



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ÁREA Y PERÍMETRO MEDIADO POR LA
TÉCNICA DE SIEMBRA DIRECTA EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO

LEIDY JOHANNA URRUTIA MOSQUERA

ESTUDIANTE

SOLBEY MORILLO PUENTE

JUAN DAVID SÁNCHEZ SÁNCHEZ

ASESORES

PROYECTO PARA OPTAR EL TÍTULO EN MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

QUIBDÓ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por mi vida y la de mis hijos, por enseñarme que en cada situación por difícil que sea esta la posibilidad de aprender, sanar y avanzar.

A mis hijos quienes son los que aportan sentido a cada paso y a cada meta que establezco en mi vida y por ser esas personitas que me impulsan siempre a ser mejor persona.

A mis familiares que con cada voz de aliento me incentivaron a perseverar. A ellos, que han estado en cada etapa de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien está presente en cada etapa de mi vida.

A Solbey Morillo Puente y Juan David Sánchez Sánchez quienes, con responsabilidad, respeto y mucha exigencia me supieron aconsejar en este camino investigativo.

A mi compañera de curso María Fernanda Córdoba Mosquera quien siempre estuvo allí para colaborarme en cada cosa que requería y fue ese apoyo constante en este proceso.

A mi compañero permanente Rafael Antonio Posso Asprilla por el apoyo incondicional en cada etapa de este proceso investigativo.

A mi madre, hermanos y demás familiares quienes estuvieron pendiente de cada paso en el cual podía avanzar.

CONTENIDO

RESUMEN	10
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	16
PROBLEMA.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Justificación.....	20
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo General.....	22
1.3.2. Objetivos específicos.....	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. Antecedentes	23
2.1.1. El contexto con relación a los conceptos de área y perímetro.....	24
2.1.2. La geometría con relación a los conceptos de área y perímetro.....	25
2.2. Marco conceptual.....	25
2.2.1. Competencias matemáticas.....	25
2.2.2. Resolución de problemas.....	26
2.2.3 El constructivismo y el aprendizaje.....	29
2.2.4. La agricultura y la siembra	30
2.2.5 Concepto de área y perímetro.....	31
2.3. Marco legal.....	32
CAPÍTULO III.....	35
MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1. Tipo de investigación	35
3.1.1. Fase inicial.....	36

3.1.2. Fase intermedia.....	36
3.1.3. Fase final.....	37
3.2. Población y Muestra.....	37
3.3. Variables e hipótesis.....	38
3.4. Técnicas, instrumentos y análisis de la información.....	39
3.4.1. Momento cualitativo.....	39
3.4.2. Momento cuantitativo.....	41
3.5. Análisis de validez del instrumento	42
CAPÍTULO IV.....	44
EXPERIMENTO DE ENSEÑANZA.....	44
4.1. Metodología del experimento.....	44
4.2. Descripción.....	50
4.3. Formato de planeación del experimento	45
CAPÍTULO V.....	53
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	53
5.1. Resultados cuantitativos.....	53
5.1.1 Análisis descriptivo	53
5.1.2 Análisis inferencial.....	59
5.2. Análisis de datos cualitativos.....	67
5.2.1. Datos generales sobre la entrevista y la observación participante interactiva.....	67
5.2.2. Unidades de análisis	68
CAPÍTULO VI.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1. Conclusiones	71
6.2. Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	77

Anexo 1. Cuestionario diagnóstico	78
Anexo 2. Fase inicial.....	84
Anexo 3. Conceptos de siembra.....	86
Anexo 4. Actividad grupo control - experimental.....	88
Anexo 5. Guion para la entrevista semiestructurada.....	89
Anexo 6. Cuestionario final	91
Anexo 7. Transcripción de entrevistas	97
Anexo 8. Formatos de observación participante (interactiva).....	105
Anexo 9: Validación del instrumento.....	111
Anexo 10. Consentimiento informado para estudiantes de secundaria en una institución educativa rural del Chocó.....	117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Comparación de promedio de respuestas incorrectas por competencias del cuatrienio (2014- 2017) en el grado 5°	16
Tabla 2 - Comparación de promedio de respuestas incorrectas por competencias, del cuatrienio (2014- 2017) en el grado 9°	17
Tabla 3 - Proceso de Planeación de etapa inicial del experimento de enseñanza.....	46
Tabla 4 - Proceso de planeación de etapa intermedia del experimento de enseñanza	48
Tabla 5 - Planeación de etapa final del experimento	49
Tabla 6 - Distribución de los estudiantes según su género en una institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022	54
Tabla 7 - Estadísticos descriptivos de la edad de los estudiantes de una institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022	54
Tabla 8 - Estadísticos descriptivos de las características que favorecen el aprendizaje los estudiantes de la institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022	55
Tabla 9 - Nivel educativo de las madres de los estudiantes de la Institución Educativa rural del Chocó-Colombia 2022	56
Tabla 10 - Porcentaje de aciertos y desaciertos de la preprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural del choco –Colombia 2022	56
Tabla 11 - Porcentaje de aciertos y desaciertos de la posprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural del choco – Colombia 2022	57

Tabla 12 - Comparación de porcentajes de respuestas correctas en resolución de problemas en la preprueba y posprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural. Chocó – Colombia. 2022	58
Tabla 13 - Comparación de medias de resolución de problemas preprueba (sumatoria de 15 ítems), para el grupo control y el experimental. Estudiantes de sexto de una institución educativa rural del Chocó- Colombia, 2022.....	61
Tabla 14 - Consideraciones del proceso de la entrevista a algunos estudiantes de una institución rural del Chocó - Colombia 2022.....	67
Tabla 15 - Valoración de los jueces a los ítems del instrumento para medir el proceso de resolución de problemas de área y perímetro	111
Tabla 16 - Valoración de los ítems del instrumento para medir la resolución de problemas de área y perímetro en los estudiantes de grado sexto según cada juez	112
Tabla 17 - Resumen de los estadísticos descriptivos de la valoración a los ítems del instrumento	115
Tabla 18 - Resumen de los cálculos previos del CVC de los ítems del instrumento.....	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentaje de respuestas incorrectas del aprendizaje relaciones y propiedades geométricas en la resolución de problemas de medición en el grado 5°	18
Figura 2 - Etapas de la resolución de problemas según Pólya (1981)	27
Figura 3 - Síntesis de diseño metodológico	42
Figura 4 - Fases del experimento de enseñanza.....	45
Figura 5 - Pasos para la solución de un problema	52
Figura 6 - Diagramas de cajas y bigotes para los datos de la posprueba para el grupo control y experimental.....	66

RESUMEN

A través de los años se ha venido observando un predominio de la parte algorítmica en la enseñanza del área y del perímetro, esta situación como lo viene reportando la literatura aleja a estas nociones de unos contextos que se pueden aprovechar para acompañar el aprendizaje (Hernández, 2016, p.16). En este sentido, se ha encontrado que al parecer esta preponderancia de la parte algorítmica puede incrementar las dificultades en la solución de problemas. En consecuencia, en el presente trabajo se diseña un experimento de enseñanza con el propósito de analizar los cambios que se producen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro.

El diseño metodológico se ejecutó en tres fases: en la etapa inicial se realizó un diagnóstico de las competencias en resolución de problemas de área y perímetro, en la fase intermedia se diseñó y aplicó un experimento de enseñanza adaptado a los hallazgos encontrados en la fase inicial. Finalmente se desarrolló una última etapa en la que se contrastaron los resultados de la fase uno y la fase dos, por medio de una sistematización y análisis de la información recogida durante la investigación.

Igualmente, a nivel metodológico fue una investigación de enfoque mixto, de carácter explicativo y descriptivo: para el momento cuantitativo se realizó un diseño cuasi experimental con preprueba y posprueba con grupo control. Por otro lado, en el momento cualitativo se trabajó con una investigación de diseño, enfatizando la recolección de datos en el contexto, ya que en este paradigma se enmarcan los experimentos de enseñanza, que consisten en una secuencia de episodios de enseñanza que se hacen para testar y generar hipótesis.

Las técnicas para recolectar la información fueron: encuesta, la observación participante y una entrevista semiestructurada. Además, los instrumentos de recolección de información fueron el cuestionario y la observación participante interactiva. Para el análisis de la información cualitativa recabada se utilizaron las técnicas de organización en unidades de análisis, así mismo, para el análisis de los datos cuantitativos se desarrolló una prueba t pareada, que se utilizó para comparar si las medias de los grupos de datos analizados eran estadísticamente significativas.

Finalmente, de la triangulación de la información se encontró que la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucraron los conceptos de área y perímetro contribuyó positivamente al aprendizaje, evidenciado en la disposición y motivación por parte de los estudiantes.

Palabras Claves: Siembra directa, resolución de problemas, área y perímetro.

ABSTRACT

Over the years there has been a predominance of the algorithmic part in the teaching of the area and the perimeter, this situation as reported by the literature distances these notions from contexts that can be used to accompany learning (Hernández, 2016, p.16). In this sense, it has been found that apparently this preponderance of the algorithmic part can increase the difficulties in solving problems. Consequently, in the present work or design a teaching experiment with the purpose of analyzing the changes that occur in the learning process of sixth grade students with the articulation of some techniques of direct seeding to problem solving in contexts where the concepts of area and perimeter are involved.

The methodological design was executed in three phases: in the initial stage a diagnosis of the competences in solving area and perimeter problems was made, in the intermediate phase a teaching experiment adapted to the findings found in the initial phase was designed and applied. Finally, a final stage was developed in which the results of phase one and phase two were contrasted, through a systematization and analysis of the information collected during the investigation.

Likewise, at the methodological level, it was a mixed approach research, of an explanatory and descriptive nature: for the quantitative moment, a quasi-experimental design was carried out with pretest and post-test with control group. On the other hand, at the qualitative moment we worked with design research, emphasizing the collection of data in the context, since in this paradigm the teaching experiments are framed, which consist of a sequence of teaching episodes that are made to test and generate hypotheses.

The techniques to collect the information were: survey, participant observation and a semi-structured interview. In addition, the instruments for collecting information were the

questionnaire and interactive participant observation. For the analysis of the qualitative information collected, the techniques of organization in units of analysis were used, likewise, for the analysis of the quantitative data a paired t test was developed, which was used to compare whether the means of the groups of data analyzed were statistically significant.

Finally, from the triangulation of the information it was found that the articulation of some techniques of direct seeding to the resolution of problems in contexts where the concepts of area and perimeter were involved contributed positively to learning, evidenced in the disposition and motivation on the part of the students.

Keywords: No-till problem-solving, area and perimeter.

INTRODUCCIÓN

La competencia de resolución de problemas permite desarrollar en el estudiante una mente investigadora que al complementarla con el entorno donde se desenvuelve ayuda que se desarrolle en él un aprendizaje. En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) plantea que “las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos” (MEN, 2006, p.52).

Este trabajo investigativo presenta un experimento de enseñanza que tiene como objetivo analizar los cambios que se producen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro.

Es importante destacar autores como Haro (2018), Valencia (2019), Arcia et al. (2019), Castro (2019) y Vázquez (2019), debido a que sus posturas metodológicas y teóricas fortalecieron la idea de retomar el contexto de los estudiantes en la práctica educativa y trabajar la resolución de problemas como competencia de gran importancia para el desarrollo de procesos de aprendizaje.

Por otro lado, es relevante resaltar que este trabajo investigativo surgió al encontrar grandes dificultades en la competencia de resolución de problemas por parte de los estudiantes de una escuela rural del Chocó; situación problemática que se encontró evidenciada en los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas estandarizadas, particularmente en las pruebas saber 3°, 5° y 9, para el cuatrienio de 2014 a 2017, las cuales

mostraron que esta competencia, la resolución de problemas, supera el 50% de respuestas incorrectas, por parte de los estudiantes del grado quinto.

Por otra parte, este estudio se desarrolló con un enfoque mixto, que posibilitó el análisis del objeto de investigación a través de dos métodos, el cuantitativo y el cualitativo, que según Hernández et al. (2014) brinda un panorama más amplio y profundo del fenómeno investigado. En el momento cuantitativo se trabajó con grupo control y experimental, con preprueba y posprueba, utilizando una metodología cuasiexperimental, y en la fase cualitativa se realizó una entrevista semiestructurada y observación participante interactiva.

Este trabajo investigativo consta de seis capítulos. En el primer capítulo presenta la descripción del problema, los objetivos de la investigación y la justificación. En el segundo capítulo, el marco teórico, enfatizando en el estado del arte y el marco referencial que apoya esta investigación. En el tercer capítulo se presenta el camino o marco metodológico utilizado para alcanzar los objetivos propuesto. En el cuarto capítulo se explica de manera detallada el paso a paso utilizado al realizar la intervención en aula del grupo control y experimental el capítulo cinco se presenta el análisis de resultados, donde se pudo apreciar los análisis tanto cuantitativos como cualitativos de la investigación. Finalmente, el capítulo seis contiene las conclusiones generadas desde el experimento y las recomendaciones para futuros trabajos investigativos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La resolución de problemas es considerada como una actividad importante en el desarrollo de las matemáticas, ya que en la medida que los estudiantes resuelven problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, asimismo pueden desarrollar una mente inquisitiva y perseverante, aumentando su capacidad para comunicarse matemáticamente y para utilizar procesos de pensamiento de alto nivel (MEN, 1998, p.52).

En relación con esta actividad, específicamente en la presentación de los estudiantes de algunas pruebas estandarizadas, como las pruebas Saber¹ en el año 2017, se han venido observando algunas dificultades con el proceso de formulación y resolución de problemas en instituciones educativas rurales en el departamento del Chocó. En correspondencia con esta situación, se ha revisado el análisis histórico y comparativo del cuatrienio (2015 -2017), para el grado quinto de una de las instituciones ubicada en el contexto antes descrito, encontrando que la competencia de resolución de problemas ha obtenido el promedio más alto de respuestas incorrectas con respecto a las otras competencias evaluadas (ver tabla 1).

Tabla 1

Promedio de respuestas incorrectas por competencias del cuatrienio (2014- 2017), grado 5°.

Año	Competencia	2014	2015	2016	2017	Promedio
	Razonamiento	45,2	59,4	59,7	62,1	56,6
	Comunicación	46,9	52,9	44,4	60,9	51,3
	Resolución de Problemas	45,7	71,5	56	63,7	59,2

Nota: elaboración propia a partir de los resultados de las pruebas saber 3°, 5° y 9°.

¹ Pruebas Saber: Se aplica en el país con el fin de adquirir información sobre el desarrollo de las competencias básicas, así como para evaluar las habilidades, los conocimientos y las actitudes necesarias y hacer seguimiento a la calidad del sistema educativo.

En relación con este tema, se viene adelantado una revisión y análisis de los informes cuantitativos suministrados de las pruebas Saber para los grados 9°, encontrando que la problemática se acentúa, es decir, la competencia solución de problemas arroja porcentajes que se encuentran por encima de los resultados de grado quinto (ver tabla 2). Asimismo, se observa una tendencia al alza frente a los bajos resultados relacionados con este proceso matemático y una persistencia como la competencia que exhibe mayores dificultades en la presentación de las pruebas Saber en 5° y 9°.

Tabla 2

Promedio de respuestas incorrectas por competencias, del cuatrienio (2014- 2017), grado 9°.

Competencia	Año				
	2014	2015	2016	2017	Promedio
Razonamiento	52,6	64,6	59,7	61,9	59,7
Comunicación	50	73,9	61,4	62,2	61,9
Resolución de Problemas	66,7	65,8	68,2	67,5	67,1

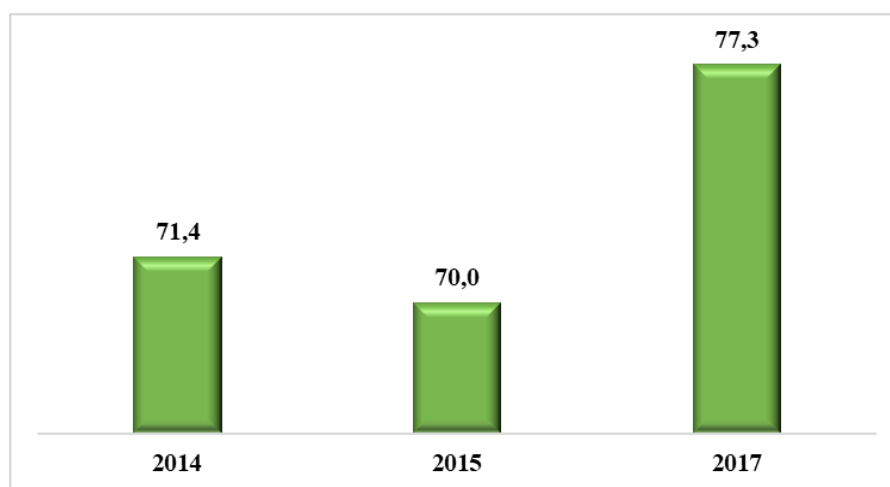
Nota: elaboración propia a partir de los resultados de las pruebas Saber 3, 5 y 9 del año 2017.

