

“EXPLORADORES FUTURAMAS”
ENFOQUE STEM PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y
CREATIVO EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR DE LA IED NEGRITUDES

MERCEDES MONTAÑO QUIÑONES

LADY TORRES ROMERO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE INGENIERIA DISEÑO E INNOVACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN STEM
2026

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN CAPITULO I	5
CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.1 Pregunta de investigación	8
1.2 Objetivos de investigación	8
JUSTIFICACION	9
INTRODUCCIÓN CAPITULO II.....	12
2.1 ESTADO DEL ARTE	14
2.1.2 Educación STEM Educación Inicial.....	15
2.1.3 Educación Matemática en los Primeros Años de Infancia	23
2.1.4 Educación STEM en el Territorio Colombiano	26
MARCO CONCEPTUAL.....	29
2.1.5 Teoría del aprendizaje de Jean Piaget 1936	29
2.1.6 Aprendizaje Significativo de Ausubel, 1938	30
2.1.7 Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky 1934	31
2.1.8 Educación STEM.....	33
2.1.9 Resolución de Problemas Matemáticos en la Educación STEM.....	34
2.1.10 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	35
2.1.11 Aprendizaje Basado en la Indagación (IBL)	36
2.1.13 Pensamiento Lógico Matemático	38
2.1.14 Suma y Resta.....	40
MARCO NORMATIVO	42
INTRODUCCIÓN CAPÍTULO III	43
METODOLOGÍA	45
3.1 Paradigma	45
3.2 Enfoque	46
3.3 Diseño y métodos	47
3.4 Variables o Categorías	49
3.5 Población	53
3.6 Fases.....	55
3.7 Criterios de calidad	57

3.8 Consideraciones éticas	58
3.9. Diseño de Instrumentos	59
3.9.1 Matriz de intervención pedagógica STEM	60
3.10 Proceso De validación por pares	66
<i>CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	67
4.1 Introducción.....	67
4.2. Resultados Validación Pares Expertos	68
4.3 Resultados del Pretest	69
4.4. Resultados de la implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”	71
4.4.2. Actividad 2. Armemos nuestro Pacífico: Bajito Sanador	74
4.4.3. Actividad 3. El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos	78
4.4.4. Síntesis de la intervención.....	82
4.5. Resultados del Postest	82
4.6. Comparación de los resultados del Pretest y Postest	85
4.7. Análisis y Discusión de resultados.....	89
<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, APORTES Y RECOMENDACIONES</i>	100
5.1. Introducción.....	100
5.2. Conclusión general	101
5.3 Conclusiones según los objetivos específicos.....	101
5.3.1 Objetivo específico 1. Diagnosticar el nivel inicial	102
5.3.2 Objetivo específico 2. Diseñar la estrategia pedagógica	102
5.3.3 Objetivo específico 3. Implementar la estrategia pedagógica	102
5.4. Aportes de la estrategia “Exploradores Futuramas”	103
5.4.1. Trabajo futuro	105
5.5. Recomendaciones	108
5.6. Cierre del capítulo	109
<i>Referencias</i>	113

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Juego y comparto	29
Figura 2. Espacio de interacción y construcción del pensamiento crítico a través de la lectura y el diálogo	31
Figura 3. El arte en la escuela	32
Figura 4. Constructivismo Social en el aula	33
Figura 5. Cuento respiro y resuelvo mis problemas	35
Figura 6. Características del aprendizaje	36
Figura 7. Experiencia en el aula	38
Figura 8. Trabajo en equipo	38
Figura 9. Dimensiones del pensamiento Matemático	39
Figura 10. Representación didáctica de la suma y la resta mediante material concreto en educación preescolar	41
Figura 11. Resumen de Metodologías	48
Figura 12. Ubicación Geográfica de la IE Negritudes	55
Figura 13. Fases de la investigación	56
Figura 14. Grafica de Resultados Pretest por Grupos	70
Figura 15. Grafica Resultados Actividad 1	73
Figura 16. Construimos el Tanque elevado San Judas	74
Figura 17. Cuidemos Nuestro Entorno	74
Figura 18. Graficas Resultados Actividad 2	76
Figura 19. Construcción de Maqueta Camino Tanque elevado San Judas	77
Figura 20. Construcción con Reciclaje	78
Figura 21. Grafica de Resultados Actividad 3	80
Figura 22. Rescatando los Tesoros de la Playa	82
Figura 23. Coloreando la Playa	85
Figura 24. Grafica de Resultados Posttest por Grupos	89
Figura 25. Comparativo de Pretest y Posttest	90
Figura 26. Triangulación de Datos	91

INTRODUCCIÓN CAPITULO I

En el contexto educativo actual, caracterizado por rápidos avances científicos y tecnológicos, la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) se ha consolidado como un enfoque fundamental para el desarrollo de habilidades clave del siglo XXI este enfoque promueve el aprendizaje integrado, la resolución de problemas reales y el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo desde las primeras etapas de la escolaridad, aspectos esenciales para la formación integral de estudiantes de educación temprana en la IDE Negritudes.

Diversos estudios han señalado que la implementación de estrategias pedagógicas basadas en STEM favorece el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior, al incentivar la curiosidad, la indagación y la creatividad en el aula (Hernández & Paredes, 2019). No obstante, aún persisten desafíos relacionados con la aplicación de propuestas didácticas innovadoras que articulen de manera efectiva los contenidos curriculares con metodologías activas, especialmente en el área de matemáticas en el desarrollo de operaciones básicas como lo son la suma y la resta.

Esta investigación aportara elementos teóricos y metodológicos que contribuyan a la implementación de la educación STEM en la educación inicial. Así mismo, se espera que los resultados sirvan como referente para docentes e instituciones interesadas en promover procesos educativos innovadores que potencien el pensamiento crítico y creativo desde edades tempranas.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el escenario educativo global contemporáneo, la educación enfrenta el desafío de responder a las demandas de una sociedad caracterizada por el avance acelerado de la ciencia, la tecnología y la innovación. En este contexto, la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) ha emergido como un enfoque estratégico para la formación de estudiantes capaces de analizar, cuestionar y proponer soluciones creativas a problemáticas complejas del mundo actual. Organismos internacionales como la UNESCO (2017) han señalado que el fortalecimiento de las competencias STEM desde edades tempranas resulta fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la alfabetización científica, habilidades esenciales para la participación activa en la sociedad del conocimiento.

Históricamente, la enseñanza de las ciencias y las matemáticas en la educación básica se ha caracterizado por un enfoque tradicional, fragmentado y centrado en la memorización de contenidos, lo cual ha limitado el desarrollo de habilidades cognitivas superiores en los estudiantes (Bybee, 2013). A partir de la primera década del siglo XXI, surge el enfoque STEM como una respuesta pedagógica que propone la integración disciplinar, el aprendizaje basado en la resolución de problemas y la aplicación del conocimiento en contextos reales. Sin embargo, aunque este enfoque ha sido ampliamente adoptado en países desarrollados, su implementación en la educación primaria continúa siendo un reto, especialmente en contextos educativos donde predominan prácticas pedagógicas convencionales (Martínez & González, 2020).

A nivel internacional, diversas investigaciones han evidenciado que la aplicación de estrategias STEM en educación primaria favorece el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, al promover la exploración, la indagación y el aprendizaje activo (Hernández y Paredes, 2019). No obstante, también se reconoce que la falta de formación docente, de recursos pedagógicos adecuados y de propuestas didácticas contextualizadas limita el impacto de este enfoque en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto latinoamericano, estos desafíos se intensifican debido a brechas educativas, desigualdades sociales y limitaciones estructurales en los sistemas educativos (OECD, 2019).

En el ámbito nacional, la educación STEM ha sido promovida como una estrategia para mejorar la calidad educativa y fortalecer las competencias científicas y tecnológicas desde la educación básica. Sin embargo, estudios recientes señalan que, en la práctica escolar, el enfoque STEM suele reducirse a actividades aisladas, sin una integración real de las disciplinas ni una

intencionalidad clara hacia el desarrollo del pensamiento crítico y creativo (Rojas et al., 2021). Esta situación evidencia la necesidad de diseñar e investigar propuestas pedagógicas innovadoras que respondan a las características cognitivas, sociales y emocionales.

En el contexto local de la educación primaria, se observa que muchos estudiantes presentan dificultades para analizar situaciones problemáticas, formular preguntas, argumentar ideas y proponer soluciones creativas, lo cual se relaciona con metodologías de enseñanza centradas en la transmisión de contenidos y la evaluación memorística. De acuerdo con González (2021), “las estrategias de enseñanza deben adaptarse a las necesidades del estudiante para promover aprendizajes significativos y el desarrollo del pensamiento” La problemática central de esta investigación pretende analizar como la implementación de estrategias pedagógicas en STEM, contribuirían al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de educación inicial para el aprendizaje de operaciones fundamentales en matemáticas como la suma y resta en la IED Negritudes donde se han empleado métodos o modelos tradicionales de enseñanza del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de educación inicial, esta situación constituye un problema relevante en el campo de la educación STEM, ya que restringe la formación integral de los estudiantes y limita su capacidad para enfrentar los retos académicos y sociales del siglo XXI. Por ello, resulta necesario investigar cómo una propuesta pedagógica estructurada desde el enfoque STEM puede contribuir al fortalecimiento de estas habilidades cognitivas desde los primeros años de escolaridad.

