN DE BAJIRÁ de la ciudad de RIOSUCIO (ubicada en la vereda Santa Maria con correo-e santamariadebelendebajira@gmail.com y teléfono 3235275880) y a la Universidad de Santander ubicada en Calle 70 No 55-210 Bucaramanga, con correo-e ----@---- y teléfono 6516500, para que hagan uso y tratamiento de la imagen del menor abajo referido, para incluirla en fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, así como en producciones audiovisuales (videos) exclusivamente relacionadas con actividades académicas y de investigación formalmente avaladas por estas instituciones.

SEGUNDA. Alcance de la Autorización. La presente autorización se otorga para que la imagen del menor pueda ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético (intranet e internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se le designe para tal fin.

TERCERA. Territorio y Exclusividad. La autorización aquí realizada se da sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad por lo que se reserva el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares y en los mismos términos en favor de terceros.

CUARTA. Divulgación de información. Hemos sido informados acerca de la grabación del video y/o registro fotográfico que utilizará los docentes para efectos de la realización de su trabajo de investigación requerido para optar al título de Objeto Virtual De Aprendizaje Alojado En Moodle Como Estrategia Didáctica En El Desarrollo De Habilidades Investigativas En Las Matemáticas De Educación Media Vocacional en la Universidad de Santander.
Luego de haber sido informados sobre las condiciones de la participación de nuestro hijo(a) o representado(a) en la grabación y/o registro fotográfico y resuelto todas las inquietudes, hemos comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad y entendemos que:

- La participación del menor en este video y/o registro fotográfico y los resultados obtenidos por los docentes en la presentación y sustentación de su trabajo de grado, no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación del menor en el video y/o registro fotográfico no generara ningun gasto, n

recibiremos remuneración alguna por su participación.

- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizaran únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de Objeto Virtual De Aprendizaje Alojado En Moodle Como Estrategia Didáctica En El Desarrollo De Habilidades Investigativas En Las Matemáticas De Educación Media Vocacional en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y los docentes investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación los docentes como estudiantes de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmamos como prueba de que damos o no damos el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento Si	Consentimiento No	Firma
1046527429	CAICEDO VIERA YEINER ANDRES	1042732236	Yeimy Caicedo	X		Yeimy Caicedo V.
1040793983	CARDENAS FUENTES ROSIRIS MARIA	50934136	Ana patricia fuentes	X		Ana Patricia
1040762281	ESPINOZA CORDOBA DAVIER JAIDER	35785347	Luz Edith Cordoba	X		Luz Edith
1046760538	GARCIA GARCIA YOMAR	42657400	Diocelina del Carmen Beltran	X		Diocelina del Carmen Beltran
1040352460	MOSQUERA RODRIGUEZ TARCILA	43147678	Marlin Rodriguez	X		Marlin Rodrigue
1193572982	TILANO JARAMILLO INGRIS ADRIANA	39318252	Denis J.	X		Deris Jaramillo S
1001668700	USUGA ESPITIA MARIA ISABEL	43148442	Ramon's Espitia	X		DamaRis
1075089172	PALOMEQUE SALAS YEDNIS LEIDYS	9435109	Eufemio palomeq	X		
1192748947	MARTINEZ BEDOYA DANIEL ALBERTO	43.443.046	Lucía Bedoya	X		Lucía Bedoya P.
1007131389	CARRILLO PEREZ YURIS MILENA	1045489028	Dora Perez	X		Dora Luz p. H.
1007607499	CORDOBA MOSQUERA LUIS ALEJANDRO	39308815	Candida Cordoba	X		Candida RC
1130804170	ESPINOSA CORDOBA LUIS CARLOS	35785347	Luz Edith Cordoba	X		Luz Edith
1003786953	MARTINEZ CORDOBA DIANA MARCELA	35785349	Damiana Cordoba	X		Damiana C
1003786703	MARTINEZ CORDOBA ANGI PAOLA	35785349	Damiana Cordoba	X		Damiana C
1075089660	MOSQUERA CORDOBA YURIS	35785339	Arleyda Cordoba	X		ARleyda Cordoba