De acuerdo con la información presentada en las tablas 1 y 2, y teniendo en cuenta las puntuaciones promedio para la competencia de resolución de problemas en estos años, se viene observando que se supera una puntuación promedio del 50% de respuestas incorrectas, además, es la media más alta con respecto a las demás competencias evaluadas. Esta situación deja en evidencia una problemática presente en todas las competencias que evalúan en estas pruebas estandarizadas, no obstante, y teniendo en cuenta el tiempo estimado para desarrollar dicha investigación, se opta por la competencia en la que se manifiesta, según los datos, un mayor grado de complejidad para los estudiantes.

En concordancia con lo antes planteado, se evidenció a través de los resultados de las pruebas externas realizadas en una institución rural del Chocó, que también existen dificultades en el aprendizaje de la geometría. De esta manera los resultados en 2014, para las pruebas Saber 5°, muestran que en la competencia de resolución de problemas en el contexto donde se presenta dificultades en los procesos de aprendizaje, pues el 71% de los estudiantes no respondieron correctamente esas preguntas, asimismo, el MEN (2014) advierte problemas en los procesos en los que los estudiantes utilizan relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición (p.16). Esta circunstancia problemática se acentúa para la institución de referencia, ya que en 2017 ascendió 7,3 puntos porcentuales con respecto al año anterior en que se presentó la prueba, como se ilustra en la Figura 1.

Figura 1

Porcentaje de respuestas incorrectas del aprendizaje relaciones y propiedades geométricas en la resolución de problemas de medición en el grado 5°.



Nota: elaboración a partir de los datos del informe por colegio de las pruebas saber 3°, 5° y 9°.

Sumado a lo anterior, Olaya (2021) afirma que principalmente por las condiciones socioeconómicas, culturales y de infraestructura, los servicios educativos en las zonas rurales se han visto afectados. En general, una escuela en un medio rural puede describirse como una

institución educativa con pocos recursos y sin mobiliario funcional, condiciones que no permiten una educación de calidad, justa, respetuosa e inclusiva que genere aprendizaje en los estudiantes. Igualmente, la institución educativa, donde se realiza este estudio, se encuentra en una zona rural del Departamento del Chocó y contempla aspectos como condiciones socioeconómicas de poca estabilidad y pocos recursos para el desarrollo óptimo de las clases.

Por otro lado, desde el punto de vista de Clavijo (2018), la falta de integración del contexto de los estudiantes en las actividades académicas les impide adquirir nuevos conceptos en la vida cotidiana, y quizás precisamente por ello aumenta las dificultades observadas en la competencia. Por lo tanto, es importante contextualizar el conocimiento matemático, que tiene como objetivo aumentar las posibilidades de conectar el conocimiento con lo que el estudiante ya sabe, lo que significa que las actividades incluidas en el material de apoyo que brinda el docente a los estudiantes deben estar fuertemente relacionadas con el estudio y prácticas culturales desarrolladas en el medio en el que se encuentra inmerso el estudiante. (Clavijo, 2018, p. 15)

Asimismo, Márquez (2009) afirma que “las deficiencias que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos curriculares enmarcados en el área de la geometría se deben en gran parte a la falta de articulación entre los conocimientos impartidos por los docentes y la aplicación que tienen estos en la vida real” (p. 19).

Finalmente, y teniendo en cuenta estas situaciones problemáticas para los aprendizajes de la geometría en contextos rurales, es conveniente acercarse al cuestionamiento. ¿Qué cambios se producen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro?

1.2. Justificación

Considerando la afirmación de García y López (2008) “la geometría es la matemática del espacio que percibimos” (p. 21), en correspondencia con esto, es relevante tener presente que al enseñar geometría se debe suscitar un espacio de reflexión con el alumno a cerca de lo que puede observar en su entorno y posibilitarle ver que en todo ello existen relaciones geométricas. Asimismo, los lineamientos curriculares de matemáticas para Colombia plantean a la geometría como una herramienta para interpretar, entender y apreciar el mundo, constituyendo así un ámbito para desarrollar el pensamiento espacial y algunos los procesos de orden superior, en particular formas diversas de formular y resolver problemas. (MEN, 1998, p. 17).

De acuerdo con las ideas planteadas anteriormente, se puede mencionar que en una institución educativa rural del Chocó se ha venido presentando un bajo nivel en la competencia de resolución de problemas el cual se ha visto reflejado en las en las pruebas externas aplicadas en esta institución. Al observar este bajo rendimiento surge la necesidad de diseñar una propuesta de investigación que permita al docente innovar en su proceso de enseñanza y a partir de allí implementar acciones que permitan al estudiante fortalecer la competencia de resolución de problemas en el pensamiento métrico y sistemas de medida; a través de metodologías alternativas que propicien la utilización del contexto donde se desenvuelven los estudiantes, permitiendo potenciar desde el aula la historia, cultura y costumbres de los pueblos chocoanos y utilizarlo como excusa para resolver problemas. Por lo tanto, en el contexto educativo rural del Chocó, es necesario retomar e involucrar la técnica de siembra directa en el proceso de enseñanza, ya que es una actividad que está presente en todas las etapas del desarrollo del individuo de esta zona, la cual es transmitida de generación

en generación, permitiendo que el alumno reconozca e interactúe con su entorno y que de esta interacción se puedan generar cambios en los procesos de resolución de problemas de área y perímetro.

En esta investigación se diseñó un experimento de enseñanza que articuló la técnica de siembra directa con la resolución de problemas de área y perímetro, para estudiantes de grado sexto. De esta manera, se buscó acercar el contexto agrícola y rural del Chocó a la enseñanza de la geometría, debido a que como plantea Barrantes (2003) “(...) se debe conectar a los estudiantes con el mundo en que se mueven pues el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas resultan muy útiles en el desarrollo de la vida cotidiana”. (p. 2).

El propósito de este estudio es analizar los cambios que se puedan generar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro. No sólo desde el diagnóstico del problema, sino también desde la creación de soluciones, a partir del contexto el cual tiene un papel preponderante en todas las fases del aprendizaje de las matemáticas, (MEN, 1998, p. 41).

El propósito de esta investigación fue demostrar la efectividad de la articulación de los contenidos matemáticos a las prácticas socioculturales y así lograr innovaciones que obliguen a los participantes a salir de la monotonía, creando otras formas de hacer las actividades académicas, donde la experimentación y la creatividad deben necesariamente ser incluidas, lo que permite la promoción de la historia, la cultura y costumbres de los chocoanos en el aula y utilizarlas como excusa para comprender y resolver problemas relacionados con área y perímetro, donde los principales beneficiarios son las instituciones rurales del departamento del Chocó.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Analizar los cambios que se puedan generar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro.

1.3.2. Objetivos específicos.

Identificar las competencias en resolución de problemas de los estudiantes de grado sexto con situaciones de área y perímetro.

Comparar los datos obtenidos en el experimento de enseñanza en los que se evidencia cambios, dificultades o modificaciones del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Triangular la información obtenida entre los datos de la entrevista, observación participante y los cuestionarios de la preprueba - posprueba.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En relación con la búsqueda sistemática de la información, se elaboraron unas ecuaciones de búsqueda que fueron constituidas teniendo en cuenta las palabras claves: perímetro, área, enseñanza, geometría y solución de problemas, con estas palabras articuladas a los operadores booleanos AND, NOT y comillas (“”) se elaboraron las ecuaciones de búsqueda que fueron usadas en las bases de datos gratuitas: Google Académico, Dialnet y Scielo. Para elegir los documentos se tomó en cuenta el resumen, el título y las conclusiones de cada investigación, se hacía una lectura de estos apartados de los documentos, con el propósito de revisar la pertinencia de dicho texto con el estudio que se viene adelantando. En consecuencia, y una vez se habían seleccionado los documentos, se pasó a un proceso de categorización inicial, en algunos casos las categorías iniciales, fueron extraídas de fragmentos o citas literales de los autores, que han posibilitado una codificación inicial.

En este sentido se consideraron algunos referentes que proponen la resolución de problemas como una competencia de gran preponderancia en los procesos educativos. Estos trabajos e investigaciones aportaron aspectos metodológicos y teóricos que permitieron enriquecer la presente investigación. Por consiguiente y en correspondencia con el ejercicio de revisión y análisis de la literatura los planteamientos se agruparon en dos categorías: el contexto con relación a los conceptos de área y perímetro y la geometría con relación a los conceptos de área y perímetro.

2.1.1. El contexto con relación a los conceptos de área y perímetro

En esta categoría se categorizaron todas las investigaciones que permiten potenciar la resolución de problemas que afectan al estudiante en su diario vivir, como lo plantea el MEN (1998) el contexto “tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y le dan sentido a las matemáticas que aprende” (p. 19).

En este sentido Haro (2018) propone un enfoque experimental con uso de materiales del entorno que permitan al estudiante ampliar su capacidad de interpretación y resolución de situaciones problemas desde el contexto. Como lo afirma Valencia (2019) tener el contexto en cuenta en el proceso de resolución de problemas permite que los estudiantes dibujen el conocimiento, repasen la historia y la cosmovisión cultural mientras desarrollan un autoaprendizaje de los conceptos geométricos.

En este sentido es importante destacar los planteamientos de Cartagena et al. (2019) quienes se focalizaron en estrategias no convencionales y su relación con el contexto, con el objetivo que los estudiantes comprendan los conceptos de área y perímetro mediante el desarrollo de situaciones cotidiana al igual que Arcia et al. (2019) los cuales concluyeron que los estudiantes comprendieron los conceptos de área y perímetro de figuras planas que se encuentran en su entorno como: aula de clase, colegio y vivienda, entre otros.

Con base a lo expuesto anterior mente se puede acotar que tener en cuenta el contexto en la resolución de problemas genera en los estudiantes un aprendizaje útil para la vida, dando la posibilidad de involucrar activamente al alumno en su proceso de aprendizaje para generar tanto actitudes como la capacidad de desarrollar competencias en la estrategia implementada que conduzca a solucionar problemas.

2.1.2. La geometría con relación a los conceptos de área y perímetro

En este sentido es conveniente retomar los planteamientos realizados por el MEN (1998) donde propone que la geometría “parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo”. (p. 37).

En relación con la idea planteada anteriormente Castro (2019) elaboró una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas y el aprendizaje de las rectas en cuerpos geométricos, enfatizando en la aplicación de métodos empíricos y sistémicos. Concluyendo que los estudiantes lograron el aprendizaje de rectas paralelas y perpendiculares en figuras geométricas a partir de la estrategia utilizada.

Por otro lado, Vázquez (2019) buscó identificar las ideas previas de los estudiantes sobre las figuras geométricas y las estrategias para la resolución de problemas. Encontrando que los estudiantes no relacionan el problema con las fórmulas que tienen a su disposición, las cuales utilizan sin relacionarlas con los datos e incógnitas presentes en el problema.

Para concluir, los antecedentes tenidos en cuenta en esta investigación apuntan a mejorar la capacidad de resolver problemas desde una forma práctica y vivencial.

2.2. Marco conceptual

Para aproximarse a un análisis de los cambios que se puedan generar en el proceso de aprendizaje desde la perspectiva de la competencia la resolución de problemas, en contextos que impliquen el uso de los conceptos de área y perímetro, se consideran las siguientes bases teóricas.

2.2.1. Competencias matemáticas

El MEN (2006) en los estándares básicos de competencias, define estas como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, percepciones y disposiciones cognitivas,

socioafectivas y psicomotoras que se interrelacionan adecuadamente para facilitar un desempeño flexible, efectivo y significativo en contextos relativamente nuevos y desafiantes (p. 49)

Desde el punto de vista de Ausubel (1983), se puede hacer referencia al aprendizaje basado en competencias como un aprendizaje comprensivo, que se centra en el hecho de evaluar correctamente la progresión de los niveles de competencia. Dicha evaluación debe entenderse como una oportunidad para determinar el nivel de desarrollo de cada competencia de acuerdo con el crecimiento gradual y en forma relativa al contexto institucional en el que se desarrolla.

Así, el contexto se expresa en el propósito de la enseñanza de las matemáticas, para que el estudiante tenga la oportunidad de construir un aprendizaje a partir de su experiencia.

2.2.2. Resolución de problemas

En los procesos generales del área de matemática se resalta la resolución y el planteamiento de problemas que a juicio del MEN (2006) es el principal eje organizador del currículo de matemáticas, ya que las situaciones problemas proporcionan un contexto inmediato en donde el que hacer matemático cobra sentido, en la medida que las situaciones que se aborden estén ligadas a las experiencias cotidianas y por ende sean más significativas para los alumnos. Propiciando que las herramientas y conceptos sean aprendidos. Porque a medida que los estudiantes resuelven problemas desarrollan confianza en el uso de las matemáticas, despertando la curiosidad, la persistencia, mejorando las estrategias para resolverlos, confírmarlos, justificarlos y plantear otros problemas.

En relación con este tema Pólya (1981) plantea la resolución de problemas como una actividad que involucra muchas actividades, como lo es la práctica, la cual se aprende a través

de la imitación y la repetición (p. 27). Además, propone cuatro fases o pasos que el estudiante debe seguir para resolver con éxito un problema matemático, como son comprender el problema, elegir una estrategia de solución, ejecutar la estrategia y comprobación o visión retrospectiva.

A continuación, se describen esas fases:

Figura 2

Etapas de la resolución de problemas según Pólya (1981)



Nota: Elaboración propia a partir del libro de Pólya (1981)

Comprender el problema: En este sentido Pólya (1981) propone que el estudiante visualice el problema tratando de realizar un esquema o grafica que le permita entender y mirar si las condiciones o datos que se le presentan son suficientes para resolverlo.

Configurar un plan: En esta etapa el autor sugiere recopilar todos los materiales necesarios para la resolución de un problema como tener en cuenta ideas, demostraciones, trabajos, ejercicios y experiencias vividas del entorno que tengan relación con el problema propuesto, con el fin de establecer la ruta que conlleve a la solución del problema. Teniendo claro que se tiene un plan cuando sabemos, a menos “grosso modo” que cálculos, que

razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita. (Pólya, 1981, p. 28).

Ejecución de un plan: en relación con la idea anterior Pólya (1981) propone que al tener recopilada todos los materiales necesarios para la solución del problema se ejecute o se ponga en marcha el plan de acción, es importante aclarar que el docente asume un rol súper importante como lo es el de orientador permitiendo que el estudiante pueda entender y demostrar cada paso ejecutado.

Visión retrospectiva: por último y sin ser lo menos importante, es conveniente resaltar la visión retrospectiva, la cual busca que el estudiante Reconsidere la solución, reexamine el resultado y el camino que los condujo a ella para poder consolidar su conocimiento y desarrollar bien sus aptitudes para resolver problemas. (Pólya, 1981, p. 33).

En cuanto a las ideas presentadas por el autor, cabe señalar que hablar de resolución de problemas implica la interacción de diferentes procesos cognitivos, donde la solución debe darse bajo ciertas condiciones específicas, que Pólya (1981) define como pasos que deben continuar bajo un diálogo entre el docente y el alumno, el papel del docente en este proceso es muy importante porque es quien orienta y posibilita la aplicación de esta secuencia en el contexto de ciertas preguntas rigurosas que se pueden formular creando el ambiente y las estrategias necesarias para que el estudiante complete estos pasos. También es importante la actitud del estudiante en la implementación de esos pasos, que Ausubel (1983) define como una actitud hacia la nueva información la cual posibilita aprendizajes importantes.

Con respecto a las ideas planteadas por el autor es preciso acotar que hablar de resolución de problemas involucra interacción de varios procesos cognitivos, donde la solución debe llegar bajo ciertas condiciones específicas que Pólya (1981) define como fases

o etapas que se deben seguir logrando un dialogo entre docente y estudiante el cual direcciona y permita llevar a cabo esta secuencia bajo ciertas preguntas de rigor que se deben hacer, por lo tanto el rol del docente en este proceso es muy importante ya que es quien propicia el ambiente y las estrategias necesarias para que el estudiante desarrolle estas etapas. Igualmente, la disposición del estudiante es importante para llevar a cabo estos pasos que definido por Ausubel (1983) es la actitud hacia los nuevos conocimientos lo que posibilita el aprendizaje.

2.2.3 El constructivismo y el aprendizaje

Este trabajo investigativo se sustentó teóricamente en el constructivismo, abordado desde el aprendizaje de Ausubel (1983), quien considera que, para que el estudiante se acerque al aprendizaje, o en términos del autor, para que el sujeto cambie su estructura cognitiva, es necesario un material altamente potencial como factor generador de cambios. De allí que, el contexto juega un papel preponderante en el aprendizaje, debido a que el estudiante se encuentra inmerso en una realidad que lo puede conducir a relacionar mejor los conceptos geométricos y matemáticos con las situaciones cotidianas en las cuales se encuentra sumergido.

En esta línea, se considera que, para la comunidad rural del Chocó, una de sus fuentes de sustento, la agricultura, puede contribuir a conectar la enseñanza de las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes. En el caso específico de este estudio, la siembra, es una actividad incrustada en la vida diaria del estudiante chocoano, además, es una práctica transmitida de generación en generación por padres, tíos y abuelos. Ahora bien, como lo aduce Vygotsky (1979), la interacción de los estudiantes con su entorno, en el caso de esta investigación con la agricultura, es esencial para el aprendizaje, debido a que les puede

permitir asimilar los conceptos, desarrollar habilidades y obtener aprendizajes de situaciones cotidianas, significativas y particulares de su contexto.