A partir de esta problemática, se plantean las siguientes preguntas secundarias que orientan el proceso investigativo:

- ¿Qué características pedagógicas del enfoque STEM favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar en la IED Negritudes?
- ¿Cómo incide la estrategia “Exploradores Futuramas” en la participación y el aprendizaje?

De acuerdo con el diseño metodológico exploratorio del estudio, se establecen como supuestos de investigación que:

1. La implementación del enfoque STEM en educación inicial se fundamenta en aprendizaje activo, exploración y resolución de problemas contextualizados. En un grupo de 20 estudiantes de preescolar de la IED Negritudes, favoreciendo el pensamiento crítico y creativo a través de las siguientes características pedagógicas:

Se promueve que los estudiantes, formulen preguntas, observen fenómenos experimenten con materiales concretos. Se fortalece; La curiosidad científica, capacidad de análisis y la construcción de hipótesis sencillas.

2. Las metodologías activas basadas en STEM generan mayor motivación, participación y aprendizaje significativo en los estudiantes.

En consecuencia, la presente investigación se justifica por la necesidad de aportar evidencia empírica y teórica sobre la implementación de estrategias STEM en la educación inicial, contribuyendo al fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras y al desarrollo de habilidades fundamentales para la formación integral de los estudiantes.

1.1 Pregunta de investigación

¿De qué manera la implementación de la estrategia pedagógica “¿Exploradores Futuramas”, bajo el enfoque STEM fortalece el pensamiento crítico y creativo a través del aprendizaje de la suma y la resta en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes?

1.2 Objetivos de investigación

Objetivo General:

Analizar el impacto de la estrategia didáctica ‘Exploradores Futuramas’, fundamentada en el enfoque STEM, sobre el aprendizaje de la suma y la resta y su incidencia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes de Tumaco.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el nivel inicial de pensamiento crítico, creatividad y nociones de suma y resta en los estudiantes, mediante una guía de observación estructurada y una prueba diagnóstica basada en juegos (Pre-test), para establecer la línea base del estudio.
- Diseñar una secuencia de actividades bajo la estrategia “Exploradores Futuramas” y el enfoque STEM que integre retos de suma y resta vinculados al contexto de Tumaco.
- Implementar las actividades diseñadas para observar la respuesta de los estudiantes, documentando el proceso a través de diarios de campo pedagógicos y registros fotográficos/audiovisuales que evidencien la resolución de problemas.
- Valorar el impacto de la estrategia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo, utilizando una rúbrica de evaluación de desempeños (Post-test), comparando los resultados obtenidos con el estado inicial.

JUSTIFICACION

La transformación educativa requiere aportar al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la implementación de estrategias innovadoras que respondan a las realidades del contexto. En la educación inicial una etapa que constituye la base del desarrollo integral de los estudiantes, siendo determinante en la construcción de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. Los docentes del siglo XXI deben asumir con responsabilidad el reto de investigar y proponer nuevas formas de enseñanza que permitan potenciar el pensamiento crítico, creativo y lógico desde edades tempranas.

Desde una perspectiva teórica esta investigación se basa en los planteamientos de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje en la infancia se construye a partir de la interacción activa del niño con su entorno, permitiendo el desarrollo progresivo de estructuras cognitivas. También se retoman aspectos propuestos por Lev Vygotsky, quien plantea que el aprendizaje es un proceso social mediado por la interacción con otros, resaltando la importancia del contexto y la cultura en la construcción del conocimiento. Por último, se tienen en cuenta elementos propuestos por David Ausubel, quien destaca el aprendizaje significativo como aquel que se produce cuando el estudiante logra relacionar los nuevos conocimientos con sus saberes previos, generando una comprensión profunda y duradera.

En el contexto de Tumaco, se han identificado múltiples problemáticas que afectan la calidad educativa, tales como la limitada conectividad, la escasez de recursos didácticos y la persistencia de metodologías tradicionales, especialmente en la enseñanza de las matemáticas en la educación inicial. Esta realidad evidencia una desconexión entre las prácticas pedagógicas y las necesidades actuales de los estudiantes, lo que limita el desarrollo de habilidades fundamentales como el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

En este sentido, se hace necesario transformar estas prácticas a través de propuestas pedagógicas innovadoras. Por ello, la estrategia “Exploradores Futuramas”, busca fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este enfoque promueve la integración de saberes y el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas, aspectos fundamentales en la formación de los estudiantes.

Desde el marco normativo, esta investigación se sustenta en la Constitución Política de Colombia (artículo 67), que reconoce la educación como un derecho fundamental. Asimismo, se apoya en la

Ley 115 de 1994, que establece la educación como un proceso integral, y en el Decreto 1860 de 1994, que permite la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras en las instituciones educativas.

De igual manera, el Decreto 1075 de 2015 establece que la educación inicial debe desarrollarse a través de experiencias significativas basadas en el juego, la exploración y la interacción. En coherencia con esto, la Ley 1804 de 2016 reconoce la importancia de la primera infancia como etapa fundamental para el desarrollo integral. Asimismo, el Decreto 1411 de 2022 enfatiza la calidad en la prestación del servicio de educación inicial.

Sin embargo, a pesar de la existencia de este marco normativo, en la práctica aún se evidencian brechas en su implementación, especialmente en contextos como el de Tumaco. Esto refleja la necesidad de generar propuestas que contribuyan a materializar estos lineamientos desde una perspectiva contextualizada.

En cuanto al enfoque STEM, diversos estudios han demostrado que su implementación desde edades tempranas favorece el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. No obstante, su aplicación en la educación inicial sigue siendo limitada, lo que representa una oportunidad para innovar en este campo.

En este sentido, esta investigación busca generar un impacto positivo en los procesos educativos, promoviendo metodologías activas basadas en la exploración y en el trabajo colaborativo, asimismo, pretender articular a los diferentes actores de la comunidad educativa, incluyendo estudiantes, docentes y familias; fortaleciendo así el proceso educativo de manera integral, e igual forma, esta propuesta busca generar impacto en diferentes niveles: académico, al mejorar el aprendizaje de las matemáticas; social, al fortalecer la participación de la comunidad; e institucional, al promover la innovación pedagógica. Además, contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes, especialmente en procesos matemáticos básicos como la suma y la resta.

Finalmente es importante reflexionar sobre la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje activas, creativas y significativas que permitan transformar la manera en que los estudiantes aprenden, generando motivación, interés y apropiación del conocimiento. Como maestros tenemos el compromiso de contribuir a una educación innovadora, inclusiva y contextualizada, que permita formar estudiantes críticos, creativos y capaces de enfrentar los desafíos del mundo actual. Esta investigación, por tanto, no solo responde a una necesidad

académica, sino también a un compromiso social con la transformación de la educación inicial, reconociendo que es en esta etapa donde se construyen las bases del futuro.

INTRODUCCIÓN CAPITULO II

En el contexto educativo contemporáneo, caracterizado por el avance acelerado de las ciencias, la tecnología y la innovación, surge la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales hacia enfoques que promuevan el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

La educación inicial representa una fase fundamental en el desarrollo integral de los estudiantes, ya que en esta etapa se establecen las bases del pensamiento, la creatividad y la capacidad de interacción con el entorno. Sin embargo, en muchos contextos educativos, especialmente en territorios rurales y con condiciones socioeconómicas complejas como Tumaco, persisten metodologías de enseñanza centradas en la repetición y la memorización, lo cual limita el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, particularmente en el área de matemáticas.

En este escenario, el aprendizaje de operaciones básicas como la suma y la resta suele abordarse de manera mecánica y descontextualizada, dificultando la comprensión significativa de los conceptos y reduciendo la motivación de los estudiantes. Esta problemática evidencia la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que permitan transformar la enseñanza de las matemáticas en la educación inicial, articulando el conocimiento con experiencias reales y significativas.

Desde esta perspectiva, el enfoque STEM se presenta como una oportunidad para integrar el aprendizaje de las matemáticas con la exploración del entorno, la indagación científica y la resolución de problemas contextualizados. Tal como lo plantea Rodger W. Bybee (2013), este enfoque promueve la conexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, favoreciendo procesos de aprendizaje activos y participativos.

Este estudio se justifica por su aporte tanto teórico como práctico. A nivel teórico, contribuye al fortalecimiento del conocimiento sobre la implementación del enfoque STEM en la educación inicial. A nivel práctico, ofrece una propuesta pedagógica contextualizada que puede ser replicada en otros escenarios educativos con características similares. Asimismo, tiene un impacto social al promover una educación más inclusiva, significativa y orientada al desarrollo integral de los estudiantes.