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				Si	No	
1079174980	MUÑOZ LONDOÑO ADRIANA SIRLEY	40595299	Elizabeth londoño	x		Elisabeth
1079174979	MUÑOZ LONDOÑO NELSON ENRIQUE	40595299	Elizabeth londoño	x		Elisabeth
1001713266	PORTILLO SALCEDO KEVIN ANDRES	15612344	portillo	x		Jesus
1001022665	SEPULVEDA BATISTA KEIDIS	43023169 1561234	Ludis Batista	x		Ludis Batista
1192724639	PEREZ CANO KATERINE	71972962	Manuel Perez	x		Manuel Perez
1038798419	VERGARA RAMOS EDWIN	32-28856	9ilma			9ilma

Lugar y fecha: _____

Testigo 1 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: David Renteria ; CC/CE: 11789460

Firma: _____

Testigo 2 (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):

Nombre: Camila Palacio ; CC/CE: 1038806534

Firma: Camila Palacio

Anexo F. Encuesta y prueba Pretest respondida por los estudiantes.

Prueba pretest sobre conocimientos en el área de matemáticas
Centro Educativo Santa María de Belén de Bajirá

Buenos días. Cordial saludo.

La presente prueba pretest tiene como propósito medir el nivel de conocimiento que tienes sobre las temáticas estudiadas en el área de matemáticas hasta la actualidad, esto con la finalidad última de conocer sus necesidades de aprendizaje. Para ello lee cuidadosamente cada ítem y responda con sinceridad marcando con una (X) la respuesta que consideres adecuada según tus conocimientos al respecto, teniendo en cuenta que no hay respuestas correctas o incorrectas.

Esta prueba inicia con una sección de datos personales y continúa con el desarrollo de 12 ítems, organizados de la siguiente forma: seis preguntas cerradas de selección múltiple, tres preguntas abiertas para que cada estudiante responda con sus propias palabras y tres preguntas mixtas, es decir que combinan las dos opciones anteriores en un solo ítem.

Gracias por tu participación.

Sección 1. Datos personales
1) Nombre Davier Jaider espinosa cordoba
2) Edad 14 años **3) Grado** _____

1. De las siguientes opciones, ¿Cuál no corresponde con la investigación de enfoque cuantitativo?
A. Utiliza la estadística para medir las variables.
B. Se caracteriza por su riqueza interpretativa.
C. Generalización de los resultados.
X. Se enfoca en probar hipótesis y teorías.

2. Explica, ¿Qué acciones realizas para resolver un problema matemático?
A. Leo el problema y organizo los datos.
B. Leo el problema, busco información con mis compañeros y compruebo.
X. Leo bien el problema, organizo los datos, realizo las operaciones y compruebo.
D. Leo el problema, realizo las operaciones y busco las respuestas.

3. En una feria robótica, el robot *P* y el robot *Q* disputan un juego de tenis de mesa. En el momento en que el marcador se encuentra 7 a 2 a favor del robot *P*, estos se reprograman de tal forma que por cada 2 puntos que anota el robot *P*, el robot *Q* anota 3. Responde las siguientes preguntas

3.1. ¿Cuál es el proceso que sigues para resolver el anterior problema matemático?

3.2. según el procedimiento mencionado anteriormente, ¿Cuál de las siguientes ecuaciones permite determinar cuándo igualará en puntos el robot *Q* al robot *P*?
A. x = 0. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*.
B. 7 + x = x + 2. Donde x es la cantidad de puntos que anotará *P*.
C. 7 + 3x = 2 + 2y. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*, y *y* es la cantidad de puntos que anotará *Q*.
X x + y = 7 + 2. Donde *x* es la cantidad de puntos que anotará *P*, y *y* es la cantidad de puntos que anotará *Q*.