De allí que, para lograr aprendizajes en matemáticas se necesita que el estudiante exprese el deseo de asociar lo nuevo con lo ya conocido y asuma una actitud de querer aprender, como regla importante para mejorar su capacidad de aprender (Ausubel, 1983). En definitiva, cuando hablamos de aprendizaje debe existir una relación natural entre el conocimiento del alumno, la nueva información y su entorno.

2.2.4. La agricultura y la siembra

Según Sarandón (2020), la agricultura se diferencia del crecimiento de las plantas en la naturaleza porque las personas utilizan técnicas, tecnologías y conocimientos aplicados al suelo y a los cultivos que permiten, por un lado, promover el crecimiento y la producción, y, por otro, la dimensión humana de la adaptación. Al respecto, el MEN (1998) sugiere la geometría activa como una alternativa para replantear el estudio de los sistemas geométricos como medio de investigación y representación del espacio. (p. 38).

En este sentido, es importante mencionar la siembra como un proceso agrícola básico que promueve la buena producción vegetal. En relación con la idea anterior, la Fundación hogares juveniles Campesinos (2002) afirman que la siembra consiste en sembrar las semillas directamente en el campo, teniendo en cuenta la profundidad, el espacio, la humedad y la ventilación que necesitan las semillas para tener éxito en la producción. Estas consideraciones están incluidas para la preparación adecuada del suelo.

Del mismo modo, la Fundación hogares juveniles Campesinos (2002) distinguen varias técnicas que permiten realizar la siembra de manera efectiva siguiendo ciertos pasos. Entre ellas se encuentra la técnica de siembra directa, que permite la distribución de semillas

sobre el área cultivada. Este tipo de siembra consiste en colocar la semilla en un lugar final donde germinará y completará su ciclo, facilitando la creación y representación de patrones durante la siembra y su posterior uso para aprender los conceptos de área y perímetro.

2.2.5 Concepto de área y perímetro

El perímetro de una figura plana está compuesto por la suma de lo que mide cada uno de sus lados. El área de una figura plana es la medida de la superficie cubierta por la figura y se mide en unidades cuadradas.

Ante ello Andonegui (2006) menciona que el perímetro es la suma del largo de los lados de una figura geométrica y el área la medida de la parte interna de cada figura geométrica. En general, el área de una figura geométrica puede obtenerse a través de la descomposición en partes y de la suma de las áreas de las figuras que se descompone. Pero para Jiménez et al. (2006) definen que “perímetro es la medida del contorno de las figuras geométricas, y área es la medida de la superficie de cada figura.

Toda forma geométrica está determinada por unos componentes necesarios para calcular su área y perímetro. En el caso de los triángulos, la base y la altura; mientras que por ejemplo en la circunferencia es necesario datos sobre el radio. Con base en lo anterior, es importante señalar que todo este conjunto de elementos es un pilar importante para la promoción del pensamiento espacial, pues al manipular los objetos geométricos formados dentro de este pensamiento, posibilita el reconocimiento de las formas y sus propiedades, lo que permite el desarrollo de representaciones mentales y ubicar estos objetos en diferentes contextos.

En este sentido es importante combinar el estudio de la geometría con el arte, la decoración, el diseño y la elaboración de objetos artesanales y tecnológicos. Así mismo, la

geometría posibilita tender puentes con la educación física, el deporte y la danza, ya que le permite al estudiante observar, repetir patrones y otras formas de leer y comprender el espacio (interpretar mapas, representar lugares o escalas en dibujos y modelos). Similares a estas circunstancias, pueden existir muchas otras situaciones posibles que enriquecen y favorecen enormemente el desarrollo del pensamiento espacial (MEN, 2006, p. 61). Así, es necesario modelar situaciones en el aula donde los estudiantes puedan poner lo aprendido en un determinado contexto, ya que uno de los principales elementos del pensamiento espacial está relacionado con la identificación del sujeto en su espacio y los elementos que lo componen.

2.3. Marco legal

Las habilidades para la resolución de problemas están presentes en diferentes contextos escolares como parte del currículo de educación básica, lo anterior está fundamentado en:

El artículo 23 de la Ley general de educación 115 de 1994, define las áreas obligatorias y básicas que deben establecerse en las instituciones educativas para lograr los fines de la educación básica, entre ellas las matemáticas, que permite el acceso al conocimiento, la ciencia y la tecnología. De igual forma, en el artículo 22, literal c, se propone desarrollar las habilidades del desarrollo lógico mediante el dominio de conjuntos de operaciones y relaciones numéricas, geométricas, métricas, lógicas y analíticas y su uso en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. (Ley 115, 1994, p. 7). Dentro de este orden de ideas, la Ley 115 establece la educación de las etnias en el artículo 55 y propone que la educación debe relacionarse con el medio ambiente, el proceso productivo, el proceso social y cultural, respetando sus creencias y tradiciones.

Por su parte en los lineamientos curriculares del área de matemáticas, se define que “la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática” (MEN, 1998, p. 52). De igual manera, el MEN (1998), en los lineamientos curriculares resalta el papel preponderante del contexto en el proceso de aprendizaje y lo enfoca como el entorno que rodea al estudiante y les da significado a las matemáticas que aprenden, teniendo en cuenta variables como las condiciones sociales y culturales las cuales son importantes al implementar estrategias didácticas.

Cabe resaltar que el MEN (2006) da origen a los estándares básicos de competencias en matemáticas. El cual desde 2003 asumió el compromiso de mejorar la calidad de la educación basada en un ciclo que comienza con el establecimiento de los estándares básicos de competencias los cuales permiten a los niños desarrollar no solo habilidades comunicativas, matemáticas y científicas si no también personas, donde se pueda construir las habilidades cívicas que nos permitan construir una nueva generación de colombianos leales que respeten las diferencias y defiendan el bien común.

Dentro de este orden de ideas es importante destacar el desarrollo de competencias en matemáticas como la resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento y ejercitación que son estrategias para mejorar la calidad educativa. En este sentido el MEN (2006) define que “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea si no que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativas, comprensivas que posibiliten avanzar anivele de competencias más y más complejas” (p. 49). Igualmente define todo lo relacionado con el pensamiento espacial y sistemas geométricos donde da prioridad a la construcción, manipulación y representación de

los objetos, aplicando modelos donde interactúan las medidas de los objetos y su representación que permite construir, manejar y utilizar nuevos conocimientos donde se desarrollen los conceptos de área y perímetro.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo se constituyó con el propósito de acercarse a la pregunta de investigación a través de los objetivos propuestos, constituyendo así un momento crucial para la investigación, ya que se determinan las técnicas a utilizar, los instrumentos y estrategias de análisis para desarrollar metodológicamente esta investigación.

3.1. Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque mixto, ya que es un contraste de la parte cualitativa con la parte cuantitativa que permite observar el objeto de estudio desde perspectivas distintas. Al respecto Hernández et al. (2014), plantea que este modelo representa el mayor grado de integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, y ambos se combinan durante el proceso de investigación, o al menos en la mayoría de las etapas, lo que requiere un dominio profundo de ambos enfoques (p. 21).

Además, es un estudio descriptivo, teniendo en cuenta que estos permiten caracterizar el objeto de investigación y precisar cuáles son los fenómenos y cómo aparecen, es decir, intenta definir los rasgos y características esenciales de cualquier fenómeno bajo análisis, contando con material humano (estudiantes y docentes), financieros y locativos para llevarla a cabo (Hernández et al., 2014)

En correspondencia con el enfoque mixto, el momento cuantitativo implicó diagnosticar las competencias en la resolución de problemas de área y perímetro de los estudiantes de grado sexto donde se empleó un diseño cuasi experimental con medición preprueba/ posprueba y grupo control. Por otro lado, en el momento cualitativo, se trabajó con una investigación de diseño, como afirma Molina et al. (2011) “Su objetivo principal es

analizar el aprendizaje en contexto, mediante el diseño y estudio sistemático de formas particulares de aprendizaje, estrategias y herramientas de enseñanza” (p.76). En palabras de Confrey (2006), citado por Molina et al. (2011), se persigue documentar el “(...) conocimiento previo [qué] ponen en juego los alumnos en las tareas, ¿cómo interrelacionan alumnos y profesores?, ¿cómo son creadas las anotaciones y registros?, ¿cómo emergen y evolucionan las concepciones?’, ¿qué recursos se usan y cómo es llevada a cabo la enseñanza a lo largo del curso de instrucción?; todo ello mediante el estudio del trabajo de los alumnos, grabaciones de video y evaluaciones de la clase” (p. 76).

En la investigación de diseño se enmarcan los experimentos de enseñanza el cual consiste en una secuencia de episodios de enseñanza en que los participantes son normalmente un investigador-docente, uno o más alumnos y uno o más investigadores-observadores (Molina et al., 2011, p. 79).

Este experimento de enseñanza se desarrollará mediante tres fases:

3.1.1. Fase inicial

En esta fase se realizó la presentación del proyecto y se desarrolló un cuestionario diagnóstico a los estudiantes de grado sexto el cual contenía 15 ítem de selección múltiple con única respuesta las cuales permitieron evaluar o conocer el nivel de resolución de problemas de área y perímetro en que se encontraban los estudiantes al inicio de la investigación. Ver anexo 1. El cuestionario utilizado fue revisado por expertos, través de un formato de evaluación entre pares el cual se puede observar en el anexo 10.

3.1.2. Fase intermedia

En esta fase se realizó la aplicación de una serie de actividades previamente planeadas que tiene como objetivo la utilización de algunas técnicas de siembra directa en la resolución

de problemas de área y perímetro. En esta fase se separaron los estudiantes en dos grupos, el grupo control al cual se le desarrollaron unas actividades de resolución de problemas en el aula de clase de manera convencional o algorítmica y por otro lado el grupo experimental al cual se le aplicaron unas actividades de resolución de problemas orientadas al contexto de la agricultura. Este grupo realizó experimentación en campo teniendo en cuenta los conocimientos en siembra, para poder después pasar a resolver los problemas planteados. Ver anexo 4

3.1.3. Fase final

En esta fase se realizó la aplicación de un cuestionario final que tenía como objetivo conocer el nivel de resolución de problemas de las estudiantes de grado sexto después de implementado el experimento de enseñanza. Ver anexo 6, de igual forma se desarrolló una entrevista semiestructurada a un grupo de estudiantes elegidos por medio de un muestreo aleatorio simple, con el fin de poder conocer sus percepciones a la hora de resolver problemas. Ver anexo 7.

3.2. Población y Muestra

La población del presente estudio estuvo formada por todos los estudiantes matriculados para cursar el grado 6° en la Institución Educativa rural del departamento del Chocó en el año 2022, el tamaño de la población es de 16 estudiantes ($N = 16$).

El curso se distribuyó al azar en grupo control y grupo experimental por medio de un método de selección aleatoria (coordinado negativo) con el fin de certificar el principio de aleatoriedad. Esta distribución se realizó con la utilización del programa Microsoft Excel donde se introducían los nombres de los participantes y aleatoriamente se asignaron números

al azar (fórmula de Microsoft Excel = ALEATORIO), luego de esta asignación se ordenaron los nombres según la ordinalidad de los números y se partió el grupo en dos partes iguales.

Asimismo, el momento cuantitativo se realizó por medio de un censo, que de acuerdo con los planteamientos Díaz (s.f.) “En estadística descriptiva, se denomina censo al recuento de individuos que conforman una población estadística, definida como un conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones”. (p.49).

Por otro lado, en el procedimiento de muestreo para el momento cualitativo se desarrolló un muestreo a conveniencia, el cuál según Battaglia (2008) citado por Hernández et al. (2014), son muestras que están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso (p.390). En el caso de esta investigación, se seleccionaron dos estudiantes, uno del grupo control y otro del grupo experimental, una de las condiciones que debían cumplir era que en la aplicación de la preprueba (diagnóstico) hubiesen obtenido un nivel alto de respuestas incorrectas, ya que se busca observar posibles cambios en el proceso de aprendizaje de la competencia resolución de problemas. Es importante precisar que, a pesar de que con la aplicación del experimento manifestaron mayor motivación, todavía existía en ellos dificultades en el aprendizaje, las cuales se evidenciaron en la aplicación del cuestionario final.

3.3. Variables e hipótesis

Se determinó que las variables son dos, los aprendizajes en la resolución de problemas de área y perímetro (dependiente) y el ambiente de aprendizaje articulado con la técnica de siembra directa, esta segunda variable se considera como la variable independiente, ya que de la implementación de la estrategia se esperan observar cambios en el aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera, la hipótesis de la investigación fue la siguiente: el uso de las técnicas de siembra directa articulada al proceso de enseñanza de los conceptos de área y perímetro influye en los aprendizajes concernientes a la resolución de problemas en estudiantes de grado sexto.

3.4. Técnicas, instrumentos y análisis de la información.

Constituyen los pasos para la construcción de las evidencias que permite producir conocimientos, en este sentido se establecieron dos momentos teniendo en cuenta que se trata de una investigación con enfoque mixto.

3.4.1. Momento cualitativo.

Como aduce Sandoval (2002) la técnica de observación participante surgió como una alternativa distinta de las formas de observación tradicional, es significativamente diferente de los modelos anteriores, ya que su enfoque se caracteriza por realizar su tarea desde la realidad de la persona a la que está destinado. (p. 140). De esta manera, en esta investigación, para el momento cualitativo se utilizó la observación participante como técnica de recolección de información, la cual permitió la sistematización del sentir de los estudiantes, en algunos momentos expresados por medio de inquietudes o afirmaciones que realizaban sobre lo que acontecía en clase. Las observaciones fueron registraron en un documento que se presenta en el anexo 9.

Con respecto a la sistematización de las observaciones participantes, se organizaron en un documento denominado diario de campo, para esta investigación el diario de campo es un registro donde se relatan los hechos y todas las actividades que se dan en el lugar de la implementación metodológica. De esta manera, las evidencias escritas en el diario de campo

se registran como reflexiones e impresiones que se observan en el lugar donde se desarrolla la investigación (Díaz, s.f.).

Igualmente, se realizaron unas entrevistas semiestructuradas, que se desarrollaron en dos momentos: el primer momento fue la elaboración de los guiones o preguntas para los estudiantes (ver anexo 7), con apoyo de las entrevistas se sistematizaron las percepciones que tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro. El segundo momento fue la realización de la entrevista a los estudiantes, los cuales se seleccionaron teniendo en cuenta el consentimiento informado entregado al inicio de la aplicación del experimento de enseñanza y que hubiesen obtenido desempeños bajos en los momentos de valoración. En consecuencia, fueron dos las entrevistas realizadas, una a un estudiante del grupo control y la otra a un estudiante del grupo experimental.

Finalmente, para llevar a cabo el análisis de la información se utilizó la técnica de unidades de análisis o unidades de registro, que según Holsti (1969) citado por Krippendorff (1990), aduce que las unidades de análisis son “(...) el segmento específico de contenido que se caracteriza al situarlo en una categoría determinada” (p. 84). De hecho, con el propósito de develar los cambios en el aprendizaje de los estudiantes de grado sexto, durante el experimento de enseñanza, se interpretaron los fragmentos del discurso, las opiniones y preocupaciones de los estudiantes. Vale la pena mencionar que las unidades de análisis o unidades de registro, para los datos cualitativos son fragmentos de los textos, de las transcripciones o de las observaciones de clases que han permitido acercarse a una comprensión más profunda de lo que acontece, en el caso específico de esta investigación

permitió comprender todo lo que aconteció durante el experimento de enseñanza, enfocado en la interacción de las matemáticas con el contexto, concretamente la siembra directa.

3.4.2. Momento cuantitativo.

En este momento se utilizó como técnica de recolección de la información una encuesta bajo la categoría de cuestionario, que según Díaz (s.f.) consta de una serie de preguntas estandarizadas que se leen palabra a palabra y de forma secuencial, donde la redacción de las preguntas es la misma para cada encuestado. Además, se utilizó como modelo para el diseño de este instrumento, el cuadernillo de prueba Saber (2018), en el cual se caracterizan algunas dimensiones teóricas que sugieren el tipo de competencia que está desarrollando el estudiante. Los cuestionarios fueron aplicados a los estudiantes del grupo control y del grupo experimental, específicamente, fueron nominados como preprueba y posprueba.

Posteriormente, para el análisis de la información se utilizó la prueba t pareada, la cual permite comparar si las medias de un grupo de datos son estadísticamente significativas. De acuerdo con Hernández et al. (2014) esta prueba se define como “(...) una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable”. (p. 310).