Finalmente, esta investigación busca aportar a la transformación de las prácticas pedagógicas en la educación inicial, reconociendo que es en esta etapa donde se construyen las bases del pensamiento y del aprendizaje futuro. De esta manera, se pretende contribuir a la formación de estudiantes críticos, creativos y capaces de enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

Este capítulo reúne los fundamentos teóricos, conceptuales y los antecedentes investigativos que sustentan el desarrollo de la presente investigación titulada “Exploradores Futuramas: Enfoque STEM para el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo en la Educación Preescolar de la IED Negritudes”. En primer lugar, se presenta el estado del arte, el cual comprende una revisión de investigaciones nacionales e internacionales relacionadas con la educación STEM, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, la educación matemática en la primera infancia y las metodologías activas de enseñanza. Esta revisión permitió identificar avances significativos, tendencias investigativas, hallazgos relevantes, así como vacíos y oportunidades de investigación que justifican la pertinencia del presente estudio.

Posteriormente, se desarrolla el marco teórico, donde se abordan las principales teorías que orientan la comprensión de los procesos de aprendizaje en la educación inicial, entre ellas la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje significativo de Ausubel y los fundamentos pedagógicos que sustentan la educación STEM. Asimismo, se analizan conceptos relacionados con el pensamiento crítico, el pensamiento creativo, la indagación científica, la resolución de problemas, la educación matemática y las competencias del siglo XXI, estableciendo relaciones entre estos constructos y su aplicación en contextos educativos contemporáneos.

De igual manera, se presenta el marco conceptual, en el que se definen y contextualizan los conceptos centrales de la investigación, permitiendo comprender la articulación entre ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la formación integral de los estudiantes de preescolar. Además, se examina la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje contextualizadas que integren los saberes culturales del territorio y promuevan el desarrollo de habilidades para la exploración, la creatividad, la colaboración y la innovación.

Finalmente, este capítulo proporciona el sustento científico y pedagógico de la investigación, permitiendo comprender cómo el enfoque STEM puede convertirse en una estrategia transformadora para fortalecer el pensamiento crítico y creativo desde la primera infancia. De esta manera, se establecen las bases conceptuales necesarias para la construcción de la propuesta pedagógica Exploradores Futuramas, orientada a generar experiencias significativas de aprendizaje en los estudiantes de la IED Negritudes y a contribuir al fortalecimiento de una educación pertinente, inclusiva y contextualizada para los desafíos del siglo XXI.

2.1 ESTADO DEL ARTE

La estrategia metodológica acuñada estado del arte, puede ser definida de diversidad de formas, es hacer un compendio de definiciones que pueden ser identificadas en tres tendencias, que son: recuperar para describir, comprender y recuperar para transcender reflexivamente. En detalle, algunos de los objetivos del estado del arte son: 1) Recopilar, resumir, y organizar los avances científicos del tema estudiado en un rango de tiempo determinado; 2) Conocer las inconsistencias de las investigaciones ya realizadas; 3) Identificar los declives y coyunturas en el tema de interés; 4) conocer los autores o fuentes más mencionadas por sus aportes; 5) Hacer un balance bibliográfico de un tema para conocer su estado de conocimiento actual; 6) establecer líneas de investigación por desarrollar; 7) delimitar el objeto de estudio de nuestra investigación; y 8) debatir y esclarecer el panorama de la investigación agilizando el propio camino.

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) con gamificación, ha sido un enfoque que se ha implementado de manera constante en países en desarrollo como Colombia, ya que permite el desarrollo de competencias por medio de la vivencia de experiencias, es decir, en un aprendizaje activo. Sin embargo, el bajo rendimiento académico en el área de las matemáticas, especialmente en el tema de la multiplicación, ha persistido, por lo cual se vio la necesidad de acoger la gamificación en educación STEM, en las instituciones educativas rurales de los municipios La Argentina, Huila; Aguachica, Cesar y Aracataca, Magdalena, para integrar la parte lúdica, interactiva y significativa, pretendiendo motivar a los educandos e impulsar el desarrollo de competencias matemáticas desde la infancia. Teniendo en cuenta que lo expuesto anteriormente responde a diversidad de intereses y a la forma en que diferentes autores entienden, identifican y sistematizan la información, es imprescindible precisar que ese amplio espectro sobre el estado del arte permite un grado de flexibilidad al hablar de él. Esta investigación busca responder a los objetivos de la tendencia de recuperar para describir. Ya que el propósito principal es la creación y análisis de una bibliografía con descripción detallada sobre temas específicos de la educación con enfoque STEM, acercando así a una evaluación descriptiva y sistematizada.

En otras palabras, la investigación pretende sistematizar recursos que justifiquen y aborden las intenciones del enfoque, sus metodologías y habilidades desarrolladas por medio de propuestas teórico-prácticas para orientar a los docentes de ciencias y matemáticas conceptual y metodológicamente en su postura y análisis del enfoque STEM para su implementación en el aula. Es decir, que esta investigación documental consto de dos momentos, definidos como: (I)

Heurístico, asociado a la búsqueda y descubrimiento de fuentes que permitan recopilar la información necesaria para su investigación y posterior resolución de problemas en diversos ámbitos. Los cuales están compuesto por diversos procesos que en este caso son los criterios de selección de la información, organización y sistematización. Para que tras hacerlo pasemos a un segundo momento, el (II) Hermenéutico que es la capacidad de traducir, interpretar y explicar las relaciones existentes entre el enfoque STEM y el contexto en el que acontece. Conllevando a dos dimensiones tras su interpretación, puesto que, al buscar determinar la expresión y representación del pensamiento implica, por un lado, la reflexión sobre la estructura y parámetros a comprender (asociado al fundamento o aporte del enfoque, las formas de implementación o seguimiento y a los retos empíricos y conceptuales del mismo) y, por el otro lado, la presentación teoría-práctica de metodologías que incluyan orientación para comprender, interpretar e intervenir la realidad desde el enfoque. Para ello, el momento heurístico inicia definiendo los parámetros de búsqueda y selección que permitan la selección de recursos que satisfagan los criterios de sistematización presentes a continuación.

En este marco, investigaciones recientes han demostrado que la implementación de estrategias STEM en la educación inicial contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento crítico y creativo, al promover la resolución de problemas, la formulación de hipótesis y la toma de decisiones (Martínez & González, 2020). Sin embargo, también se identifica una brecha en la producción de estudios que articulen este enfoque con el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas en contextos específicos como el de Tumaco.

Por lo anterior, se evidencia la necesidad de desarrollar propuestas pedagógicas innovadoras que integren el enfoque STEM en la educación inicial, especialmente en el área de matemáticas, con el fin de fortalecer habilidades cognitivas fundamentales desde edades tempranas. En este sentido, la presente investigación busca aportar al campo educativo mediante el diseño e implementación de la estrategia “Exploradores Futuramas”, orientada al desarrollo del pensamiento crítico y creativo a través del aprendizaje de la suma y la resta en estudiantes de preescolar.

2.1.2 Educación STEM Educación Inicial

Desde el enfoque constructivista, autores como Jean Piaget plantean que el conocimiento se construye a través de la interacción del niño con su entorno, mientras que Lev Vygotsky resalta la importancia de la mediación social y el lenguaje en el aprendizaje. Estas teorías sustentan la implementación de estrategias STEM en la educación inicial, ya que promueven un aprendizaje

activo, participativo y contextualizado, el aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel cobra gran relevancia en este enfoque, puesto que las actividades STEM permiten a los estudiantes relacionar nuevos conocimientos con sus experiencias previas, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos básicos como la suma y la resta.

Algunos estudios han evidenciado que la implementación de la educación STEM en edades tempranas favorece el desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Entre estas se destacan:

- La capacidad de formular preguntas y explorar el entorno
- El desarrollo del pensamiento lógico-matemático
- La resolución de problemas en contextos reales
- La creatividad en la construcción de soluciones
- El trabajo colaborativo

En el caso colombiano, aunque existen políticas que promueven la innovación educativa, el enfoque STEM aún no se ha consolidado plenamente en la educación inicial. Esto se evidencia en prácticas pedagógicas centradas en la repetición y memorización, especialmente en el área de matemáticas, lo cual dificulta el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

En, la educación STEM en la educación inicial no solo contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, sino que también favorece la formación de estudiantes curiosos, críticos y creativos, capaces de comprender y transformar su entorno. Su implementación adecuada requiere un compromiso por parte de los docentes y las instituciones educativas para innovar en sus prácticas pedagógicas y garantizar una educación de calidad desde los primeros años de vida.

En la tabla 1 se presentan los principales aportes identificados en la literatura que integran la educación STEM aplicada desde la educación inicial o en edades tempranas. Se resumen las tendencias investigativas más recientes en este campo teniendo en cuenta enfoques metodológicos y contribuciones conceptuales que fundamentan la propuesta pedagógica desarrollada en la presente investigación.