4. Cuando ten pide que investigues un tema, ¿qué pasos sigues?
X Busco información, resumo la información, presento mi trabajo y lo expongo
B. Busco información y presento mi trabajo
C. Busco información, subrayo las ideas principales, resumo la información, presento mi trabajo y lo expongo.
D. Busco información, presento mi trabajo y lo expongo.

5. Escribe el título de una investigación que te interesaría desarrollar en el área de matemáticas.
Intervalo

6. Para encontrar información sobre un tema, ¿en qué medios buscas?
A. En los libros.
B. En los libros, la internet y en los periódicos.
X En los libros y la internet.
D. En los libros, la internet, en los periódicos y en las personas especializadas en el tema.

7. Al terminar un trabajo de investigación sobre un tema de matemáticas, ¿de qué manera comunicas los resultados?
X Expongo ante mis compañeros y mi profesora de aula
B. Expongo ante los estudiantes y profesores de la I.E
C. Expongo ante los estudiantes, profesores y padres de familia de la I.E
D. Ninguna de las anteriores.

8. Realiza la siguiente lectura y después elabora un mapa mental teniendo en cuenta la información anterior.

MATEMÁTICAS
INTRODUCCIÓN
La Matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre. Si miramos a nuestro alrededor vemos que esos componentes están presentes en

adecuado en esta línea, contribuye a la creación de estructuras mentales y hábitos de trabajo, cuya utilidad e importancia no se limita al ámbito de las matemáticas.

Fuente: Gobierno Vasco. Anexo IV Prim Matemáticas. http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berriales_5495/adjuntos/curriculum_2010/basica_refundido_2010/1_05_anexoIV_c.pdf

9. En una oficina trabajan 5 empleados. Se sabe que:

- Richard gana más que Manuel.
- José gana menos que Marco.
- Raúl no es el que más gana.
- José gana más que Richard.
- Raúl gana el doble que José.

Realiza una ordenación grafica de la anterior información y basado en el razonamiento matemático, responde los siguientes cuestionamientos:

A. ¿Quién es el que gana más? = Raul

B. ¿Quién gana menos que José, pero más que Manuel? = Richard

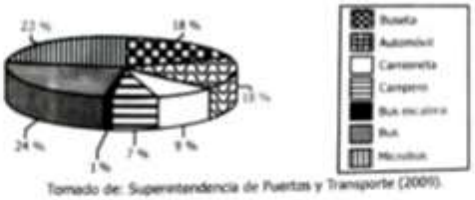
10. Divide el siguiente problema matemático en partes para hallar la solución y respuesta correcta, de acuerdo con las opciones dadas al respecto.

En un examen, un alumno gana dos puntos por cada respuesta correcta, pero pierde un punto por cada respuesta equivocada. Después de haber contestado 40 preguntas obtiene 56 puntos. La diferencia del número de preguntas correctamente respondidas con el número de preguntas equivocadas, es:

X. 28
B. 30
C. 26
D. 24

11. A continuación se muestran los resultados de una encuesta que indagó sobre el parque automotor del transporte intermunicipal en Colombia.

TRANSPORTE INTERMUNICIPAL DE PASAJEROS



Tomado de: Superintendencia de Puertos y Transporte (2009).

Gráfica

Según la ilustración anterior, ¿Cuál de las siguientes opciones permite realizar una mejor interpretación de dicha información?

A. la mayor parte del parque automotor son automóviles, camionetas y camperos.
B. la mitad del parque automotor corresponde a automóviles, camionetas y camperos.
X. la mayor parte del parque automotor son buses, microbuses y busetas.
D. la mitad del parque automotor corresponde a buses, microbuses y busetas.

12. Explique cada uno de los pasos requeridos para resolver el siguiente problema de sistema de ecuaciones y señala la respuesta correcta.

Gabriel tiene en su bolsillo billetes de $10.000 y $5.000 que suman $50.000. Si se cambia el número de billetes de $10.000 por el número de billetes de $5.000 y viceversa, entonces suman $70.000. Determine el número de billetes que tiene Gabriel de cada denominación.