En definitiva, para obtener un análisis más detallado de la información recolectada se utilizó la triangulación de datos, donde se tuvieron en cuenta los resultados de los cuestionarios, la observación participante y la entrevista semiestructurada; permitiendo interpretar y comprender mejor la información obtenida. De acuerdo con lo planteado por Hernández et al. (2014) “Al hecho de utilizar diferentes fuentes y métodos de recolección se le denomina triangulación de datos” (p. 418), como se detalla en la siguiente figura:

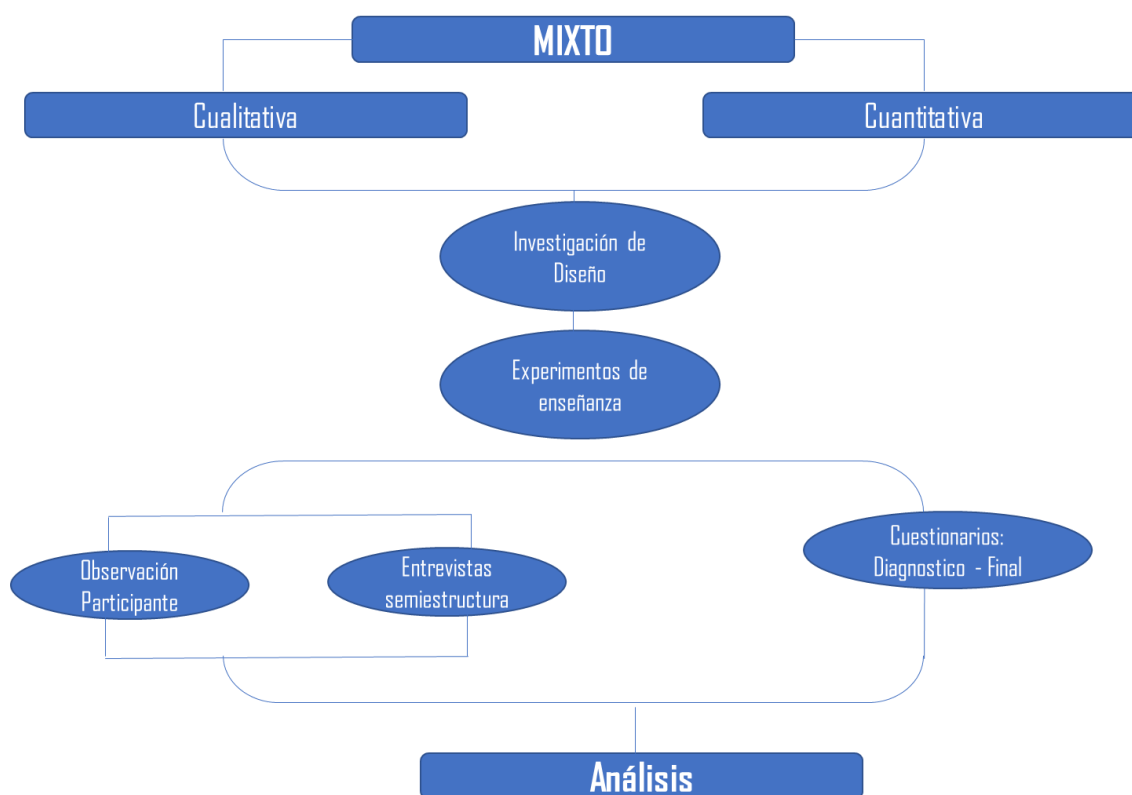


Figura 3

Síntesis del diseño metodológico.

Nota: elaboración propia de acuerdo con el diseño metodológico.

3.5. Análisis de validez del instrumento

Se diseñó un instrumento de validación constituido de 15 ítems, en el que se abordaran aspectos relacionados con resolución de problemas de área y perímetro, los cuales permitieron conocer el nivel de resolución de problemas de los estudiantes en contexto donde se involucraran los conceptos de área y perímetro. De esta manera, para establecer si los ítems eran acordes a los objetivos propuestos, se sometió el cuestionario al juicio de expertos para que validaran su contenido.

Con este fin se seleccionaron tres jueces los cuales tienen amplios conocimientos en el campo educativo, a saber: un Doctor Ciencias Matemáticas de la Universidad Politécnica de Valencia-España. Docente titular del Departamento de Matemáticas, Universidad de Antioquia, con más de veinte años de experiencia en la enseñanza de las matemáticas y director de grupo de investigación universitaria; los otros dos expertos son Doctores en Educación, investigadores de la universidad de Antioquia, con un recorrido amplio (más de 15 años) como docentes de la misma universidad dirigiendo también tesis de postgrado (ver anexo 9).

CAPÍTULO IV

EXPERIMENTO DE ENSEÑANZA

4.1. Metodología del experimento

El experimento de enseñanza que se aplicó en esta investigación, según Molina et al. (2011) “consistió en una secuencia de episodios de enseñanza que permitieron testear y generar hipótesis durante el experimento, en general, o durante cada uno de los episodios, siendo en ocasiones necesario abandonar o reformular hipótesis a la luz de los datos” (p. 79).

En consecuencia, las hipótesis generadas en el experimento fueron las siguientes:

H₂²= La adaptación del estudiante con los conceptos de área, perímetro y el conocimiento de siembra directa, favorecerá el desempeño en la resolución de problemas de área y perímetro

H₃= Una articulación coherente entre la siembra directa y la resolución de problemas favorecerá la comprensión del concepto de área y perímetro.

H₂= Con los conocimientos de siembra adquiridos y la aplicación de estos, se facilita la resolución de problemas de área y perímetro.

Por otro lado, este experimento se desarrollará en tres fases como se ilustra en la figura 4.

² Hipótesis generada en las etapas del experimento

Figura 4*Fases del experimento de enseñanza*

Nota: Gráfica de elaboración propia.

4.3. Formato de planeación del experimento

La elaboración del experimento de enseñanza conlleva a la planeación de unas etapas o fases, a continuación, en la tabla 3 se detallan los procedimientos utilizados.

En primer lugar, se encuentra la fase inicial: en la cual se realizó una familiarización con los temas de área, perímetro y la siembra directa. Este experimento pretendió que los estudiantes conozcan y utilicen eficientemente los conceptos de área y perímetro como los de siembra directa, de modo que les permita realizar las tareas demandadas, durante el experimento de enseñanza diseñado. Para llevar a cabo este experimento se planteó una hipótesis y un objetivo, descritos a continuación:

Hipótesis: La adaptación del estudiante con los conceptos de área, perímetro y el conocimiento de siembra directa, favorecerá el desempeño en la resolución de problemas.

Objetivo: Orientar a los estudiantes en el reconocimiento de los conceptos de área, perímetro y siembra directa.

En la tabla 3 se detallan todos los procedimientos desarrollados en la fase inicial:

Tabla 3

Proceso de planeación de etapa inicial del experimento de enseñanza.

SESIÓN	ACTIVIDADES	ESTRATEGIA	TRAYECTORIA
1	Actividad 01: Aplicación del cuestionario diagnóstico	El profesor entrega a los estudiantes del grupo control y el experimental un cuestionario el cual consta de 15 preguntas las cuales permitirán conocer el nivel en el que se encuentran los estudiantes para la resolución de problemas de área y perímetro	Se espera que en esta actividad los estudiantes respondan a conciencia las preguntas planteadas
2	Actividad 01: Familiarización con los temas de área y perímetro	El profesor entrega a los estudiantes del grupo control y el experimental una ficha de aprendizaje en la que los estudiantes por	Se espera que en esta actividad los estudiantes intenten reproducir y entender los conceptos de área y

medio de unas actividades guiadas indagaran a cerca de los conceptos de área y perímetro. perímetro a partir de la experimentación construyendo figuras geométricas como el círculo, rectángulo y triángulo

Actividad 02: El docente explica a los Se espera que los
 Familiarización con estudiantes que estudiantes que
 los procesos de conforman el grupo conforman el grupo
 siembra directa experimental los experimental
 conceptos de siembra y comprendan los
 los aspectos relevantes tipos de siembra y
 de la misma, mientras sus características y
 que el grupo control los estudiantes que
 realizarán actividades conforman el grupo
 en el aula tendiente a la control puedan
 resolución de resolver problemas
 problemas de área y de área y perímetro
 perímetro en el aula.

Otra fase importante en este proceso es la fase intermedia, en la cual se presentan actividades en la cual los estudiantes del grupo experimental, en parejas tratan de dar solución

a un problema contextualizado, presentado por el docente: ver Anexo 5, teniendo en cuenta la siembra directa. Mientras que el grupo control trabajaran en el aula con papel y lápiz la misma situación. Esta fase contó con una sesión en la cual se desarrollaron dos hipótesis y dos objetivos para su desarrollo:

Hipótesis 1: Una articulación coherente entre la siembra directa y la resolución de problemas favorecerá la comprensión del concepto de área y perímetro.

Hipótesis 2: El uso eficiente de la siembra directa y la correcta utilización de los pasos de Pólya influyen en el proceso enseñanza y aprendizaje del concepto de área y perímetro, en la interpretación y modelación de problemas en contexto.

Objetivos: Abordar la resolución de problemas, usando lápiz y papel, así como siembra directa, de manera simultánea.

Comprender y afianzar el significado de área y perímetro en la representación de diversos problemas y fenómenos de la vida cotidiana. En la tabla 4 se presenta todo el desarrollo de esta etapa.

Tabla 4

Proceso de planeación de etapa intermedia del experimento de enseñanza

SESIÓN	ACTIVIDADES	ESTRATEGIA	TRAYECTORIA
	Actividad 01	En esta actividad el grupo control, en parejas resuelve ejercicios de resolución de área y perímetro	Analiza la resolución de problemas de determinado el plan que se debe seguir para resolverlo.
	Resolución de problemas de área y perímetro	tratamientos	y

	conversiones. Esto
	mediante lápiz y papel en
	el aula de clase.
	El grupo experimental
	desarrollará los mismos
	problemas desde la
1	siembra directa. Ver
	Anexo 6

En esta fase se presentan las actividades de finalización del experimento de enseñanza, en el se aplicaron unos instrumentos: entrevista semi estructurada y cuestionario final, también contó con una hipótesis y dos objetivos:

Hipótesis: con los conocimientos de siembra adquiridos y la aplicación de estos, se facilita la resolución de problemas de área y perímetro.

Objetivos: conocer el nivel de resolución de problemas de los estudiantes después de haber implementado las prácticas de siembra en de resolver problemas de área y perímetro.

Utilizar los conceptos de área y perímetro a la modelación de situaciones y fenómenos, primero usando lápiz y papel y luego apoyándose en la siembra directa de alguna planta de la región. En la tabla 5 se detallan las actividades de esta fase:

Tabla 5

Planeación de etapa final del experimento

SESIÓN	ACTIVIDADES	ESTRATEGIA	TRAYECTORIA
	Actividad 01	La docente después	Se espera que los
	Aplicación de	de hacer un muestro	estudiantes escogidos

entrevista semiestructurada 1	a conveniencia de brinden de manera sincera la los estudiantes tanto percepción que tienen sobre del grupo control, la resolución de problemas como del en contextos de área y experimental, realiza perímetro. la entrevista semiestructurada.
Actividad 02: Aplicación de cuestionario final	La docente entrega a Se espera que los los estudiantes del estudiantes tanto del grupo grupo control y control como del experimental el experimental respondan el cuestionario final cuestionario. con operaciones de resolución de problemas en contextos de área y perímetro

4.2. Descripción

El experimento comprendió tres fases descritas a continuación:

Fase inicial: Es de carácter preliminar pues es de familiarización y apropiación de los temas a tratar, por parte de los estudiantes. Esta fase tuvo dos sesiones, en la primera sesión se aplicó un cuestionario diagnóstico al grupo control y al grupo experimental con situaciones

problemas de área y perímetro que posibilitaron un acercamiento a la comprensión del nivel en el que se encontraban los estudiantes al iniciar el experimento, ver anexo 1. En la segunda sesión se desarrollaron dos actividades, tanto al grupo experimental como al grupo control. En la primera actividad se trabajó con el reconocimiento de los conceptos de área y perímetro para los dos grupos ver anexo 2; en la segunda actividad el grupo experimental trabajo con el reconocimiento de los conceptos de siembra, ver anexo 3, mientras que el grupo control desarrolló ejercicios de resolución de problemas de área y perímetro en el aula, ver anexo 4.

Fase intermedia: En esta fase se llevó a cabo en una sesión, en la cual los estudiantes del grupo control trabajaron en el aula ejercicios de resolución de problemas de corte tradicional, es decir, debían usar los diferentes algorítmicos para el cálculo de áreas y perímetros de figuras planas. Este trabajo se realizó en el horario habitual de clases: lunes (1 hora), miércoles (2 horas).

Por otro lado, los estudiantes del grupo experimental estuvieron en terrenos aledaños al colegio en horario extra - clases. En estos espacios los estudiantes realizaron la adecuación del terreno para la siembra.

Fase final: En esta fase se desarrolló en dos sesiones orientadas a la aplicación de dos instrumentos. En la primera sesión se ejecutó la entrevista semiestructurada de la cual se escogerán algunos estudiantes del grupo experimental y del grupo control por medio de un muestreo a conveniencia. En la segunda sesión se aplicó tanto al grupo control como al experimental un cuestionario final que buscaba recabar datos para comprender si las actividades de siembra, en la resolución de problemas de área y perímetro, pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes.

Para el desarrollo de los ejercicios durante las fases se tuvo en cuenta los planteamientos de Pólya (1981) el cual plantea “El resolver problema es una cuestión de habilidad práctica como, por ejemplo, el nadar. La habilidad práctica se adquiere mediante la imitación y la práctica”. (p. 27). tener en cuenta estos pasos en la resolución de problemas permitirá que el estudiante pueda comprender y explorar distintas formas de solucionar mejor el problema. Los pasos para desarrollar en la resolución de problemas se ilustran en la figura 5.

Figura 5

Pasos para la solución de un problema



Nota: gráfica de elaboración propia a partir del libro de Pólya (1981)

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de esta investigación por ser de carácter mixta se dio en dos momentos. El momento cuantitativo se realizó en dos niveles, el nivel descriptivo y el nivel inferencial, en el nivel descriptivo se analizaron las características generales de las estudiantes y las respuestas con sus respectivos porcentajes. En el nivel inferencial se compararon las medias de los puntajes de la preprueba y posprueba para determinar algún cambio en los grupos.

El momento cualitativo se analizaron la observación participante desarrollada durante las fases del experimento y la entrevista semiestructurada realizada por los estudiantes en la etapa final del experimento.

5.1. Resultados cuantitativos

5.1.1 Análisis descriptivo

Características generales de la muestra

Se desarrolló una investigación en el año lectivo 2022, con una muestra de estudio formada por 8 estudiantes de grado sexto. Cabe resaltar que la población fue dividida en dos grupos, un grupo experimental y otro de control, cada uno con ocho estudiantes. En cada grupo se seleccionaron de manera aleatoria, 3 niñas y 5 niños, la proporción de hombres es mayor ya que en la caracterización del grupo se encuentra que el 62.5% son del género masculino.

De esta manera la cantidad de sujetos del género masculino y femenino en esta investigación estuvo representada como se muestra a continuación en la tabla 3.

Tabla 6

Distribución de los estudiantes según su género en una institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022.

Género	fi	%
Masculino	10	62.5
Femenino	6	37.5
Total	16	100.0

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS.

Otra característica general es la edad de los estudiantes, en la tabla 7, se presentan los estadísticos descriptivos para dicha variable. En este sentido se encontró que las edades oscilan entre 11 y 15 años, con una edad promedio de 11.25 años. Por otro lado, y teniendo en cuenta el percentil 50 de la muestra se puede afirmar que el 50% de los estudiantes tiene 11 años o menos, lo cual indica que en ese grupo los alumnos están en su edad promedio esperada según los datos del Ministerio de educación nacional (MEN, 2008).

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de la edad de los estudiantes de una institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022.

Media	Desviación típica.	Edad		Percentiles			Asimetría
		Mínimo	Máximo	25	50	75	
11,25	1,438	10	15	10,00	11,00	12,00	1,346

Nota: Elaboración propia con base en resultados del SPSS.

La tabla 8 representa las actividades extracurriculares que favorecen el aprendizaje en el aula las cuales pueden tener injerencia en el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas en los estudiantes.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos de las características que favorecen el aprendizaje los estudiantes de la institución educativa rural del Chocó – Colombia 2022.

Variab les	Categorías	fi	%
¿Dedicas horas adicionales al estudio de matemáticas en casa?	sí	5	31.25
	no	11	68.75
¿Recibes explicaciones adicionales a las impartidas en las clases de matemáticas?	sí	5	31.25
	no	11	68.75

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS.

A los participantes de esta investigación se les indagó sobre el nivel educativo de sus acudientes, ya que dicha variable puede influir en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de sexto grado. En la tabla 9 se observa que el 56.25% de las acudientes de los estudiantes no han culminado sus estudios en modalidad de bachillerato completo. Es de anotar que, en este estudio se tuvieron en cuenta las madres, ya que, según la directora de grupo o profesora acompañante, en la mayoría de las familias las mamás son las que asumen el acompañamiento académico de los estudiantes.

Tabla 9

Nivel educativo de las madres de los estudiantes de la Institución Educativa rural del Chocó-Colombia 2022

Nivel Educativo	fi	%
Primaria incompleta	5	31.25
Primaria completa	3	18.75
Bachillerato incompleto	1	6.25
Bachillerato completo	7	43.75
Universitario	0	0

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS

En la tabla 10 se muestran los porcentajes de aciertos y desaciertos para la prueba diagnóstica o preprueba del grupo control y grupo experimental. Teniendo en cuenta dicha información se observa que las preguntas 1, 2, 3, 5, 9, 13 y 15 fueron resueltas correctamente, por otro lado, en las preguntas 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12 y 14, como se muestra en la siguiente tabla, evidenciaron mayor nivel de dificultad para los estudiantes

Tabla 10

Porcentaje de aciertos y desaciertos de la preprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural del chocó –Colombia 2022.