Tabla 1. Referentes enfoque STEM

Autor(es) y año	País de Origen	Objetivo de la investigación	Metodología	Enfoque Pedagógico o didáctico	Principales hallazgos	Aporte al presente estudio
Juan Guillermo Ramírez Orozco et al 2024.	Colombia	Estudio aplicado	Cualitativo	Enfoque STEM contextual	Integración STEM mejora aprendizaje matemático contextual.	Se centra en la integración de las matemáticas donde el aprendizaje de las matemáticas se integra con la innovación, lo lúdico.
Universidad de Antioquia 2022	Colombia	Fortalecer el pensamiento científico, tecnológico y matemático desde etapas tempranas, mediante estrategias pedagógicas innovadoras que integran el aprendizaje activo, el juego, la exploración y la resolución de problemas.	Cualitativo	Enfoque pedagógico constructivista e interdisciplinar	Uso de juego y exploración fortalece pensamiento científico	Este enfoque aporta al fortalecimiento del pensamiento científico, tecnológico y matemático en la primera infancia mediante la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras basadas en el aprendizaje activo, el juego, la exploración y la resolución de problemas. Asimismo, promueve la integración interdisciplinar del conocimiento, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y la construcción de aprendizajes significativos, contribuyendo a una

						educación más pertinente, contextualizada e inclusiva.
Jiménez Gómez, J. L., & Carmona Suárez, E. J. (2023)	España	Analizar cómo la incorporación de la educación STEM en el currículo contribuye al desarrollo del pensamiento computacional en el contexto educativo colombiano.	Analítico	Enfoque constructivista e integrador Pensamiento computacional.	Se evidencian que la educación STEM favorece el desarrollo del pensamiento computacional al promover habilidades como el análisis, la resolución de problemas y la toma de decisiones. No obstante, el estudio también identifica limitaciones en el contexto colombiano, relacionadas con la formación docente y la integración curricular, lo que resalta la necesidad de implementar propuestas pedagógicas innovadoras y contextualizadas.	evidencian que la implementación de estrategias pedagógicas activas en la educación inicial favorece significativamente el desarrollo del pensamiento científico en la primera infancia, al promover procesos de exploración, indagación y resolución de problemas. No obstante, los autores identifican desafíos persistentes relacionados con la formación docente y la limitada contextualización del enfoque STEM, lo cual restringe su aplicación efectiva en diversos entornos educativos. En este sentido, el estudio subraya la necesidad de fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes y de diseñar propuestas educativas pertinentes que

						respondan a las realidades socioculturales de los contextos en los que se implementan.
Memari, M., & Ruggles, K. (2025)	Estados Unidos	Analizar, a través de una revisión sistemática de la literatura, el uso y la aplicación de la inteligencia artificial en la educación STEM en nivel básico, mediante una revisión sistemática de la literatura, con el fin de identificar tendencias, y desafíos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.	es analizar la implementación de la inteligencia artificial en la educación STEM en nivel básico, mediante una revisión sistemática de la literatura, con el fin de identificar tendencias, y desafíos en su aplicación educativa.	Enfoque didáctico, innovador, activo y didáctico por la tecnología	Memari y Ruggles (2025) evidencian que la integración de la inteligencia artificial en la educación STEM favorece el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, al tiempo que permite la personalización del aprendizaje y aumenta la motivación de los estudiantes. No obstante, el estudio también señala desafíos relacionados con el acceso a la tecnología y la formación docente, lo que resalta la necesidad de una implementación pedagógica adecuada	El campo educativo una visión actualizada sobre la integración de la inteligencia artificial en la educación STEM, destacando su potencial para fortalecer el aprendizaje activo, la personalización y el desarrollo de habilidades cognitivas. Asimismo, identifica desafíos relacionados con el acceso tecnológico y la formación docente, constituyéndose como un referente para el diseño de propuestas pedagógicas innovadoras.
Guerrero Bernal (2022)	Colombia	Diseñar, analizar y transformar prácticas educativas que integren	Investigación Formativa	Analisis Pedagógicos	Formación docente clave para implementar STEM en infancia	Evidenció que el enfoque STEM favorece el desarrollo del pensamiento

– Universidad Pedagógica Nacional		ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, con el fin de fortalecer el pensamiento crítico, científico y creativo en los estudiantes, especialmente desde la educación básica e inicial.				crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo mediante experiencias interdisciplinarias contextualizadas. Además, destacó la necesidad de integrar ciencia, tecnología y matemáticas para responder a las demandas educativas del siglo XXI.
Universidad del Valle Escobar (2023)	Colombia	Promover la integración de las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas mediante estrategias pedagógicas innovadoras, con el fin de desarrollar competencias del siglo XXI en los estudiantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, especialmente a través de experiencias de aprendizaje contextualizadas y aplicadas a problemáticas reales.	Diseño didáctico	Aprendizaje basado en la indagación y en problemas (ABP)	Integración STEM mejora habilidades cognitivas tempranas	Demostó que la integración de herramientas tecnológicas, programación y robótica dentro del enfoque STEM favorece el desarrollo del pensamiento matemático, la resolución de problemas y el aprendizaje contextualizado, resaltando la importancia de adaptar las estrategias STEM a las características culturales y sociales de los estudiantes.

Universidad Javeriana 2021	Colombia	Fortalecer la formación integral mediante la integración interdisciplinaria de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, promoviendo la innovación educativa, la equidad y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas complejos en contextos sociales y educativos.	Caso de Estudio	Enfoque interdisciplinar con aprendizaje basado en proyectos (ABP)	STEM favorece aprendizaje significativo en contextos urbanos	Las interacciones en el aula influyen significativamente en la motivación, el interés y el desarrollo de competencias STEM. Destacó la importancia de generar ambientes inclusivos y participativos que favorezcan el aprendizaje de las ciencias, la tecnología y las matemáticas
Kelly Johnston 2022	Australia	Analizar y sistematizar la evidencia existente sobre la educación STEM en la primera infancia, con el fin de comprender cómo se implementan las prácticas pedagógicas integradas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en estudiantes de edades tempranas, identificando sus enfoques, beneficios y	sistemática	Evidencia aumento de investigaciones STEM en infancia, pero concentradas en primaria	Sistematizar evidencia que demuestra que el aprendizaje STEM en la primera infancia es más efectivo cuando se basa en el juego, la exploración activa y la resolución de problemas en contextos significativos.	Aporta al presente estudio una base teórica y empírica sobre la educación STEM en la primera infancia, al sistematizar investigaciones internacionales que evidencian la importancia del aprendizaje activo, el juego y la exploración en el desarrollo del pensamiento científico, así como la existencia de vacíos en la formación docente y la

		desafíos en contextos educativos diversos.				contextualización del enfoque STEM.
Ciñen Hu 2024	China	Analizar el papel y la efectividad de las tecnologías digitales en la educación STEM de estudiantes pequeños, evaluando su impacto en el aprendizaje, las habilidades STEM y la participación estudiantil	sistemática	se fundamenta en una perspectiva constructivista, en la cual el aprendizaje se desarrolla de manera activa mediante la interacción del estudiante con su entorno y con herramientas digitales. Su propuesta destaca la integración de tecnologías educativas como mediadoras del aprendizaje, el uso de estrategias basadas en la exploración y la resolución de problemas, así como la importancia de iniciar el desarrollo del pensamiento STEM desde la primera infancia de forma inclusiva y contextualizada.	Tecnologías digitales mejoran habilidades STEM tempranas	Xinyun Hu aporta al campo de la educación STEM una base teórica y empírica sobre la integración de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, evidenciando su papel como mediadora en la construcción del conocimiento. Sus estudios destacan la importancia de estrategias didácticas basadas en herramientas digitales, la promoción del aprendizaje activo en la primera infancia y la identificación de desafíos relacionados con la equidad en el acceso tecnológico.

Fuente: Elaboración propia

2.1.3 Educación Matemática en los Primeros Años de Infancia

La educación matemática en los primeros años de infancia constituye un pilar esencial en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que favorece la construcción de habilidades relacionadas con el pensamiento lógico, resolución de problemas y la comprensión del entorno. Durante esta etapa, el aprendizaje de las matemáticas no debe centrarse en la memorización de procedimientos, sino en la construcción de significados a partir de experiencias concretas y contextualizadas.

Desde una perspectiva constructivista, Jean Piaget plantea que los estudiantes en edades tempranas se encuentran en una etapa en la que el aprendizaje se da a través de la manipulación de objetos y la interacción con el entorno. En este sentido, el pensamiento matemático se desarrolla progresivamente mediante la exploración, el juego y la experimentación, lo cual permite a los estudiantes construir nociones básicas como cantidad, número, clasificación y seriación.

Por su parte, Lev Vygotsky enfatiza que el aprendizaje es un proceso social mediado por la interacción con otros, destacando el papel del docente como guía en la construcción del conocimiento. En la educación matemática, esto implica generar espacios de diálogo, colaboración y resolución conjunta de problemas, donde los estudiantes puedan expresar sus ideas y construir significados compartidos. El enfoque del aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel resalta la importancia de conectar los nuevos conocimientos con las experiencias previas del estudiante. En el caso de las matemáticas en la educación inicial, esto se traduce en la utilización de situaciones cotidianas, como contar objetos, repartir elementos o resolver problemas simples, que permitan a los estudiantes comprender el sentido de operaciones básicas como la suma y la resta.