A. tiene 3 billetes de $10.000 y 3 billetes de $5.000
X. tiene 2 billetes de $10.000 y 6 billetes de $5.000
C. tiene 1 billete de $10.000 y 5 billetes de $5.000
D. tiene 4 billetes de $10.000 y 4 billetes de $5.000

Fecha de elaboración_____

Firma del investigador responsable _____

Cuestionario sobre habilidades investigativas y procesos de aprendizaje
Centro Educativo Santa Maria de Belén de Bajirá

Instrucciones

Buenos días. Cordial saludo.

El presente cuestionario tiene como propósito obtener información para medir el nivel de conocimiento que tienes sobre las habilidades investigativas y los diferentes procesos de aprendizaje. Para ello lee cuidadosamente cada ítem y responda con sinceridad marcando con una (X) la opción que consideres adecuada según tu propia realidad, teniendo en cuenta que no hay respuestas correctas o incorrectas. El cuestionario está constituido por tres secciones, que son: la primera acerca de tus datos personales y contiene 4 ítems, la segunda sección está enfocada en las habilidades investigativas y la tercera se relaciona con tu proceso de aprendizaje, cada una estas conformada por 15 afirmaciones respectivamente.

Gracias por tu participación.

Sección 1. Datos personales
1) Nombre Daviev Jaider Espinosa Cordoba
2) Edad 14 años **3) Grado** _____

4) ¿Cuál es la diferencia entre consultar e investigar?
La diferencia que hay es que consultar obtiene información sobre algun tema y investigar planea una hipotesis sobre algun tema

Sección 2.

Habilidades Investigativas					
Ítem	Criterios	Valoración			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	Analizo con facilidad la información sobre un problema			X	
2	Tengo la facilidad para recopilar información de fuente confiables		X		
3	Agrupo de forma coherente los resultados de la información que consulto			X	
4	Tengo la habilidad de formular hipótesis acerca de un problema en particular			X	
5	Tengo la facilidad de buscar, procesar y analizar información		X		
6	Utilizo organizadores gráficos para visualizar y comprender la información que consulto		X		

7	Me es fácil comprender cierta información para después dar mi punto de vista			X	
8	Formulo preguntas sobre problemas u objetos de estudio		X		
9	Me resulta fácil trabajar en equipo		X		
10	Me intereso por consultar los fenómenos o hechos que me rodean y que desconozco			X	
11	Frente a un problema específico busco soluciones alternativas			X	
12	Soy capaz de redactar un informe			X	
13	Sistematizo la información de manera correcta			X	
14	Interpreto de manera correcta la información sistematizada			X	
15	Consulto información académica a través de internet		X		

Sección 3.

Proceso de aprendizaje					
Ítem	Criterios	Valoración			
		Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
1	Verifico los conocimientos que poseo acerca de un tema antes de iniciar la clase			X	
2	Los contenidos y actividades en clase son relacionadas con cuestiones y problemas significativos para los alumnos			X	
3	Hay diversidad de contenidos y de estrategias de actuación en clase			X	
4	Utilizo organizadores gráficos para aprender en case			X	
5	Logro integrar mis conocimientos previos con los nuevos			X	
6	Se realizan actividades de aprendizaje, a través del trabajo en equipo.			X	
7	Comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno			X	
8	Se trabaja en actividades donde se requiere el éxito y avance de todos los estudiantes		X		
9	Se fomenta el trabajo individual y después el grupal			X	
10	El trabajo es en equipo pero cada quien asume la responsabilidad de su trabajo	X			
11	Se realiza con frecuencia el monitoreo del trabajo de los estudiantes		X		
12	Se fomenta la cooperación intergrupal			X	
13	Se promueve la ayuda entre grupos de estudiantes.			X	
14	Las dudas de los estudiantes se responden entre los estudiantes y los docentes	X			
15	Se organizan grupos heterogéneos para el aprendizaje			X	

Fecha de elaboración_____

Firma del investigador responsable _____