Ítem	Aciertos preprueba (%)	Desaciertos preprueba (%)
P1	81,3	18,8
P2	87,5	12,5
P3	75,0	25,0
P4	25,0	75,0
P5	68,8	31,3
P6	50,0	50,0
P7	43,8	56,3
P8	43,8	56,3

P9	68,8	31,3
P10	12,5	87,5
P11	25,0	75,0
P12	43,8	56,3
P13	68,8	31,3
P14	37,5	62,5
P15	62,5	37,5
PROMEDIO	52.94	47.10

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS

En la tabla 11 se muestran los porcentajes de aciertos y desaciertos para la posprueba del grupo control y grupo experimental. Teniendo en cuenta dicha información se observa que en la mayoría de las preguntas (P1, P2, P3, P4, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14, P15) hubo un aumento significativo en el nivel de respuestas correctas. En cambio, las preguntas P5, P6 bajaron su nivel de respuestas correctas en la posprueba como se muestra a continuación.

Tabla 11

Porcentaje de aciertos y desaciertos de la posprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural del choco – Colombia 2022.

Ítem	Aciertos posprueba (%)	Desaciertos posprueba (%)
P1	100	0
P2	93.8	6.3
P3	98.3	6.3
P4	62.5	37.5
P5	37.5	62.5
P6	18.3	81.3
P7	68.8	31.3
P8	56.3	43.8
P9	68.8	31.3
P10	68.8	31.3
P11	87.5	12.5
P12	100	0
P13	87.5	12.5
P14	68.8	31.3
P15	87.5	12.5
PROMEDIO	73.6	26.7

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS

5.1.1.3. Puntajes de resolución de problemas preprueba y posprueba

En la tabla 12 se muestran los resultados de los porcentajes de respuestas correctas de la preprueba y posprueba según el grupo control y el experimental.

Tabla 12

Comparación de porcentajes de respuestas correctas en resolución de problemas en la preprueba y posprueba de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa rural.

Chocó – Colombia. 2022

Ítem	Correcta preprueba (%)		Correcta posprueba (%)	
	Control	Experimental	Control	Experimental
P1	100	62.5	100	100
P2	87.5	87.5	87.5	100
P3	50	100	87.5	100
P4	37.5	12.5	62.5	62.5
P5	50	87.5	0	75.5
P6	35.5	62.5	12.5	25
P7	12.5	75	50	87.5
P8	35.5	50	50	62.5
P9	100	37.5	37.5	100
P10	0	25	35.5	100
P11	12.5	37.5	87.5	87.5
P12	50	37.5	100	100
P13	100	37.5	75	100
P14	37.5	37.5	75	62.5
P15	62.5	62.5	75	100
PROMEDIO	51.4	54.1	62.5	84.2

Nota. Elaboración propia con base en resultados del SPSS

De los 15 ítem trabajados en la preprueba tres fueron respondidos de manera correcta con el mismo porcentaje para el grupo control y por el grupo experimental (p2, p14, p15) en seis ítems el grupo experimental tuvo mayor porcentaje de respuestas correctas que el grupo control (p3, p5, p6, p7, p8, p11) vale la pena resaltar que en las preguntas p1, p2 y p15 se registró un alto porcentaje de respuestas correctas en los dos grupos al aplicar la preprueba y

posprueba. De lo anterior, se podría concluir que, al inicio del estudio, el porcentaje de aciertos es similar en ambos grupos.

En la posprueba el grupo experimental tuvo mayor porcentaje de respuestas correctas en la mayoría de los ítems es decir en el 62,5%. El grupo control aumento el porcentaje de respuestas correctas en 9 ítem, en 2 permaneció igual y en 4 disminuyó el porcentaje de respuestas correctas, los porcentajes de incrementos son más evidentes en el grupo experimental que en el grupo control, donde el grupo experimental supero la preprueba con un porcentaje de 30% de respuesta correctas. Este resultado nos lleva a inferir que la utilización de la técnica de siembra directa en la resolución de problemas de área y perímetro desarrollo un cambio en el aprendizaje.

5.1.2 Análisis inferencial

5.1.2.1 Comparación de medias de los puntajes de resolución de problemas en la preprueba, para el grupo control y el experimental

En la Tabla 13 se presentan los resultados de la comparación de medias de resolución de problemas preprueba, teniendo en cuenta la sumatoria de los 15 ítems que fueron medidos desde el instrumento, tanto para el grupo control como para el experimental. Dicha comparación, realizada mediante la prueba T de Student, se planteó con el fin de corroborar si los grupos eran estadísticamente similares o diferentes, en relación con la resolución de problemas de área y perímetro, antes de la implementación del experimento de enseñanza. Se puede observar, teniendo en cuenta los datos presentados en la tabla 13, que las medias del grupo control y del experimental fueron similares, sin embargo, se decidió verificar dicha conclusión a partir de la contratación de hipótesis nula de igualdad de medias, tal como se enuncia a continuación:

$$H_0^3: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1^4: \mu_1 \neq \mu_2$$

Donde μ_1 es la media del puntaje de resolución de problemas en la preprueba del grupo control

y μ_2 es la media del puntaje de resolución de problemas en la preprueba del grupo experimental

Se obtuvo, entonces, que el valor de probabilidad asociado al estadístico t de Student ($p = 0.583$) es mayor que el nivel de significación de la investigación ($\alpha = 0.05$), por tanto, se acepta la hipótesis nula de igualdad de medias, concluyéndose que no existen diferencias estadísticamente significativas en las medias de los puntajes de resolución de problemas preprueba para ambos grupos. Esta verificación de igualdad de medias se realizó con el fin de poder afirmar que, si se encontrasen diferencias en la resolución de problemas de área y perímetro de los estudiantes del grupo experimental después de la implementación del experimento de enseñanza, estas no se debieron a que los grupos fuesen inicialmente diferentes, sino a los logros de dicho experimento. En otras palabras, los grupos control y experimental fueron equivalentes en sus puntajes de resolución de problemas al inicio de la investigación ($t = -0,546$; $p = 0.593$).

³ Corresponde a la hipótesis nula

⁴ Corresponde a la hipótesis alternativa

Tabla 13

Comparación de medias de resolución de problemas preprueba (sumatoria de 15 ítems), para el grupo control y el experimental. Estudiantes de sexto de una institución educativa rural del Chocó- Colombia, 2022

Grupo	Media	Desviación típica	Diferencia de medias	Prueba t	p
Control	7.750	0.707			
Experimental	8.125	1.807	0.375	-0,546	0.593
Total	7.937	1.257			

Nota: elaboración propia a partir de resultados del SPSS.

5.1.2.2. Análisis de los supuestos de homogeneidad y normalidad para el grupo control⁵

Teniendo en cuenta el tamaño muestral se optó por hacer pruebas de normalidad con la prueba Shapiro–Wilk, ya que, como lo indica Mbah y Paothong (2014) los estudios han indicado que dicha prueba fue la más eficaz para comprobar la normalidad de los datos.

5.1.2.2.1. Certificación de la homogeneidad de varianzas para el preprueba y posprueba del grupo control

H_0 = Se cumple igualdad en las varianzas para el grupo control en la preprueba y la posprueba.

H_1 = No se cumple igualdad en las varianzas para el grupo control en la preprueba y la posprueba.

⁵ Los análisis e interpretaciones presentadas fueron asesoradas por el estudiante de estadística de la Universidad de Antioquia, Ricardo Andrés Sánchez Sánchez.

Con un valor $p=0.1294$ y con un $\alpha =0.05$ no hay evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir, existe homogeneidad en las varianzas de los datos del grupo control para la preprueba y la posprueba.

5.1.2.2.2. Certificación de la normalidad de los datos de la preprueba para el grupo control

H_0 = los datos del grupo control en la preprueba se distribuyen normalmente.

H_1 = los datos de la preprueba para el grupo control no se distribuyen normalmente.

Con un $\alpha =0.05$ y un valor $p= 0,05552$ se encuentra que el valor $p >, \alpha$ en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la preprueba para el grupo control se distribuyen normalmente.

5.1.2.2.3. Certificación de la normalidad de los datos de la posprueba para el grupo control

H_0 = los datos del grupo control en la posprueba se distribuyen normalmente.

H_1 = los datos de la posprueba para el grupo control no se distribuyen normalmente.

Con un $\alpha =0.05$ y un valor $p= 0,178$ se encuentra que el valor $p > \alpha$, en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la posprueba para el grupo control se distribuyen normalmente.

5.1.2.2.4. Prueba T pareada para la preprueba y posprueba del grupo control

H_0 = La diferencia entre las medias para el grupo control en la preprueba y la posprueba es cero.

H_1 = La diferencia entre las medias para el grupo control en la preprueba y la posprueba es diferente de cero.

Estadístico de prueba= -3.869. Grados de libertad igual 7; valor $p= 0.006134$, en consecuencia y teniendo en cuenta un $\alpha=0.05$ se puede rechazar la H_0 , lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para indicar que hay diferencia entre las medias entre en la preprueba y posprueba para el grupo control.

5.1.2.3. Análisis de los supuestos de homogeneidad y normalidad para el grupo experimental

5.1.2.3.1. Certificación de la homogeneidad de varianzas

H_0 = Se cumple igualdad en las varianzas para el grupo experimental en la preprueba y la posprueba.

H_1 = No se cumple igualdad en las varianzas para el grupo experimental en la preprueba y la posprueba.

Con un valor $p=0.1628$ y con un $\alpha 0.05$ no hay evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir, existe homogeneidad en las varianzas de los datos del grupo experimental para la preprueba y la posprueba.

5.1.2.3.2. Certificación de la normalidad de los datos de la preprueba para el grupo experimental

H_0 = los datos del grupo experimental en la preprueba se distribuyen normalmente.

H_1 = los datos de la preprueba para el grupo experimental no se distribuyen normalmente.

Con un $\alpha=0.05$ y un valor $p= 0.319$ se encuentra que el valor $p > \alpha$ en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la preprueba para el grupo experimental se distribuyen normalmente.

5.1.2.3.3. Certificación de la normalidad de los datos de la posprueba para el grupo experimental

H_0 = los datos del grupo experimental en la posprueba se distribuyen normalmente.

H_1 = los datos de la posprueba para el grupo experimental no se distribuyen normalmente.

Con un $\alpha = 0.05$ y un valor $p = 0,3241$ se encuentra que el valor $p > \alpha$ en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la posprueba para el grupo experimental se distribuyen normalmente.

5.1.2.3.4. Prueba T pareada para la preprueba y posprueba del grupo experimental

H_0 = La diferencia entre las medias para el grupo experimental en la preprueba y la posprueba es cero

H_1 = La diferencia entre las medias para el grupo experimental en la preprueba y la posprueba es diferente de cero

Estadístico de prueba= -11,014, 7 grados de libertad y un valor $p = 0,00001128$.
Teniendo en cuenta un $\alpha = 0,05$ se puede rechazar la H_0 , lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para indicar que hay diferencia entre las medias entre la preprueba y posprueba para el grupo experimental.

5.1.2.4. Prueba de la efectividad mediante la comparación de las metodologías

5.1.2.4.1. Certificación de supuestos para prueba T

5.1.2.4.1.1. Prueba del supuesto de la homogeneidad de varianzas.

H_0 = Se cumple igualdad en las varianzas para las diferentes metodologías en la posprueba.

H_1 = No se cumple igualdad en las varianzas para las diferentes metodologías en la posprueba.

Con un valor $p=0.3736$ y con un $\alpha =0.05$ no hay evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, es decir, existe homogeneidad en las varianzas para las diferentes metodologías en la posprueba.

5.1.2.4.2. Certificación de la normalidad en las varianzas para las diferentes metodologías en la posprueba del grupo control.

H_0 = los datos de la posprueba en el grupo control se comportan normalmente.

H_1 = los datos de la posprueba en el grupo control no se comportan normalmente.

Con un $\alpha =0.05$ y un valor $p= 0,178$ se encuentra que el valor $p >, \alpha$ en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la posprueba para el grupo control se distribuyen normalmente.

5.1.2.4.3. Certificación de la normalidad en las varianzas para las diferentes metodologías en la posprueba del grupo experimental.

H_0 = los datos de la posprueba en el grupo experimental se comportan normalmente.

H_1 = los datos de la posprueba en el grupo experimental no se comportan normalmente.

Con un $\alpha =0.05$ y un valor $p= 0,3241$ se encuentra que el valor $p >, \alpha$ en consecuencia, existe evidencia estadística suficiente para indicar que los datos de la posprueba para el grupo experimental se distribuyen normalmente.

5.1.2.5. Prueba T para muestras independientes

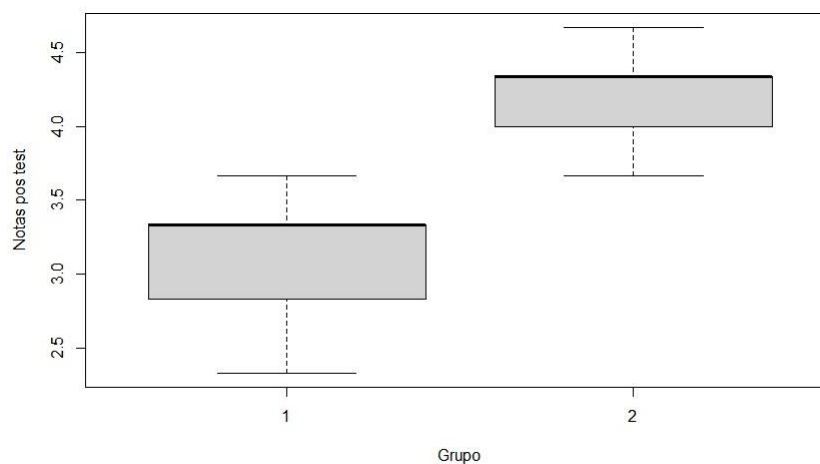
H_0 = Existe igualdad en las medias para el grupo control y experimental en la posprueba.

H_1 = No existe igualdad en las medias para el grupo control y experimental en la posprueba.

Estadístico de prueba= -5.7727; 14 grados de libertad y un valor $p= 0,00004828$ y teniendo en cuenta un $\alpha=0.05$, se puede rechazar la H_0 , lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para indicar que no existe igualdad en las medias para el grupo control y experimental en la posprueba, es decir, como se observa en la figura 6, existe una superioridad en la media de las notas del grupo experimental sobre el grupo control. En consecuencia, la articulación de algunas técnicas de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucren conceptos de área y perímetro puede contribuir positivamente al aprendizaje.

Figura 6

Diagramas de cajas y bigotes para los datos de la posprueba para el grupo control y experimental.



Nota: el diagrama de bigotes 1 corresponde al grupo control. Por otro lado, el diagrama de bigotes rotulado con el 2, corresponde a los datos del grupo experimental. Elaborado en R, versión 4.2.0.

5.2. Análisis de datos cualitativos

5.2.1. Datos generales sobre la entrevista y la observación participante interactiva

La entrevista fue realizada con estudiantes seleccionados por conveniencia, su objetivo principal fue la recopilación de información sobre conocimiento que tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas en contextos donde se involucren los conceptos de área y perímetro. Las entrevistas fueron desarrolladas de manera individual, contando con una entrevistadora (investigadora) y el entrevistado (estudiante), además, se desarrolló por medio de encuentros presenciales en la institución educativa.

Con respecto a los entrevistados, en la tabla 14 se presentan algunas consideraciones del proceso. Para respetar el tratamiento de datos se asignaron seudónimos a los estudiantes. De acuerdo con el artículo 08 de la Resolución 8340 (1993) “se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación”.

Tabla 14

Consideraciones del proceso de la entrevista a algunos estudiantes de una institución rural del Chocó - Colombia 2022

Entrevistado	N°	Fecha	Hora	Duración	Lugar
Estudiante	1	5 /04/2022	2:00pm	6.37 minutos	Institución
Estudiante	2	6/04/2022	2:00pm	5.23minutos	educativa

Además, se tuvo en cuenta la observación participante interactiva para corroborar la información recolectada. Con esta observación se pretendió obtener información más clara y precisa del proceso de resolución de problemas de los estudiantes, permitiendo así, comprender mejor los resultados recolectados durante el experimento.

5.2.2. Unidades de análisis

Es de mencionar que para llevar a cabo este análisis se tomaron como referente dos estudiantes (uno del grupo control y uno del grupo experimental) a quienes por medio de un muestreo a conveniencia fueron elegidos para realizar la entrevista, esta información brindada por los estudiantes se fortaleció con la observación participante realizada por el investigador en cada sesión de clase, como se describe a continuación.

En este sentido el estudiante 1 manifestó en la entrevista que

“me pareció muy divertido hacer el círculo bien parejo y entender bien que es radio y diámetro. Profe recuerda cuando medimos un pedazo de cuerda y lo amarramos a un clavo, que luego lo pusimos en el suelo y dimos la vuelta y se formó el círculo y allí usted nos explicaba que la distancia del clavo que estaba en el centro a cualquier punto era el radio y que si media de un lado al otro del círculo esa medida era el diámetro, eso lo entendí muy bien profe” (entrevista-5/04/2022)

Esta apreciación realizada por el estudiante permite pensar que la utilización del contexto ayuda a armonizar el proceso de aprendizaje de los conceptos de área y perímetro, es decir, permite articular los nuevos conocimientos, mejorando satisfactoriamente el aprendizaje. Esta información concuerda con la observación realizada al grupo control donde los estudiantes manifestaban las ganas de pertenecer al grupo que le correspondía salir del aula de clase (observacion-22/03/2022) y a su vez con la información realizada por el estudiante dos perteneciente al grupo experimental. donde afirma que hacer ejercicios por fuera del salón es mejor *“porque a la hora de practicarlo se me hace más fácil entender, además la clase se vuelve más dinámica y rica”*. (Entrevista-6/04/2022).