En este contexto, diversos estudios han señalado que la enseñanza de las matemáticas en la primera infancia debe centrarse en el desarrollo del sentido numérico, entendido como la capacidad de comprender y utilizar los números de manera flexible.

- Reconocer cantidades
- Establecer relaciones de más, menos o igual
- Comprender la correspondencia uno a uno

- Realizar operaciones básicas de manera concreta

En muchos contextos educativos, la enseñanza de las matemáticas continúa basándose en metodologías tradicionales centradas en la repetición y mecanización de ejercicios, lo cual limita la comprensión profunda de los conceptos y genera desinterés en los estudiantes. Esta situación afecta especialmente el aprendizaje de la suma y resta, que suelen enseñarse como procedimientos aislados sin conexión con la realidad del niño.

Los enfoques pedagógicos innovadores como la educación STEM proponen transformar la enseñanza de las matemáticas mediante la integración con otras áreas del conocimiento y el uso de metodologías activas. Estas estrategias promueven el aprendizaje a través de la resolución de problemas, la exploración y el trabajo colaborativo, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo desde edades tempranas.

En el contexto de la educación inicial, resulta fundamental diseñar experiencias de aprendizaje que sean lúdicas, significativas y contextualizadas, donde los estudiantes puedan interactuar con materiales concretos, plantear preguntas y construir soluciones. De esta manera, las matemáticas dejan de ser un contenido abstracto para convertirse en una herramienta que les permite comprender y transformar su entorno.

Las matemáticas en los primeros años de infancia deben orientarse hacia la construcción activa del conocimiento, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas a través de experiencias significativas. Esto implica un cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales, dando paso a metodologías innovadoras que respondan a las necesidades y características de los estudiantes, como es el caso del enfoque STEM, el cual se articula de manera pertinente con el aprendizaje de operaciones básicas como la suma y la resta.

En la tabla 2 se presentan los principales aportes identificados en la literatura que integran la educación STEM aplicada en la Educación Matemática.

Tabla 2. Referentes enfoque STEM en el área de Matemáticas

Autor	País de Origen	Objetivo de la investigación	Metodología	Enfoque Pedagógico o didáctico	Principales hallazgos	Aporte al presente estudio
Marques y Ryokiti (2022)	Brasil	Artículo científico	Enfoque cualitativo con talleres de robótica.	Analizar el uso de la robótica educativa como estrategia STEM para fortalecer el aprendizaje matemático.	favorece el aprendizaje significativo y el interés por las áreas STEM en estudiantes de primaria.	Evidencia la importancia de integrar tecnología y matemáticas desde edades tempranas.
Ferrada, Díaz-Levicoy, Salgado y Parraguez (2019)	Chile	Artículo científico	Diseño didáctico aplicado en aula.	Proponer actividades STEM con Bee-bot para el aprendizaje de matemática.	El uso de robots educativos fortalece la geometría y las operaciones básicas mediante trabajo colaborativo	Sustenta el uso de recursos tecnológicos en educación matemática infantil
Olvera, Reyes, Campos, Torres y Soto (2022)	Mexico	Artículo científico	Revisión Documental	Describir la relación entre el enfoque STEM y el aprendizaje de las matemáticas.	El enfoque STEM mejora el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.	Fundamenta la integración interdisciplinaria en matemática escolar.
Quang et al. (2015)	Vietnam	Investigación académica	Investigación cualitativa con actividades prácticas.	Integrar STEM mediante el diseño de juguetes tecnológicos educativos.	Las experiencias creativas fortalecen competencias matemáticas y científicas.	Demuestra el valor del aprendizaje basado en proyectos STEM.
Memari y Ruggles (2025)	Estados unidos	Investigación Sistémica	Revisión sistemática de 258 estudios.	Analizar aplicaciones de inteligencia artificial en educación STEM elemental.	La IA mejora procesos de aprendizaje matemático y personalización educativa.	Aporta elementos innovadores para integrar herramientas digitales en matemática.
Ramírez Orozco, Velásquez y Arroyave (2024)	Colombia	Artículo científico	Investigación aplicada con integración contextual.	Diseñar una estrategia didáctica STEM para la enseñanza de matemáticas en contexto rural.	El enfoque STEM contextualizado fortalece habilidades matemáticas mediante actividades	Resalta la importancia del contexto en la enseñanza matemática.

					relacionadas con meteorología y entorno rural.	
Moreno Galeano, Merlano y Peña (2025)	Colombia	Artículo científico	Revisión sistemática y análisis bibliométrico.	Analizar tendencias investigativas sobre programación educativa y STEM.	La programación fortalece el pensamiento lógico y matemático en la educación inicial.	Apoya el uso de programación y pensamiento computacional en matemática escolar
Molina Isaza (2023)	Colombia	Artículo científico	Revisión Documental	Analizar los aportes de la educación STEM en Colombia.	STEM favorece competencias digitales y científicas en niños y jóvenes.	Sustenta la necesidad de fortalecer procesos interdisciplinarios en matemáticas
Cañón Romero (2025)	Colombia	Revisión sistemática	Revisión sistemática cualitativa y cuantitativa.	Identificar estrategias STEM aplicadas en aulas multigrado.	El uso de robótica y programación mejora la resolución de problemas matemáticos.	Fortalece el marco teórico sobre estrategias STEM inclusivas.
Hernández (2025)	Argentina	Artículo Académico	Propuesta interdisciplinaria basada en simulación computacional.	Desarrollar competencias STEM mediante programación de modelos matemáticos.	La programación favorece el pensamiento computacional y el modelado matemático.	Evidencia la relación entre programación y desarrollo de competencias matemáticas.

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Educación STEM en el Territorio Colombiano

En Colombia, la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) ha cobrado relevancia en los últimos años como una estrategia clave para fortalecer la calidad educativa y responder a las demandas de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación. Este enfoque se ha integrado progresivamente en las políticas educativas nacionales, con el propósito de promover el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y matemáticas desde los primeros niveles de formación. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2022), ha impulsado iniciativas orientadas al fortalecimiento de las competencias en ciencias y matemáticas, promoviendo el uso de metodologías activas, el aprendizaje basado en proyectos y la integración

de tecnologías en el aula. En este marco, documentos como los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje han servido como referentes para orientar la enseñanza hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y análisis. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia ha promovido programas que buscan fomentar vocaciones científicas desde edades tempranas, reconociendo la importancia de la educación STEM para el desarrollo social y económico del país. Estas iniciativas buscan articular el sistema educativo con la investigación y la innovación, fortaleciendo la formación de capital humano en áreas estratégicas.

La implementación del enfoque STEM se ha desarrollado principalmente a través de proyectos educativos institucionales, programas de innovación pedagógica y alianzas con entidades públicas y privadas. Sin embargo, diversos estudios han señalado que su aplicación aún es limitada y desigual, especialmente en zonas rurales y territorios con condiciones socioeconómicas complejas.

Uno de los principales desafíos identificados es la persistencia de prácticas pedagógicas tradicionales centradas en la transmisión de contenidos, lo cual dificulta la integración interdisciplinar propuesta por el enfoque STEM. A esto se suma la falta de formación docente específica en metodologías STEM, así como la escasez de recursos tecnológicos y didácticos en muchas instituciones educativas.

En relación con la educación inicial, el país ha avanzado en la formulación de políticas que reconocen la importancia del aprendizaje a través del juego, la exploración y la interacción. Documentos como las orientaciones pedagógicas para la educación inicial plantean la necesidad de promover experiencias significativas que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, la integración del enfoque STEM en esta etapa aún es incipiente y requiere mayor desarrollo investigativo y pedagógico.

En territorios como Tumaco, donde existen desafíos asociados a la desigualdad social, la limitada conectividad y la escasez de recursos educativos, la implementación del enfoque STEM representa tanto un reto como una oportunidad. En estos contextos, resulta fundamental diseñar estrategias pedagógicas contextualizadas que respondan a las realidades culturales y sociales de la comunidad, promoviendo un aprendizaje significativo y pertinente.

En este sentido, propuestas como la estrategia “Exploradores Futuramas” se convierten en una alternativa innovadora para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en la educación inicial,

articulando el enfoque STEM con metodologías activas basadas en la exploración, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Aunque en Colombia ha avanzado en la promoción de la educación STEM a nivel normativo y programático, su implementación efectiva en el aula aún enfrenta importantes desafíos. Esto evidencia la necesidad de continuar investigando y desarrollando propuestas pedagógicas que permitan integrar este enfoque de manera contextualizada, especialmente en la educación inicial, con el fin de fortalecer el pensamiento crítico, creativo y el aprendizaje significativo en los estudiantes.

MARCO CONCEPTUAL

El presente estudio se fundamenta en un conjunto de conceptos clave que orientan la comprensión del enfoque pedagógico y los procesos de aprendizaje abordados en la investigación.

2.1.5 Teoría del aprendizaje de Jean Piaget 1936

Aunque los conceptos de asimilación y acomodación fueron formulados por Piaget, investigaciones recientes continúan reconociendo la vigencia de su teoría para comprender los procesos de aprendizaje en la infancia. Según Schunk y DiBenedetto (2022), el aprendizaje implica una construcción activa del conocimiento en la que los estudiantes interpretan nuevas experiencias a partir de sus conocimientos previos y reorganizan sus estructuras cognitivas cuando se enfrentan a situaciones novedosas. De manera similar, Ormrod, Anderman y Anderman (2024) señalan que el desarrollo cognitivo ocurre mediante procesos continuos de adaptación que permiten a los individuos comprender y responder eficazmente a los desafíos de su entorno.

Desde esta perspectiva, la inteligencia puede entenderse como una capacidad dinámica que posibilita la construcción progresiva del conocimiento a través de la interacción con el medio. Este planteamiento resulta especialmente relevante para la educación STEM, donde los estudiantes aprenden mediante la exploración, la experimentación, la formulación de preguntas y la resolución de problemas contextualizados.

En la figura 1 se observa, que los estudiantes trabajan en equipo para desarrollar y lograr lo propuesto articulando sus ideas para lograr el objetivo.

Figura 1. *Juego y comparto*



Fuente: Elaboración propia

2.1.6 Aprendizaje Significativo de Ausubel, 1938

La presente investigación se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo propuesta por David Ausubel, quien sostiene que el aprendizaje ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustancial y no arbitraria con los saberes previos del estudiante. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no consiste en la simple memorización de información, sino en la construcción de significados a partir de las experiencias y conocimientos previamente adquiridos.

Ausubel plantea que la estructura cognitiva del estudiante, entendida como el conjunto organizado de conceptos, ideas y experiencias que posee, constituye el principal factor que influye en el aprendizaje. En este sentido, el docente debe identificar los conocimientos previos de los estudiantes para orientar adecuadamente el proceso de enseñanza y facilitar la comprensión de nuevos contenidos.

En contraste, el aprendizaje mecánico ocurre cuando los contenidos son memorizados de forma literal y arbitraria, sin establecer conexiones con conocimientos previos, limitando así la comprensión y la transferencia del aprendizaje.

De esta forma, Ausubel distingue entre aprendizaje por recepción y aprendizaje por descubrimiento. El aprendizaje por recepción se caracteriza porque el contenido es presentado al estudiante en su forma final, mientras que en el aprendizaje por descubrimiento el estudiante construye y reorganiza el conocimiento por sí mismo. No obstante, ambos pueden generar aprendizajes significativos siempre que exista una adecuada relación entre la nueva información y la estructura cognitiva del aprendiz.

En relación con la presente investigación, esta teoría permite comprender la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que partan de los conocimientos previos, experiencias y contextos de los estudiantes, favoreciendo procesos de aprendizaje más comprensivos, participativos y contextualizados.

En la figura 2 se evidencia, una dinámica de aprendizaje participativo en la que una de las niñas asume el rol de lectora o narradora, mientras sus compañeros adoptan una actitud de escucha activa. Esta actividad favorece el desarrollo de habilidades comunicativas, la comprensión lectora, la expresión oral, la atención y la interacción social entre los estudiantes

Figura 2. *Espacio de interacción y construcción del pensamiento crítico a través de la lectura y el diálogo*



Fuente: Elaboración propia

2.1.7 Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky 1934

La teoría sociocultural del aprendizaje continúa siendo uno de los referentes más influyentes para comprender cómo los estudiantes construyen conocimientos en interacción con otras personas y con el entorno que los rodea. Aunque sus fundamentos fueron desarrollados por Vygotsky, investigaciones recientes destacan que el aprendizaje es un proceso social, cultural y contextualizado en el que el diálogo, la colaboración y la participación activa desempeñan un papel esencial en el desarrollo cognitivo (Daniels, 2023; Mercer et al, 2024).

Desde esta perspectiva, el conocimiento no se adquiere de manera individual ni mediante la simple transmisión de información., se construye a través de experiencias compartidas que permiten a los estudiantes intercambiar ideas, resolver problemas conjuntamente y generar nuevos significados a partir de la interacción con otros, las prácticas educativas que promueven el trabajo colaborativo favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación (Mercer et al., 2024).

Uno de los aportes más relevantes de la teoría sociocultural es la comprensión de que el aprendizaje está mediado por herramientas culturales como el lenguaje, los símbolos, la tecnología y las prácticas sociales presentes en cada comunidad. Estudios recientes señalan que estas mediaciones permiten a los estudiantes interpretar la realidad, construir conocimiento y desarrollar

competencias necesarias para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más compleja y digitalizada (Daniels, 2023; OECD, 2019)

Asimismo, la investigación educativa contemporánea reconoce que los ambientes de aprendizaje colaborativos potencian significativamente el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas y la innovación. Según (Fullan et, al,2024) los estudiantes aprenden con mayor profundidad cuando participan activamente en experiencias que involucran cooperación, exploración, comunicación y construcción colectiva del conocimiento. Estas características coinciden con los principios fundamentales de la educación STEM, donde el aprendizaje surge a partir de la indagación, la experimentación y la búsqueda de soluciones a problemas reales.

En el marco del proyecto “Exploradores Futuramas: Enfoque STEM para el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo en la Educación Preescolar de la IED Negritudes”, la teoría sociocultural sustenta la importancia de diseñar experiencias pedagógicas donde los estudiantes aprendan mediante la interacción con sus compañeros, docentes y contexto. A través de actividades de exploración científica, construcción de prototipos, resolución de desafíos y trabajo en equipo, los estudiantes fortalecen sus habilidades cognitivas, comunicativas y socioemocionales, desarrollando progresivamente competencias relacionadas con el pensamiento crítico y creativo.

De esta manera, el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico, participativo y contextualizado, en el que la cultura, las relaciones sociales y las experiencias compartidas se convierten en elementos fundamentales para la construcción del conocimiento y el desarrollo integral de los estudiantes.

En la Figura 3 y 4 se observa un grupo de estudiantes y jóvenes participando en una actividad cultural y artística organizada en la Institución Educativa Negritudes

Figura 3. *El arte en la escuela*



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. *Constructivismo Social en el aula*



Fuente: Elaboración propia

2.1.8 Educación STEM

La implementación de la educación STEM en contextos rurales representa tanto un desafío como una oportunidad para la transformación de las prácticas pedagógicas. En estos territorios, caracterizados en muchos casos por limitaciones en el acceso a recursos tecnológicos, conectividad y formación docente especializada, se hace necesario adaptar el enfoque STEM a las realidades socioculturales y económicas de la comunidad.

La educación rural en Colombia ha estado históricamente marcada por desigualdades estructurales que afectan la calidad de los procesos educativos. Sin embargo, el enfoque STEM ofrece una alternativa innovadora que permite resignificar el aprendizaje a partir del contexto, promoviendo el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas mediante experiencias significativas.

De acuerdo con orientaciones del Ministerio de Educación Nacional de Colombia la educación en contextos rurales debe ser pertinente, flexible y contextualizada, reconociendo los saberes propios de la comunidad. En este sentido, la implementación del enfoque STEM no debe centrarse exclusivamente en el uso de tecnologías avanzadas, sino en la integración de experiencias de aprendizaje basadas en la exploración del entorno, el uso de materiales del contexto y la resolución de problemáticas locales.

Desde esta perspectiva, el entorno rural se convierte en un laboratorio natural de aprendizaje, donde los estudiantes pueden desarrollar habilidades científicas y matemáticas a través de la observación de fenómenos naturales, el análisis de situaciones cotidianas y la interacción con su entorno. Esto se alinea con los planteamientos de Jean Piaget, quien sostiene que el aprendizaje se construye a partir de la interacción con el medio, y de Lev Vygotsky, quien destaca la importancia del contexto social y cultural en el proceso educativo.

Asimismo, la educación STEM en contextos rurales permite fortalecer la identidad cultural de los estudiantes, al integrar conocimientos tradicionales con saberes científicos, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado. Esta integración favorece no solo el desarrollo cognitivo, sino también la valoración del territorio y el sentido de pertenencia.

No obstante, uno de los principales retos radica en la formación docente, ya que muchos educadores no cuentan con herramientas pedagógicas suficientes para implementar este enfoque de manera efectiva. En este sentido, es fundamental promover procesos de capacitación y acompañamiento que permitan a los docentes diseñar estrategias innovadoras acordes a su contexto rural debe asumirse desde una perspectiva contextualizada, inclusiva y flexible, que reconozca las particularidades del entorno y promueva el aprendizaje significativo a partir de la realidad del estudiante.

2.1.9 Resolución de Problemas Matemáticos en la Educación STEM

La resolución de problemas matemáticos constituye uno de los pilares fundamentales del enfoque STEM, ya que permite a los estudiantes aplicar conocimientos en situaciones reales, desarrollar habilidades cognitivas superiores y construir aprendizajes significativos. En la educación inicial, esta competencia adquiere especial relevancia, pues sienta las bases del pensamiento lógico-matemático y del razonamiento crítico.

Desde el enfoque pedagógico, la resolución de problemas implica más que la aplicación de procedimientos; se trata de un proceso que involucra la comprensión de la situación, el planteamiento de estrategias, la ejecución de acciones y la reflexión sobre los resultados.