En concordancia con esta afirmación el estudiante uno fue categórico en mencionar que de las actividades abordadas para el aprendizaje de área y perímetro las que más le ayudaron aprender los conceptos trabajados fue “*cuando nos tocó medir, dibujar y encerrar la figura*”,(entrevista-5/04/2022) afirmación que concuerda con lo planteado por el estudiante dos quien manifestó que la actividad que más le ayudo fue “*cuando medimos los bloques del colegio*” ya que “*la recuerdo por que fue muy práctica y me permitió entender los conceptos*”. (Entrevista-6/04/2022)

Estas valoraciones de ambos estudiantes confirman que la realización de actividades relacionadas con el contexto del estudiante facilita el aprendizaje y posibilita una mejor asimilación de nuevos conceptos. En este sentido, ubicar al estudiante en su contexto con situaciones donde ellos están acostumbrados a interactuar, facilita la asimilación de los nuevos conceptos de área y perímetro, también observar y experimentar con el entorno que le rodea le da la oportunidad de ser parte activa de su aprendizaje. Como argumenta MEN (1998), el proceso de construcción del espacio es contingente e influenciado por las características cognitivas individuales y las influencias del entorno físico, cultural, social e histórico.

Por otro lado, es bueno mencionar que el estudiante uno del grupo control en sus apreciaciones manifestó que “*el paso que me da más dificultad es remplazar en la formula*” (entrevista-5/04/2022) al igual que el estudiante dos quien manifestó que “*siento mucha dificultad a la hora de escoger las fórmulas que necesito y los datos para remplazar en ellas*”. (Entrevista-6/04/2022)

Por lo cual se puede indicar que a pesar que los estudiantes que participaron en el grupo experimental tuvieron acercamiento a los conceptos de área y perímetro a través de la

práctica que realizaron midiendo figuras, y que el grupo control manifestara el deseo de realizar ejercicios en campo, es decir utilizando el contexto, aún persiste en ambos grupos la dificultad en el uso formal de los ejercicios el cual consiste en la utilización de las fórmulas, hecho que se evidencia en la observación participante donde los estudiantes del ambos grupos manifestaran dificultad a la hora de utilizar las fórmulas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En el presente estudio se puede enfatizar que en el desarrollo de la preprueba o cuestionario diagnóstico de resolución de problemas de área y perímetro, permitió observar en los estudiantes, dificultades que van desde la poca apropiación de conceptos geométricos hasta la falta de organización o coordinación a la hora de resolver un problema matemático que de acuerdo a los planteamientos de Pólya (1981), esta falta de organización, comprensión y visualización del problema genera un bajo nivel en resolución de problemas que se evidencia al obtener en esta prueba un 47% de desaciertos o respuestas incorrectas.

Por otro lado, se pudo evidenciar el interés por parte de los estudiantes del grupo control en participar en las actividades realizadas por fuera del aula de clase, lo que conlleva a concluir que las actividades realizadas teniendo en cuenta el entorno o las realidades del estudiante resultan interesantes para ellos. Dichas evidencias se registraron en la observación participante llevada a cabo durante las sesiones del experimento y la entrevista realizada al estudiante del grupo en mención

Con respecto a los estudiantes tratados con el experimento se puede mencionar que hubo más disposición por adquirir los nuevos conceptos, lo que permitió mejorar el aprendizaje. Mostrando mayor asertividad al responder las preguntas planteadas, como fue el caso de las preguntas siete, 10 y 11 que durante la preprueba no se obtuvo más de un 43% de aciertos, después de realizada la posprueba el porcentaje de aciertos en las tres preguntas aumentó un 30%. Esto conlleva afirmar que experimentar en el contexto donde se desenvuelven los estudiantes permite un acercamiento al aprendizaje de los conceptos de área

y perímetro, ya que el porcentaje de respuestas correctas en el grupo experimental aumentó significativamente.

Una comparación del análisis de datos cuantitativos con los datos cualitativos reveló que, aunque a los estudiantes se les dio acceso directo a los conceptos de área y perímetro a través de la actividad de siembra directa, todavía existe la dificultad en la utilización de las fórmulas.

Finalmente, esta investigación permitió establecer unos instrumentos los cuales pueden ser implementados en estudios posteriores, adaptándolos a otros contextos en el cual el interés este en afinidad con el objetivo planteado en este trabajo investigativo.

6.2. Recomendaciones

En la realización de futuros estudios se recomienda pensar en elementos que permitan acercar el contexto de los estudiantes a las operalización de los ejercicios propuestos en esta investigación, esta operalización hace alusión a la utilización de fórmulas, ya que al desarrollar las actividades propuesta en esta investigación se encontró que a pesar de que los estudiantes entendían el problema presentado, tenían dificultad en este aspecto.

Se recomienda tener en cuenta otras actividades del contexto de los estudiantes como lo es la minería y la tradición oral que son actividades de gran significación en la región y específicamente en la ruralidad del departamento del Chocó, con el fin de que los estudiantes logren tener mayor apropiación de los conceptos matemáticos y puedan comprender mejor los ejercicios que se le proponen.

A su vez, este trabajo de análisis puede continuar con la implementación y desarrollo de otras actividades de campo que permitan medir el nivel significativo de aprendizaje derivado de los cambios reportados por los estudiantes.

REFERENCIAS

- Andonegui, M. (2006). Cuadriláteros y otros polígonos, simetrías. Caracas, Venezuela: Fe y alegría
- Arcia et al (2019) Comprensión del concepto de área y perímetro de figuras planas, mediadas por las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado tercero XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia, 2019.
- Ausubel, D. P., Novak J. D. y Hanesian, H. (1983) Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México DF., México: TRILLAS.
- Barrantes, M. (2003). Tendencias actuales de la enseñanza aprendizaje de la geometría en educación secundaria. Paraguay.
- Cartagena, V., Díaz, S. y Hernández, C. (2019). Comprensión de los conceptos área, perímetro y volumen mediante estrategias no convencionales y su relación con el contexto. Caso: grado sexto de la Institución Educativa Alfredo Cock Arango de Medellín. (Licenciatura). Alfredo Cokc Arango, Medellín. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10495/18964>.
- Castro, Z. (2019) Estrategia didáctica basada en la resolución de problemas y el aprendizaje de rectas en cuerpos geométricos en estudiantes de primaria <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15761>
- Clavijo Palacios, J. (2019). Aprendizaje de las formas geométricas por parte de los estudiantes de grado 4to: una propuesta desde el contexto sociocultural. <http://hdl.handle.net/10893/13044>
- Díaz Delgado, M. A. (s.f.). Técnicas e instrumentos de investigación. Obtenido de: https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/618544/mod_resource/content/1/T%C3%A9cnicas%20y%20m%C3%A9todos%20inv.pdf
- García, P.& López, E. (2008). La enseñanza de la Geometría. México: Instituto Nacional para la evaluación de la educación.
- González, J. (2020). El espacio físico, como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades matemáticas mediante ejercicios de área y perímetro en estudiantes del grado

- 3° de la Institución Educativa Normal Superior sede Bocadeémoste. (Licenciatura). Normal superior sede boca grande, Fusagasugá. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36307>.
- Haro, C. (2018). *Cuerpos geométricos y figuras planas*. (Maestría). Juan modesto Carbo Noboa, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/884>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill
- ICFES. (2018). Pruebas Saber 3°, 5° y 9°: Aplicación realizada en octubre de 2017. Orientaciones para la lectura e interpretación de los reportes de resultados para establecimientos educativos y sus sedes-jornadas. Bogotá D.C: ICFES.
- Jiménez, J. Jiménez, I. y Robles, B (2006) *Matemática 2 de acuerdo con la reforma del bachillerato*. México, Editorial Umbral.
- Krippendorff, Klaus. (1990). *Metodología de análisis de contenidos*.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. En G. d. Colombia (Ed.), 115 (pp. 50). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogotá, Colombia
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá D.C., Colombia
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *La revolución educativa: Plan sectorial de educación*. Bogotá D. C., Colombia.
- Ministerio de Salud. Resolución N° 008430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Título II. De la investigación en seres humanos. Capítulo 1 De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. https://www.urosario.edu.co/Escuela-Medicina/Investigacion/Documentos-de-interes/Files/resolucion_008430_1993.pdf

- Molina, M., Castro, E., Molina, J. and Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, (29), pp.75-88.
- Olaya, M. (2021). Reflexionando la educación desde el contexto: rural y urbana. Recuperado: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/c5087acb-8eb3-4d7e-97dc-bb10761c30e0/content>
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J. y García-Cueto, E. (2013). Evidencias sobre la validez de contenido: Avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10 (2), x-xx. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/view/11820/0>
- Pólya, G. (1981). *Como planear y resolver problemas*. (9.a ed., Vol.214). Trillas, S.A.
- R Core Team. (2022). R: A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Sarandón, S. (2020). El papel de la agricultura Santiago Javier Sarandón en la Transformación Social-Ecológica de América Latina. Recuperado: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/16550.pdf>
- Fundación hogares juveniles Campesinos. (2002). *Manual Agropecuario: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente*. Edición, Bogotá.
- Valencia (2019). Contextualizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de perímetro y área de figuras geométricas, a la cosmovisión cultural y prácticas artesanales en la comunidad Nasa del <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2566>
- Vázquez, R. (2019). 1.Narrativa pedagógica del proceso de identificación y análisis de las estrategias para la resolución de problemas en estudiantes del grado décimo de la institución educativa Teófilo Roberto Potes de la ciudad de Buenaventura a través del aprendizaje de las figuras geométricas (maestría). Teófilo Roberto de buenaventura, buenaventura. Recuperado de: <http://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/989>

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario diagnóstico

Documento de identidad _____

Grado: _____

Instrucciones:

Apreciado estudiante: el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información sobre la resolución de problemas de área y perímetro. En el cuestionario encontrarán un grupo de preguntas que presentan una serie de enunciados y problemas sobre figuras planas de opción múltiple con única respuesta. Es importante resaltar que dicho cuestionario no tiene fines evaluativos, por este motivo no se utilizará su nombre, sino tu número de identificación. Dispondrás de una hoja de respuestas y una hoja en blanco para realizar el procedimiento. Por favor, leer cuidadosamente cada pregunta y no dejes preguntas sin responder.

¡Gracias por tu importante participación !

1. ¿Para medir el perímetro de cualquier figura se utiliza?
 - A. El metro
 - B. La balanza
 - C. Un reloj
 - D. Un recipiente
2. Las unidades cuadradas representan:
 - A. El perímetro
 - B. El área
 - C. El tiempo

- D. El volumen
3. ¿Cuál es la unidad de medida del área de una figura?, si como unidades lineales tenemos (cm, metro etc.) y unidades cuadradas (cm^2 , m^2)
- A. Metro
- B. Metro cuadrado
- C. El minuto
- D. El segundo
4. ¿Cuál es el área de un terreno triangular que tiene 110m de frente (base) por 170m de fondo (altura)? Si el área de del triángulo es $A = B \cdot h / 2$
- A. 9.350m^2
- B. 8.350m^2
- C. 7.350m^2
- D. 6.350m^2
5. Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25 m y tiene una altura de 10 m., ¿Cuánto mide el área del terreno?
- A. 100 m^2
- B. 125 m^2
- C. 130 m^2
- D. 135 m^2
6. ¿Cuál es el perímetro de una región rectangular cuyo largo es 60 cm y su ancho es un tercio del largo?

- A. 240 cm
- B. 160 cm
- C. 120cm
- D. 150 cm

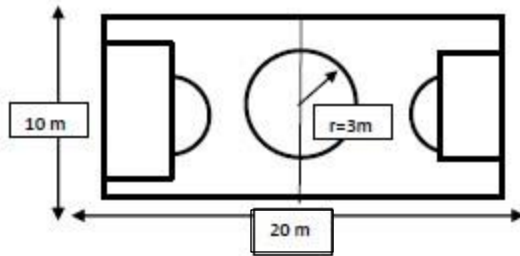
7. Un vitral circular en una iglesia mide 1.5m de radio. Si le quieren poner borde metálico dorado. ¿La longitud de metal que deberían poner es? Tener en cuenta que el perímetro de la circunferencia es $P= 2\pi r$ y $\pi \approx 3,1416$

- A. 9.42 m
- B. 8.42 m
- C. 7.42 m
- D. 6.42 m

8. Para pintar una pared de 8 m de ancho y 20 m de largo, a Juan le toco pagar \$800.000. ¿A qué precio se habrá pagado el metro cuadrado de pared pintada?

- A. \$5.000
- B. \$6.000
- C. \$7.000
- D. \$8.000

El siguiente dibujo muestra las medidas de una cancha de fútbol, con base a ella responde las preguntas 9, 10 y 11.



9. ¿Cuál es el área del rectángulo mayor de la cancha de fútbol?

- A. 150m^2
- B. 180m^2
- C. 200m^2
- D. 100m^2

10. ¿Cuál es el área del círculo central de la cancha de fútbol, si sabemos que $A = \pi r^2$?

- A. $12\pi \text{ m}^2$
- B. $9\pi \text{ m}^2$
- C. $3\pi \text{ m}^2$
- D. $6\pi \text{ m}^2$

11. ¿Cuál es el perímetro del círculo central de la cancha de fútbol, si sabemos que $P = 2r\pi$?

- A. $12\pi \text{ m}$
- B. $9\pi \text{ m}$
- C. $3\pi \text{ m}$
- D. $6\pi \text{ m}$

12. El jardín de una casa tiene una piscina circular de 4 metros de diámetro, si se desea hacer una remodelación al piso de la piscina, la cantidad de baldosa necesaria para remodelar el piso de la piscina será:

A. $2\pi \text{ m}^2$

B. $4\pi \text{ m}^2$

C. $6\pi \text{ m}^2$

D. $8\pi \text{ m}^2$

13. Un granjero quiere construir un corral para sus gallinas, pero el espacio que le queda tiene forma de un triángulo rectángulo. Los lados miden 4, 3 y 5 metros respectivamente, ¿Cuántos metros de malla tendría que comprar para cerrar el terreno?

A. 7 m

B. 9 m

C. 12 m

D. 17 m.

14. En un triángulo escaleno sus lados son números enteros consecutivos. Encuentra la medida del lado menor si su perímetro es 87cm.

A. 21cm.

B. 13cm.

C. 30cm.

D. 28 cm

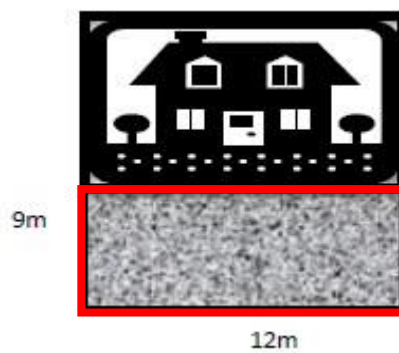
15. Un jardín de forma rectangular mide 9 metros anchos por 12 metros de largo. Si se quiere cercar alrededor para que los animales no dañen el césped ¿Cuántos metros de malla se necesitaran?

A. 42 m

B. 30 m

C. 21 m

D. 40 m



Anexo 2. Fase inicial

Reconocimiento de los conceptos de área y perímetro


1. Para calcular cuánto alambre requiere para encerrar el lote, el profesor necesita de tu ayuda, dirígete al terreno de la institución (donde está ubicado el restaurante escolar) y cuenta con pasos (pie) cuantos se necesitan para recorrer la frontera del terreno y realiza los siguientes pasos:

a. Mide tu pie con una regla.

b. Calcula cuanto alambre se necesita después de realizar la medida del terreno con los pies y entrega este mismo dato en centímetros.

c. Realiza el gráfico del terreno con las medidas de los lados obtenidas.

2. Don Ramiro realizo la medida en pasos del terreno de la figura anexa, por cada paso don Ramiro avanza aproximadamente 80 cm, calcula el perímetro del terreno en pasos y en centímetros según la tabla entregada por don Ramiro.



Cantidad de pasos	
Lado	Número de pasos
\overline{AB}	60
\overline{BC}	35
\overline{CD}	60
\overline{DA}	35

Nota: Gráfica de elaboración propia a partir de la información suministrada.

Actividad

A partir de los saberes previos indagados a los estudiantes se da una explicación sobre los conceptos de área y perímetro:

Perímetro: El perímetro es la suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica. Así pues, la fórmula para los triángulos es: $P = a + b + c$ donde a , b y c son las longitudes de cada lado y el perímetro de una Circunferencia es: $P = \pi \cdot 2r$. Y el área es la medida de extensión de una superficie, expresada en unidades de medida.

El perímetro y el área son magnitudes fundamentales en la determinación de un polígono o una figura geométrica, el perímetro se utiliza para calcular la frontera de un objeto, tal como una valla. El área se utiliza cuando podemos obtener la superficie interior de un perímetro que se desea cubrir con algo.