En la educación STEM, los problemas se presentan en contextos reales y significativos, lo que permite a los estudiantes conectar las matemáticas con su vida cotidiana. Esto favorece el aprendizaje de conceptos como la suma y la resta, al situarlos en situaciones concretas, como repartir objetos, comparar cantidades o resolver desafíos prácticos en el aula, como se muestra en

la figura 5 se evidencia actividad denominada “*cuento respiro y resuelvo mis problemas*” en la cual el docente realiza trabajo de fortalecimiento de expresión corporal con los estudiantes de grado segundo de la IED Negritudes con el objetivo de explorar habilidades de cómo resolver problemas sin dañar su sentido emocional.

Figura 5. *Cuento respiro y resuelvo mis problemas*



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan algunas de las metodologías activas que podrían trabajarse desde el enfoque STEM.

2.1.10 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

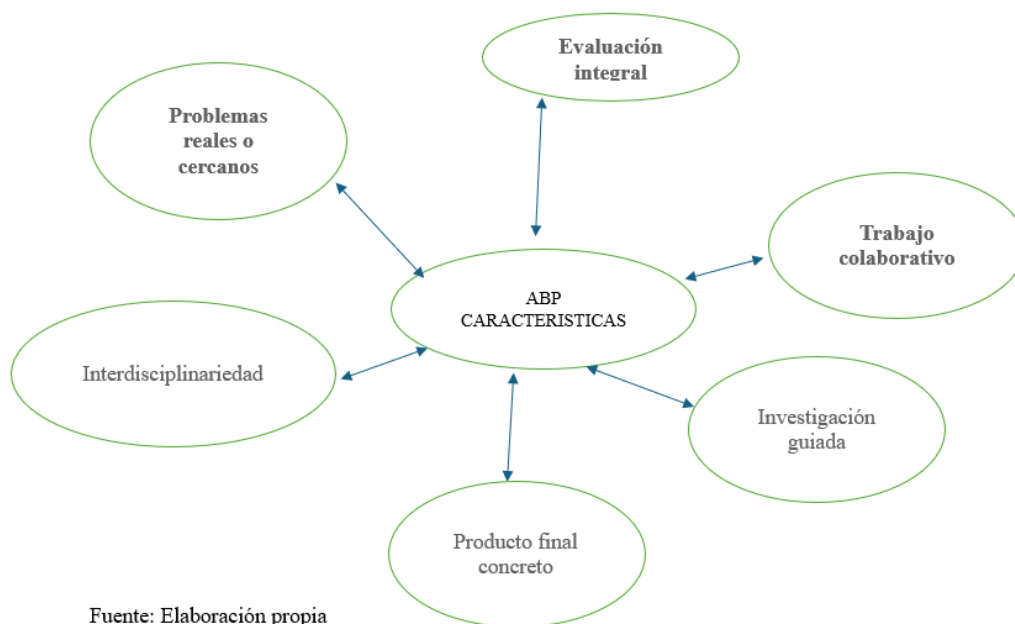
El aprendizaje basado en proyectos es mucho más que una simple técnica didáctica; es una estrategia pedagógica integral centrada en el estudiante. En esencia, los alumnos adquieren conocimientos y habilidades clave a través de la elaboración de un proyecto que busca dar respuesta a un problema o desafío auténtico, complejo y relevante para ellos. A diferencia de los ejercicios prácticos que suelen realizarse al final de una unidad temática para aplicar lo aprendido, en el ABP el proyecto es el vehículo mismo del aprendizaje.

Esta metodología implica un proceso sostenido de investigación, planificación, colaboración, toma de decisiones y, finalmente, la presentación de resultados o un producto tangible. Los estudiantes no son meros receptores de información, sino constructores activos de su propio conocimiento. Se sumergen en un problema, investigan posibles soluciones, diseñan un plan de acción, lo ejecutan y reflexionan sobre su proceso. Este enfoque se alinea con diversas teorías

del aprendizaje que enfatizan la importancia de la experiencia y la construcción activa del conocimiento.

Según Lobo Andrés (2025). la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se caracteriza por presentar situaciones abiertas y complejas que no poseen una única respuesta correcta, promoviendo en los estudiantes la exploración, el pensamiento crítico, la creatividad y la búsqueda de diversas alternativas de solución. Asimismo, favorece el trabajo interdisciplinario al integrar conocimientos y habilidades de diferentes áreas del currículo, permitiendo abordar problemáticas cercanas a la realidad de los estudiantes. Para comprender mejor la esencia del aprendizaje basado en problemas se presentan algunas de las características principales en la figura 6.

Figura 6. *Características del aprendizaje*



2.1.11 Aprendizaje Basado en la Indagación (IBL)

La imaginación es cada vez más reconocida no solo como una facultad de fantasía, sino como una herramienta cognitiva vital para el aprendizaje profundo, la creatividad y la resolución de problemas. A su vez, Según (Beghetto, 2024) la imaginación constituye una capacidad cognitiva fundamental que permite a los estudiantes generar posibilidades, anticipar escenarios futuros y

desarrollar soluciones creativas frente a problemas complejos. Desde esta perspectiva, la imaginación no se limita a la fantasía, sino que se convierte en un proceso esencial para la innovación, la creatividad y el aprendizaje significativo.

También, Jahnke y Liebscher (2023) sostienen que la imaginación favorece la construcción de conocimiento, la comprensión de diferentes perspectivas y el desarrollo de competencias necesarias para enfrentar los desafíos de contextos cambiantes e inciertos.

La enseñanza de las ciencias por indagación, a diferencia de la enseñanza tradicional y el modelo por descubrimiento espontáneo, es el modelo de enseñanza que integra las dos dimensiones de la ciencia, la parte conceptual con la parte procedimental; La enseñanza de los conceptos. En esta dimensión las ciencias naturales son consideradas como un conjunto de hechos, de explicaciones que los científicos han venido construyendo a lo largo de estos últimos siglos. Enseñar ciencias bajo esta dimensión implica enseñar los conceptos de la ciencia. Los conceptos científicos están organizados en marcos que les dan sentido y coherencia. Las observaciones cobran significado a la luz de explicaciones que, a su vez, están integradas en leyes y teorías que intentan dar cuenta de manera cada vez más generalizada de cómo funciona la naturaleza.

El pensamiento científico es un pensamiento sistemático, pero a la vez creativo, que requiere poder mirar más allá de lo evidente. Diversos autores coinciden en que, en lugar del método científico, resulta más valioso enseñar una serie de competencias relacionadas con los modos de conocer de la ciencia (Fumagalli, 1993; Harlen, 2000; Howe, 2002).

Las competencias científicas como observar, describir, comparar y clasificar, formular preguntas investigables, proponer hipótesis y predicciones, diseñar experimentos para responder a una pregunta, analizar resultados, proponer explicaciones que den cuenta de los resultados, buscar e interpretar información científica de textos y otras fuentes, argumentar, etc. no se desarrollan espontáneamente. Por ejemplo, enseñar a observar no consiste en exponer al estudiante a un fenómeno y pedirle que lo observe. Requiere que el docente ayude al estudiante a poner el foco en ciertos aspectos del fenómeno, observando, por ejemplo, similitudes y diferencias. Como muestra la figura 7, se presenta una actividad de liderazgo y trabajo en equipo resolviendo dudas del contexto social de Tumaco, compartiendo diferentes ideas desde el punto de vista individual.

Figura 7. *Experiencia en el aula*



Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se evidencia trabajo en equipo donde se realizó una actividad que refleja a través de las rondas, fortalecen saberes y saberes del territorio, compartiendo trabajo en equipo. Del grado segundo

Figura 8. *Trabajo en equipo*



Fuente: Elaboración propia

2.1.13 Pensamiento Lógico Matemático

El pensamiento lógico-matemático trasciende las habilidades numéricas básicas, involucrando una comprensión estructurada y sistemática del mundo. Según (Medina, 2018), pensamiento se basa en la capacidad de establecer relaciones, identificar patrones y resolver

problemas mediante la lógica. Se manifiesta en diversas formas, desde lo abstracto y lógico hasta lo innovador y artístico. Refleja cómo se unen las creaciones mentales de diferentes individuos para formar visiones colectivas, especialmente en contextos organizacionales. Desde el enfoque teórico, el pensamiento es el resultado de la actividad cerebral, forjado por la mente a partir de la lógica o visiones creativas. Como señalan (Palacio & Chacón, 2022). pensamiento lógico matemático implica manejar y discernir aspectos numéricos y aplicar la lógica, lo que es crucial para el avance de la inteligencia matemática y el bienestar de los estudiantes. Esta inteligencia encierra habilidades de cálculo, cuantificación y capacidad de formular teorías de manera natural. Para fomentar estas habilidades, es esencial proporcionar experiencias prácticas en el ámbito educativo. En mi práctica docente, he observado que estas experiencias prácticas son cruciales para que los estudiantes no solo entiendan, sino también interioricen los conceptos matemáticos. Por ejemplo, al usar bloques de construcción en lecciones de geometría, los estudiantes pueden visualizar y manipular formas, lo que les ayuda a comprender conceptos abstractos de manera más concreta.