Anexo 3. Conceptos de siembra

OBJETIVO: Determinar los aspectos relevantes de la siembra directa.

Según la Fundación hogares juveniles Campesinos (2002) “La siembra puede realizarse de manera directa en el campo o con algún paso previo en semillero, enraizadero y/o vivero, ya sea manual o con máquinas sembradoras” (p.634a)

Según lo antes planteado se pueden distinguir varias técnicas que permiten realizar esta labor de manera eficaz siguiendo ciertos pasos

Siembra directa: Consiste en poner la semilla en el sitio definitivo en que germina y termina su ciclo productivo, Es decir hasta el momento de ser cosechada (Fundación hogares juveniles Campesinos, p.634b).

Condiciones para poder sembrar.

Para lograr una efectividad al momento de realizar la siembra es necesario tener en cuenta las siguientes condiciones planteadas por la Fundación hogares juveniles Campesinos (2002) como:

- La semilla no debe taparse con suelo seco ni con terrones, pues en ambos casos existe la posibilidad de que no germine, debido a la falta de humedad
- Buena proporción de aire y agua en el suelo.
- No haya posibilidad de exceso de agua, anegamiento

- No haya posibilidad de alta de agua, ya que la nueva planta que emerge puede morir por deshidratación.
- En suelos arenosos, la capa que cubra la semilla será más gruesa que en los suelos arcillosos, pues tienen la tendencia a secarse más rápido.
- Se tenga una cantidad adicional de semilla, dependiendo del porcentaje de germinación, de la clase de suelo y de su fertilidad.

Técnicas de siembra directa: Según la forma de distribución de la semilla en el área del cultivo, la siembra puede ser al voleo y en surcos o camas.

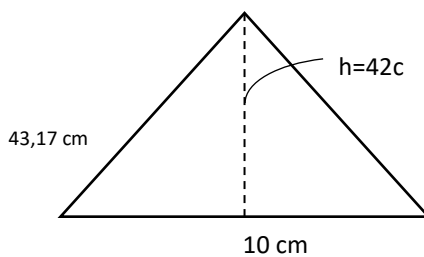
Siembra al voleo. El sembrador lleva las semillas en una tolva y las distribuye con la mano, mientras camina a lo largo del campo tan uniformemente como sea posible. (Fundación hogares juveniles Campesinos, 2002, p.634c).

Siembra en surco o camas. Si el tamaño de la semilla lo permite, es mejor realizar la siembra en surcos dejando de 10cm a 15cm entre ellos y procurando que la semilla quede una detrás de la otra con lo cual se favorece el desarrollo de las plantas. (Fundación hogares juveniles Campesinos, 2002, p.635d).

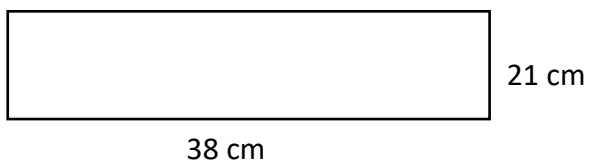
Anexo 4. Actividad grupo control - experimental**ACTIVIDAD ALGORÍTMICA.**

Encontrar el área y perímetro de las figuras que se mencionan en los siguientes casos.

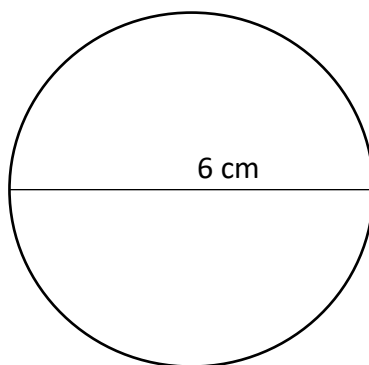
- Un triángulo cuya base mide 10cm, su lado 43,17cm y su altura es 42cm



- a. Una tapa de un tanque rectangular que mide 38cm de largo y 21cm de ancho



- b. Un lago circular cuyo diámetro mide 6cm



Anexo 5. Guion para la entrevista semiestructurada

La siguiente entrevista se realiza para conocer apreciaciones acerca de la siembra y los conceptos geométricos de área y perímetro, esta entrevista no tiene fines evaluativos, así que contesta con calma y sinceramente a todas las preguntas pues tus respuestas son muy importantes para realizar este estudio. Gracias por tu colaboración.

Esta entrevista será grabada y la utilización de tus datos serán confidenciales, asimismo, sus respuestas serán utilizadas solo para la realización de un trabajo de investigación.

1. ¿A la hora de resolver problemas de área y perímetro te parece mejor resolverlos de forma algorítmica o con la realización de ejercicios en campo? ¿Por qué?
2. ¿De las actividades trabajadas para el aprendizaje de área y perímetro cuales son las que más recuerdas?
3. El matemático llamado G. Pólya (1981) plantea 4 pasos para la resolución de problemas, los cuales son: 1) Entender el problema .2) Configurar un plan .3) Ejecutar el plan. 4) visión retrospectiva. Teniendo en cuenta estos pasos como solucionarías el siguiente ejercicio

¿Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25m y tiene una altura de 10 m., ¿Cuánto mide el área del terreno?

De los pasos descritos en la solución del ejercicio anterior ¿En cuál o cuáles sientes mayor dificultad?

4. ¿De las actividades abordadas para el aprendizaje de área y perímetro ¿cuáles fueron las que más te ayudaron a aprender sobre estos conceptos? ¿por qué?

5. Crees que las actividades trabajadas en clase aportaron a los aprendizajes sobre los conceptos de área y perímetro.

Anexo 6. Cuestionario final
CUESTIONARIO FINAL

Documento de identidad _____

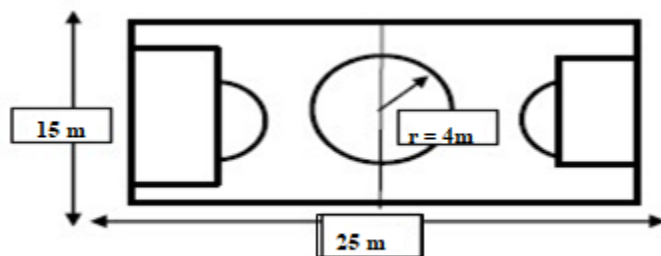
Grado: _____

Instrucciones:

Apreciado estudiante: el siguiente cuestionario tiene como objetivo recolectar información sobre la resolución de problemas de área y perímetro. En el cuestionario encontrarán un grupo de preguntas que presentan una serie de enunciados y problemas sobre figuras planas de opción múltiple con única respuesta. Es importante resaltar que dicho cuestionario no tiene fines evaluativos, por este motivo no se utilizará su nombre, sino el número del documento de identidad. Dispondrás de una hoja de respuestas y una hoja en blanco para realizar el procedimiento. Por favor, leer cuidadosamente cada pregunta y no dejes preguntas sin responder.

¡Gracias por tu importante participación!

El siguiente dibujo muestra las medidas de una cancha microfútbol, con base a ella responde las preguntas 1, 2 y 3.



1. ¿Cuál es el área del rectángulo interno de la cancha de microfútbol?

A. 350 m^2

- B. 380 m^2
- C. 300 m^2
- D. 375 m^2
2. ¿Cuál es el área del círculo central de la cancha de microfútbol si sabemos que $A = \pi r^2$?
- A. $12\pi \text{ m}^2$
- B. $16\pi \text{ m}^2$
- C. $4\pi \text{ m}^2$
- D. $16\pi \text{ m}^2$
3. ¿Cuál es el perímetro del círculo central de la cancha de microfútbol si sabemos que $P = 2r\pi$?
- A. $8\pi \text{ m}$
- B. $9\pi \text{ m}$
- C. $7\pi \text{ m}$
- D. $6\pi \text{ m}$
4. Para medir el perímetro de una figura se utiliza:
- A. El metro
- B. La balanza
- C. Un reloj
- D. Un recipiente
5. Las unidades cuadradas representan:
- A. El perímetro

- B. El área
 - C. El tiempo
 - D. El volumen
6. ¿Cuál es el área de un terreno triangular que tiene 40m de frente (base) por 55m de fondo (altura)? Si el área de del triángulo es $A= B \cdot h / 2$
- A. 9.850m^2
 - B. 1.100m^2
 - C. 1.150m^2
 - D. 1.200m^2
7. Sandra tiene un sembrado de lulos en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 10m y tiene una altura de 15m., ¿Cuánto mide el área del terreno?
- A. 35 m^2
 - B. 75 m^2
 - C. 100 m^2
 - D. 150 m^2
8. ¿Cuál es el perímetro de una región rectangular cuyo largo es 90 cm y su ancho es un tercio del largo?
- A. 240 cm
 - B. 250cm
 - C. 210m

D. 150 cm

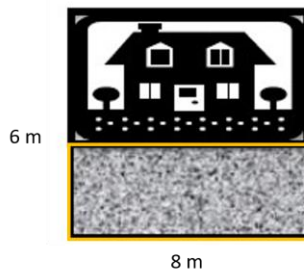
9. Un jardín de forma rectangular mide 8 metros anchos por 6 metros de largo. Si se quiere cercar alrededor para que los animales no dañen el césped ¿Cuántos metros de malla se necesitaran?

A. 28 m

B. 29 m

C. 30 m

D. 40 m



- 10.Cuál es la unidad de medida del área de una figura, si como unidades lineales tenemos (cm, m etc.) y unidades cuadradas (cm^2 , m^2 etc.).

A. Metro

B. Metro cuadrado

C. El minuto

D. El segundo

11. Una rueda de bicicleta mide 2m de radio. Si le quieren poner borde metálico ¿La longitud de metal que deberían poner es?: si el perímetro de la circunferencia es $P= 2\pi r$ y $\pi = 3,1416$

A. 9.56 m

B. 10.56 m

C. 11.56 m

D. 12.56 m

12. Para estucar una pared de 6 m de ancho y 10m de largo, a miladis le toco pagar \$1.200.000.

¿A qué precio se habrá pagado el metro cuadrado de pared pintada?

- A. \$18.000
- B. \$19.000
- C. \$20.000
- D. \$21.000

13. El jardín de una casa tiene una piscina circular de 6 metros de diámetro, si se desea hacer una remodelación al piso de la piscina, la cantidad de baldosa necesaria para remodelar el piso de la piscina será:

- A. $2\pi \text{ m}^2$
- B. $4\pi \text{ m}^2$
- C. $6\pi \text{ m}^2$
- D. $8\pi \text{ m}^2$

14. Un granjero quiere construir un corral para sus gallinas, pero el espacio que le queda tiene forma de un triángulo rectángulo. Los lados miden 4, 3 y 5 metros respectivamente,

¿Cuántos metros de malla tendría que comprar para cerrar el terreno?

- A. 7 m
- B. 9 m
- C. 12 m
- D. 17 m.

15. En un triángulo escaleno sus lados son números enteros consecutivos. Encuentra la medida del lado menor si su perímetro es 66cm.

A. 21cm.

B. 13cm.

C. 30cm.

D. 28 cm

Anexo 7. Transcripción de entrevistas

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTAS

ENTREVISTA ESTUDIANTE # 1

FECHA: 5-abril-2022

HORA: 2:00pm

LUGAR: institución

PARTICIPANTE: Estudiante 1

ENTREVISTADOR: Leidy Johanna Urrutia Mosquera

APERTURA DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTADOR: muy buenos días.

Teniendo en cuenta que las apreciaciones que tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas en contextos de área y perímetro son muy importantes. Se te invita a participar sinceramente en el desarrollo de la presente entrevista la cual no tiene fines evaluativos y tus respuestas serán anónimas, es decir, no se dará a conocer quien ofreció las respuestas.

Es de comentarte que esta entrevista será grabada y tus datos serán usados con fines investigativos. De antemano muchísimas gracias por tu valiosa colaboración.

Me encuentro con el estudiante número uno el cual se le realizaran una serie de preguntas que él me ira respondiendo de una manera libre y natural.

¿Estás de acuerdo con todo lo que se te ha dicho?

ESTUDIANTE 1: si profe

DESARROLLO DE LA ENTREVISTA

PREGUNTAS Y RESPUESTA

Investigador: ¿A la hora de resolver problemas de área y perímetro te parece mejor resolverlos de forma algorítmica o con la realización de ejercicios en campo?

Estudiante 1: profe me parece mejor resolverlos con ejercicios en campo

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante 1: porque a la hora de resolver los problemas se nos facilita más entender lo que nos piden

Investigador: ¿De las actividades trabajadas para el aprendizaje de área y perímetro cuales son las que más recuerdas?

Estudiante 1: de las actividades que más recuerdo profe es cuando medí la longitud del círculo con la cuerda y el clavo

Investigador: ¿porque recuerdas esta actividad?

Estudiante 1: porque me pareció muy divertido hacer el círculo bien parejo y entender bien que es radio y diámetro

Investigador: ok. ¿Me podrías explicar cómo con esta actividad entendiste esos dos conceptos?

Estudiante 1: profe recuerda cuando medimos un pedazo de cuerda y lo amarramos a un clavo, que luego lo pusimos en el suelo y dimos la vuelta y se formó el círculo y allí usted nos explicaba que la distancia del clavo que estaba en el centro a cualquier punto era el radio y que si media de un lado al otro del círculo esa medida era el diámetro, eso lo entendí muy bien profe.

Investigador: ok, existe un matemático llamado George Pólya, este matemático plantea cuatro pasos para la resolución de problemas los cuales son entender el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y la visión retrospectiva que es mirar si el ejercicio que planteo lo estoy haciendo bien. Teniendo en cuenta estos estos pasos como solucionarías el siguiente ejercicio.

Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25m y tiene una altura de 10 m, ¿cuánto mide el área del terreno?

Estudiante 1: profe me puede hacer el favor y me repite

Investigador: Lo que te estoy comentando es que existe un matemático que llama George Pólya (1981), y el para resolver problemas plantea digamos cuatro pasos, entre esos cuatro pasos está el primero que es entender el problema el segundo que es configurar el plan, el tercero que es ejecutar el plan y cuarto tiene una visión retrospectiva es decir mirar si lo que hice está bien o no. Entonces Teniendo en cuenta estos cuatro pasos que plantea ese matemático como tu solucionarías el siguiente ejercicio. Te voy a pasar un lápiz y una hoja para que tú me vayas describiendo como harías tu para solucionar ese ejercicio teniendo en cuenta esos cuatro pasos.

El enunciado dice: Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25m y tiene una altura de 10 m, ¿cuánto mide el área del terreno?

Estudiante 1: profe para resolver el siguiente problema lo primero que debo mirar si es para trabajar área o perímetro, luego buscar la fórmula que necesito y remplazar los datos en la fórmula.

En este caso debo buscar área y la formula seria base por altura dividido dos y me quedaría 25 metros por 10 metros dividido dos, entonces 25 por 10 me da igual a 250 y lo dividido en dos es 125 metros cuadrados que sería el área del terreno.

Investigador: muy bien, de los pasos descritos en la solución anterior en cual o cuales sientes mayor dificultad

Estudiante 1: el paso que me da más dificultad es remplazar en la fórmula

Investigador: De las actividades abordadas para el aprendizaje de área y perímetro, ¿cuáles fueron las que más te ayudaron a aprender sobre estos conceptos?

Estudiante 1: jumm. De las actividades que más me ayudaron fue cuando nos tocó medir el terreno dibujar y encerrar la figura

Investigador: ¿Por qué?

Estudiante 1: porque me facilito el aprendizaje y pude entender bien el concepto

Investigador: ¿Me podrías explicar que es área y que es perímetro desde tu experiencia?

Estudiante 1: Si mi profe, el área es la tierra que queda dentro de la figura y el perímetro es lo que encierra la figura como hicimos con la guadua.

Investigador: ok ¿crees que las actividades trabajadas en clase aportaron al aprendizaje sobre los conceptos de área y perímetro?

Estudiante 1: si mi profe, creo que aportaron mucho

Investigador: ¿por qué?

Estudiante 1: porque me permitieron experimentar mucho a la hora de realizar los ejercicios

Investigador: ha bueno muchísimas gracias

Tiempo de la entrevista: 6,37 minutos.

ENTREVISTA ESTUDIANTE # 2

FECHA: 6-abril-2022

HORA: 2:00pm

LUGAR: institución

PARTICIPANTE: Estudiante 2

ENTREVISTADOR: Leidy Johanna Urrutia Mosquera

APERTURA DE LA ENTREVISTA

ENTREVISTADOR: muy buenos días.

Teniendo en cuenta que las apreciaciones que tienen los estudiantes a la hora de resolver problemas en contextos de área y perímetro son muy importantes. Se te invita a participar sinceramente en el desarrollo de la presente entrevista la cual no tiene fines evaluativos y tus respuestas serán anónimas, es decir, no se dará a conocer quien ofreció las respuestas.

Es de comentarte que esta entrevista será grabada y tus datos serán usados con fines investigativos. De antemano muchísimas gracias por tu valiosa colaboración.

Me encuentro con la estudiante número uno el cual se le realizaran una serie de preguntas que él me ira respondiendo de una manera libre y natural.

¿Estás de acuerdo con todo lo que se te ha dicho hasta ahora?

ESTUDIANTE 1: si mi profe

DESARROLLO DE LA ENTREVISTA

PREGUNTAS Y RESPUESTA

Investigador: ¿A la hora de resolver problemas de área y perímetro te parece mejor resolverlos de forma algorítmica o con la realización de ejercicios en campo?

Estudiante 2: profe a pesar de que no me toco salir del salón, por la primera actividad que realizamos creo que es mejor realizar ejercicios fuera del salón

Investigador: ¿por qué crees esto?

Estudiante 2: porque a la hora de practicarlo se me hace más fácil entenderlo, además, la clase se vuelve más dinámica y rica

Investigador: ¿De las actividades trabajadas para el aprendizaje de área y perímetro cuales son las que más recuerdas?

Estudiante 2: la actividad que más recuerdo fue la que medimos los bloques del colegio

Investigador: ¿porque recuerdas esta actividad?

Estudiante 2: La recuerdo por que fue muy práctica y me permitió entender mejor los conceptos

Investigador: bueno, existe un matemático llamado George Pólya, este matemático plantea cuatro pasos para la resolución de problemas los cuales son entender el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y la visión retrospectiva. Teniendo en cuenta estos estos pasos como solucionarías el siguiente ejercicio.

Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25m y tiene una altura de 10 m, ¿cuánto mide el área del terreno?

Estudiante 2: profe espere un momento

Estudiante 2: profe para resolver el siguiente problema lo primero que debo mirar si es para trabajar área o perímetro, luego buscar la fórmula que necesito y remplazar los datos en la formula.

En este caso debo buscar área y la formula seria base por altura dividido dos y me quedaría 25 metros por 10 metros dividido dos, entonces 25 por 10 me da igual a 250 y lo dividido en dos es 125 metros cuadrados que sería el área del terreno.

Investigador: muy bien, de los pasos descritos en la solución anterior en cual o cuales sientes mayor dificultad

Estudiante 2: siento mucha dificultad a la hora de escoger la fórmula que necesito y los datos para remplazar en ella

Investigador: ok ¿De las actividades abordadas para el aprendizaje de área y perímetro, ¿cuáles fueron las que más te ayudaron a aprender sobre estos conceptos?

Estudiante 2: pues la que más me ayudo a comprender de los conceptos de las actividades que realizamos, las que más me ayudaron a comprender sobre área y perímetro fueron la primera. Donde medimos los bloques de la institución

Investigador: ¿Por qué crees que esta actividad fue la que más te ayudo?

Estudiante 2: ehh porque me permite conocer bien cuando se habla de área y cuando se habla de perímetro

Investigador: ¿crees que las actividades trabajadas en clase aportaron al aprendizaje sobre los conceptos de área y perímetro?

Estudiante 2: jum profe, yo creo que un poquito

Investigador: ¿por qué tú crees que un poquito?

Estudiante 2: yo creo que un poquito porque entiendo bien los conceptos, pero a la hora de trabajar en esas fórmulas se me dificulta mucho

Investigador: ok, muchísimas gracias

Duración de la entrevista: 5,23 minutos

Anexo 8. Formatos de observación participante (interactiva)⁶

Fecha: 09-03-2022	Día: miércoles	Hora: 7:00-9:00 AM
N. de estudiantes asistentes a la clase:16	Duración de la clase:	
Grupo: control y experimental	120min	
<p>Interacciones con los recursos matemáticos y recursos matemáticos:</p> <p>En esta sesión se dio instrucciones a los dos grupos de salir del aula y medir con pasos los espacios del colegio como comedor, aula máxima y salones, luego median sus pies con una regla para pasar los datos obtenidos en pasos a centímetro igualmente deberían dibujar cada espacio medido. Como se observó en este encuentro los estudiantes pudieron acercase con una experimentación a los conceptos de área y perímetro.</p> <p>En esta sesión el docente utiliza los recursos que dispone en el contexto de los estudiantes donde les permitió aplicar los conocimientos previos sobre área y perímetro.</p>		
<p>Interacciones con el docente:</p> <p>Durante el desarrollo de la sesión la mayoría de los estudiantes participaron activamente, manifestando que con la actividad les parecía muy fácil y divertido entender sobre los conceptos de área y perímetro</p>		
<p>Interacciones con los otros estudiantes:</p> <p>La interacción entre compañeros fue muy activa, se trabajó en grupos donde se repartían las funciones y cada uno podía aportar desde su rol y discutir los</p>		

⁶ Fuente: Mag. Juan David Sánchez Sánchez

hallazgos, conversiones y resultados a cerca de las mediciones

Reacciones personales:

Se puede percibir la disposición de los estudiantes por realizar las actividades y responder a los interrogantes planteados en la actividad

Fecha: 16-03-2022	Día: miércoles	Hora: 7:00- 9:00AM
N. de estudiantes asistentes a la clase:8	Duración de la clase:	
Grupo: Experimental	120min	
Interacciones con los recursos matemáticos y recursos matemáticos:		
<p>En este encuentro el docente invita a los estudiantes del grupo experimental a terrenos aledaños al colegio para ponerlos en contexto de la temática sobre las técnicas de siembra, utilizando los recursos del medio como machetes, azadones y carreta para poder limpiar y organizar la zona para la siembra</p>		
Interacciones con el docente:		
<p>En esta sesión se activa más el interés de los estudiantes, pues salen del aula a vivenciar y mirar nuevas formas de aprender.</p>		
Interacciones con los otros estudiantes:		
<p>Se presenta interacción entre los estudiantes donde cada uno expone el conocimiento que tiene sobre siembra</p>		
Reacciones personales:		
<p>Los estudiantes muy activos desarrollando las labores de limpieza y aportando desde su experiencia en el tema</p>		

Fecha: 16-03-2022	Día: miércoles	Hora: 7:00-9:00AM
N. de estudiantes asistentes a la clase:8 Grupo: Control	Duración de la clase: 120min	
Interacciones con los recursos matemáticos y recursos matemáticos: Se inicia esta sesión con los estudiantes del grupo control donde la docente entrega una hoja a cada estudiante con ejercicios de resolución de problemas de área y perímetro con el fin de que los desarrollen al interior del aula.		
Interacciones con el docente: Durante el desarrollo de la sesión 4 estudiantes se comunican frecuentemente con el docente para solicitar que les explique nuevamente los pasos para resolver problemas y como se utilizan las fórmulas ya que no han comprendida a cabalidad el procedimiento. 2 de los estudiantes no establecen comunicación alguna con el docente y los otros dos se comunican permanentemente mostrando como han entendido el proceso		
Interacciones con los otros estudiantes: Los estudiantes trabajan de manera individual y no se presentó interacción alguna entre ellos		
Reacciones personales: Se percibe que los estudiantes no entienden los interrogantes que plantea el docente lo que ocasiona estar dando explicación sobre explicación del tema tratado sin evidenciar mucho avance en la comprensión de la temática tratada		

Fecha: 22-03-2022	Día: martes	Hora: 7:00-9:00AM
N. de estudiantes asistentes a la clase:8	Duración de la clase:	
Grupo: Experimental	120min	
<p>Interacciones con los recursos matemáticos y recursos matemáticos:</p> <p>El docente hace entrega al grupo experimental una guía con ejercicios de resolución de problemas en contextos de siembra, para que los resuelva en grupos de tres estudiantes, a cada grupo se le asigna una figura (triángulo, círculo y rectángulo) donde cada grupo debe realizar la representación de la figura respectiva y poder desarrollar el ejercicio, luego cada grupo realiza la explicación de su figura y el problema planteado a los demás grupos</p>		
<p>Interacciones con el docente:</p> <p>Durante la actividad los estudiantes se comunican con el docente para aclarar dudas e inquietudes de la actividad que se está desarrollando</p>		
<p>Interacciones con los otros estudiantes:</p> <p>Los estudiantes trabajan de manera grupal las actividades planteadas por el docente, lo que permite que puedan explicar cada proceso a sus compañeros y discutir posibles soluciones</p>		
<p>Reacciones personales:</p> <p>La participación de los estudiantes fue muy activa y enriquecedora lo que permitió mayor comprensión de los ejercicios desarrollados</p>		

Fecha: 22-03-2022	Día: martes	Hora: 7:00-9:00AM
N. de estudiantes asistentes a la clase:	Duración de la clase:	
Grupo: control	120min	
Interacciones con los recursos matemáticos y recursos matemáticos:		
<p>El docente entrega al grupo control una guía con ejercicios de resolución de problemas en contextos de siembra, para que los estudiantes se organicen en cuatro grupos y resuelvan los ejercicios, esta actividad es la misma del grupo experimental, pero se desarrollara en el aula de clase donde haciendo uso del tablero se explican de nuevo las fórmulas para resolver problemas de área y perímetro según la figura presentada</p>		
Interacciones con el docente:		
<p>Durante la actividad los estudiantes participan haciendo preguntas de los datos que no entienden en la guía pidiendo al docente explicación adicional sobre la resolución de problemas de área y perímetro.</p>		
Interacciones con los otros estudiantes:		
<p>Los estudiantes trabajaron de manera grupal las actividades planteadas por el docente, lo que permitió un análisis de dificultades entre pares y luego con el docente</p>		
Reacciones personales:		
<p>A pesar de las explicaciones presentadas a los estudiantes y el trabajo en grupo se nota una poca comprensión de la temática a resolver, los cuales en cada momento manifestaban las ganas de desarrollar las actividades por fuera del aula como el otro grupo (experimental)</p>		

Anexo 9: Validación del instrumento

A partir de los datos recolectados de los tres jueces, usando el paquete estadístico SPSS PASW 18 para Windows, se calculó el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC), con el que se determinó el grado de acuerdo entre los expertos respecto a cada uno de los ítems que forman el instrumento, así como del instrumento total. El procedimiento consiste en obtener primeramente la media de cada ítem y a partir de esas medias se calcula el Coeficiente de Validez para cada ítem. De igual modo, los resultados permiten conocer cuáles ítems son adecuados y deben mantenerse en la versión final del instrumento.

En el cuadro 1 se presentan las valoraciones dados por cada uno de los jueces a los ítems. Allí se puede apreciar que los jueces 1 y 3 presentaron valoraciones parecidas de los ítems donde calificaron la mayoría de los ítems como excelente (excelente 75% y 58% respetivamente). Los tres coincidieron en sus valoraciones en los ítems del instrumento, ya que no ubicaron ningún ítem en la categoría deficiente.

Tabla 15

Valoración de los jueces a los ítems del instrumento para medir el proceso de resolución de problemas de área y perímetro

ÍTEM	VALORACIÓN		
	DEFICIENTE	REGULAR	EXCELENTE
JUEZ 1	0 (--)	5 (41,6%)	7(58.3%)
JUEZ 2	0 (--)	7 (58.3%)	5 (41.6%)
JUEZ 3	0 (--)	3(25%)	9 (75%)

Nota: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la valoración hecha por los jueces al instrumento

La tabla 16 resume las valoraciones de los jueces a cada uno de los ítems del instrumento. De este resumen se puede destacar que los expertos dieron una alta calificación a los ítems 6, 8, 9 y 12 los cuales se conservarán igual en la versión final de la prueba.

Asimismo, permite apreciar que los ítems 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 y 11 por ser valorados en general como regulares, requieren ser corregidos según las sugerencias de los jueces en el formato de validación (ver anexo 2) con el objetivo de que la prueba mida el atributo propuesto.

Tabla 16

Valoración de los ítems del instrumento para medir la resolución de problemas de área y perímetro en los estudiantes de grado sexto según cada juez

ÍTEM	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3
¿Cuál es el área de un terreno triangular que tiene 110m de frente (base) por 170m de fondo (altura)? Si el área de del triángulo es $A= B \cdot h / 2$	2	2	3
Sara tiene un sembrado de limones en un terreno de forma triangular y la base del terreno mide 25m y tiene una altura de 10 m., ¿Cuánto mide el área del terreno?	2	3	2
¿Cuál es el perímetro de una región rectangular cuyo largo es 60 cm y su ancho es un tercio del largo?	2	3	3
Un vitral circular en una iglesia mide	3	2	3

1.5m de radio. Si le quieren poner borde metálico dorado. ¿La longitud de metal que deberían poner es?: si el perímetro de la circunferencia es $P = 2\pi r$ y $\pi = 3,1416$

Para pintar una pared de 8 m de ancho y 20 m de largo, a Juan le toco pagar \$800.000. ¿A qué precio se habrá pagado el metro cuadrado de pared pintada?

3 2 3

¿Cuál es el área del rectángulo mayor de la cancha de futbol?

3 3 3

¿Cuál es el área del círculo central de la cancha de fútbol, si sabemos que $A = \pi r^2$?

3 3 2

¿Cuál es el perímetro del círculo central de la cancha de fútbol, si sabemos que $P = 2r \pi$?

3 3 3

El jardín de una casa tiene una piscina circular de 4 metros de diámetro, si se desea hacer una remodelación al piso de la piscina, la cantidad de baldosa necesaria para remodelar el piso de la piscina será:

3 3 3

Un granjero quiere construir un corral

2 2 3

para sus gallinas, pero el espacio que le queda tiene forma de un triángulo rectángulo. Los lados miden 4, 3 y 5 metros respectivamente, ¿Cuántos metros de malla tendría que comprar para cerrar el terreno?

En un triángulo escaleno sus lados son números enteros consecutivos. Encuentra la medida del lado menor si su perímetro es 87cm

3 2 3

Un jardín de forma rectangular mide 9 metros anchos por 12 metros de largo. Si se quiere cercar alrededor para que los animales no dañen el césped ¿Cuántos metros de malla se necesitaran?

3 3 3

Nota: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la valoración hecha por los jueces al instrumento

En la tabla 17 se muestran los estadísticos descriptivos del Coeficiente de Validez de Contenido (CVC). En dicha tabla se presentan los valores mínimos, máximo y el valor medio (0,86). Este último indica que el instrumento es válido, ya que está por encima del al valor óptimo (0.8) sugerido. (Hernández-Nieto, 2002, citado por Pedrosa, Suárez-Álvarez y García-Cueto, 2013).

Tabla 17

Resumen de los estadísticos descriptivos de la valoración a los ítems del instrumento

Valoración Mínima	Valoración Máxima	Promedio CVC	Número de Ítems
0,74	0,96	0,86	12

Nota: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la valoración hecha por los jueces al instrumento

Finalmente, la tabla 18 contiene todos los cálculos previos para el cálculo del CVC.

Tabla 18

Resumen de los cálculos previos del CVC de los ítems del instrumento

ÍTEM	JUEZ			MEDIA ELEMENTO ⁷	CVC1 ⁸	PEI ⁹	CVC ¹⁰	
	1	2	3					
1	2	2	3	2.33	0.77	0.03	0.74	
2	2	3	2	2.33	0.77	0.03	0.74	
3	2	3	3	2.67	0.89	0.03	0.85	
4	3	2	3	2.67	0.89	0.03	0.85	
5	3	2	3	2.67	0.89	0.03	0.85	
6	3	3	3	3	1	0.03	0.96	
7	3	3	2	2.67	0.89	0.03	0.85	
8	3	3	3	3	1	0.03	0.96	
9	3	3	3	3	1	0.03	0.96	
10	2	2	3	2.33	0.77	0.03	0.74	
11	3	2	3	2.67	0.89	0.03	0.85	
12	3	3	3	3	1	0.03	0.96	
							CVC= 0.86	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la valoración hecha por los jueces al instrumento

⁷ (Juez1+Juez2+ Juez3) / 3

⁸ Media elemento / 3

⁹ (1/Nº jueces) N° jueces

¹⁰ CVC1-Pei

A partir del promedio de los valores de la última columna se determina la validez del instrumento. Del mismo modo, los valores resultantes indican cuáles ítems se deben eliminar, empleando como criterio aquellos cuyo coeficiente es inferior a 0,7 (Balbinotti, 2004, ambos citado por Pedrosa, Suárez-Álvarez y García-Cueto, 2014).

Finalmente, el instrumento quedó constituido por los 12 ítems cuya valoración promedio por parte de los tres jueces estuvo por encima de 0,7 (ver anexo 1).

Anexo 10. Consentimiento informado para estudiantes de secundaria en una institución educativa rural del Chocó.

Respetable estudiante. El proyecto “resolución de problemas de área y perímetro mediado por la técnica de siembra directa en estudiantes de secundaria en una institución educativa rural del chocó, Colombia” tiene como objetivo Evaluar la efectividad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con la articulación de la técnica de siembra directa a la resolución de problemas en contextos donde se involucran los conceptos de área y perímetro

En virtud de lo anterior, agradecemos su aporte a esta investigación al permitirme hacer: cuestionarios, entrevistas y observación participante. Es importante indicar que la participación en este estudio es voluntaria y se usará para fines estrictamente académicos. Sus datos personales y la información que usted suministre serán tratados con profesionalismo, discreción, responsabilidad y para fines netamente académicos. También es importante aclarar que por su participación no recibirá ningún tipo de compensación.

Manifiesto que he comprendido la información suministrada sobre el proyecto. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas y estoy conforme con el proceso para el cual se solicita mi participación. Por eso, he tomado consciente y libremente la decisión de participar en el desarrollo de los elementos del proyecto antes descrito.

Nombre Acudiente:
Documento de identidad:

Nombre estudiante:
Documento de identidad:

Muchas gracias por su tiempo y disposición para el diligenciamiento de este consentimiento.

De antemano, agradezco de manera especial su colaboración y disposición para aportar la información pertinente.

Leidy Johanna Urrutia Mosquera
Investigadora
leidyurrutia24@hotmail.com