En la figura 9, presenta un diagrama simbólico circular dividido en cuatro cuadrantes interconectados por un eje central luminoso, representando la integración de diferentes capacidades cognitivas y creativas que participan en los procesos de aprendizaje y construcción del conocimiento.

Figura 9.*Dimensiones del pensamiento Matemático*



Fuente: Elaboración propia

2.1.14 Suma y Resta

La historia de la suma y la resta demuestra cómo las matemáticas surgieron de las necesidades humanas. Desde el hombre neolítico, las personas comprendieron la idea de restar al notar que sus recursos disminuían con el tiempo. Después, civilizaciones como los egipcios desarrollaron la suma con números naturales y fracciones; los babilonios trabajaron con cuadrados numéricos; y los chinos e hindúes incorporaron los números negativos. Durante el Renacimiento, el comercio y la banca impulsaron el uso de números decimales y logaritmos según Boyer & Merzbach (2011).

Los signos $+$ y $-$ aparecieron impresos por primera vez en 1489 en el libro *Mercantile Aritmético* del matemático alemán Johannes Widman. En ese momento no representaban operaciones matemáticas, sino exceso y defecto en mercancías. Más tarde, Henricus Grammateus los utilizó con sentido algebraico en 1518. El signo $+$ proviene de una abreviatura de la palabra latina “et” (“y”), mientras que el origen del signo $-$ tiene varias teorías relacionadas con abreviaciones comerciales y símbolos antiguos.

La educación matemática en Colombia ha evolucionado para responder a las necesidades del siglo XXI. Antes, las matemáticas se enseñaban como verdades absolutas enfocadas en la memoria, el razonamiento lógico y el desarrollo científico. Actualmente, se reconoce que también son importantes para la inclusión social, la democracia y la formación de ciudadanos críticos.

Hoy se busca que todos los estudiantes aprendan matemáticas con equidad y calidad, teniendo en cuenta sus contextos culturales, sociales y emocionales. Además, las matemáticas son esenciales para desenvolverse en una sociedad tecnológica, interpretar información, resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana.

En la figura 10 se muestra una estrategia didáctica para la enseñanza de las operaciones básicas de suma y resta en estudiantes de educación preescolar mediante el uso de representaciones visuales y material concreto. La imagen está dividida en dos secciones principales: suma y resta, con ejemplos ilustrados que facilitan la comprensión de los conceptos matemáticos de manera lúdica y significativa.

Figura 10. Representación didáctica de la suma y la resta mediante material concreto en educación preescolar



Fuente: Elaboración Propia

MARCO NORMATIVO

El estudio se sustenta en el marco normativo colombiano que regula la educación y orienta los procesos pedagógicos en la educación inicial.

- Constitución Política de Colombia (1991)

La Constitución Política de Colombia establece en su artículo 67 que la educación es un derecho fundamental y un servicio público con función social, orientado al acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y los demás bienes y valores de la cultura.

- Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación)

La Ley 115 de 1994 regula el sistema educativo colombiano y define la educación como un proceso de formación integral. En relación con la educación inicial, establece la importancia del desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y afectivas desde los primeros años.

- Decreto 1860 de 1994

El Decreto 1860 de 1994 reglamenta aspectos pedagógicos y organizativos del servicio educativo, promoviendo la implementación de estrategias innovadoras que favorezcan el aprendizaje significativo.

- Decreto 1075 de 2015

El Decreto 1075 de 2015 establece que la educación inicial debe desarrollarse mediante experiencias significativas basadas en el juego, la exploración y la interacción, lo cual se articula directamente con el enfoque STEM.

- Ley 1804 de 2016 (Ley de Cero a Siempre)

La Ley 1804 de 2016 reconoce la educación inicial como un derecho impostergable de la primera infancia y promueve el desarrollo integral de los estudiantes a través de entornos protectores y experiencias pedagógicas significativas.

- Decreto 1411 de 2022

El Decreto 1411 de 2022 regula la prestación del servicio de educación inicial en Colombia, estableciendo lineamientos para garantizar la calidad educativa, la atención integral y el desarrollo de competencias en los estudiantes.

- Lineamientos y orientaciones del MEN

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia ha establecido orientaciones pedagógicas que promueven el aprendizaje activo, el desarrollo del pensamiento y la implementación de estrategias innovadoras en el aula.

INTRODUCCIÓN CAPÍTULO III

El presente capítulo describe de manera detallada los aspectos metodológicos que orientan el desarrollo de la investigación titulada “Exploradores Futuramas: Enfoque STEM para el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo en la Educación Preescolar de la IED Negritudes”. La metodología constituye el conjunto de procedimientos, estrategias y técnicas que permiten abordar de manera sistemática el problema de investigación y alcanzar los objetivos planteados, garantizando la rigurosidad científica, la coherencia investigativa y la validez de los resultados obtenidos.

La investigación surge de la necesidad de fortalecer el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes de educación preescolar mediante la implementación de experiencias pedagógicas fundamentadas en el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), articuladas con los saberes culturales y las características propias del contexto afro indígena donde se encuentra ubicada la Institución Educativa Negritudes. Desde esta perspectiva, el estudio busca generar procesos de innovación educativa que permitan a los estudiantes explorar, experimentar, analizar situaciones de su entorno y construir soluciones creativas a partir de experiencias de aprendizaje significativas.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), la metodología de investigación constituye la ruta que orienta la obtención de información válida y confiable para responder a los interrogantes planteados en un estudio. En este sentido, la selección del paradigma, enfoque, diseño y técnicas de investigación debe guardar coherencia con la naturaleza del problema y los objetivos propuestos. Por ello, la presente investigación adopta una metodología que favorece tanto la comprensión de los fenómenos educativos como la transformación de las prácticas pedagógicas desarrolladas en el aula.

En correspondencia con lo anterior, este capítulo presenta los elementos que conforman el diseño metodológico de la investigación. Inicialmente, se expone el paradigma investigativo que orienta el estudio, seguido del enfoque metodológico y el tipo de investigación seleccionados para comprender la problemática abordada. Posteriormente, se describe el diseño de investigación, la población y muestra participante, así como los criterios utilizados para su selección.

De igual manera, se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de información que permitirán obtener evidencias relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes durante la implementación de la propuesta pedagógica Exploradores Futuramas. Además, se describen las fases metodológicas que estructuran el proceso investigativo, las cuales comprenden el diagnóstico inicial, el diseño de la propuesta STEM, la implementación de las experiencias pedagógicas y la evaluación de los resultados obtenidos.

Adicionalmente, se incluyen los procedimientos para el análisis de la información, los criterios de calidad científica que respaldan la credibilidad, transferibilidad, dispensabilidad y conformabilidad del estudio, así como las consideraciones éticas que garantizan la protección, el bienestar y la confidencialidad de los participantes involucrados en la investigación.

Posteriormente, el diseño metodológico propuesto busca garantizar la coherencia entre los objetivos de investigación, las estrategias de intervención pedagógica y los procedimientos de análisis, permitiendo generar conocimiento relevante sobre la implementación del enfoque STEM en la primera infancia. De igual forma, se espera que los resultados contribuyan al fortalecimiento de prácticas educativas innovadoras y a la consolidación del modelo STEM AFRO INDIGENA, una propuesta pedagógica contextualizada que integra los saberes ancestrales con la educación STEM para potenciar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes de la IED Negritudes.

Este capítulo constituye, por tanto, la ruta metodológica que orientará el desarrollo de la investigación y permitirá comprender de manera rigurosa el impacto de la propuesta Exploradores Futuramas en la formación integral de los estudiantes de educación preescolar, aportando elementos significativos para la innovación educativa y la construcción de escenarios de aprendizaje contextualizados, inclusivos y pertinentes para las realidades del territorio.

METODOLOGÍA

3.1 Paradigma

La presente investigación se fundamenta en el paradigma pragmático, dado que permite la integración de enfoques cuantitativos y cualitativos para comprender de manera amplia y contextualizada los fenómenos educativos. Este paradigma se orienta hacia la resolución de problemas prácticos y prioriza la selección de los métodos más adecuados para responder a las preguntas de investigación, sin limitarse a una única perspectiva epistemológica. Según McBeath (2023), el pragmatismo constituye una de las bases filosóficas más sólidas para la investigación mixta, ya que favorece la combinación de diferentes métodos de recolección y análisis de datos con el propósito de alcanzar una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Asimismo, el pragmatismo reconoce que el conocimiento surge de la experiencia, la acción y las consecuencias derivadas de estas, centrándose en aquello que resulta útil para comprender y transformar la realidad.

Desde la perspectiva epistemológica, esta investigación asume que la realidad educativa puede ser comprendida a través de múltiples formas de conocimiento, las cuales se complementan para ofrecer una visión más integral del fenómeno estudiado. En consecuencia, se adopta una postura pluralista que combina la medición de indicadores relacionados con el pensamiento crítico y creativo, propios del enfoque cuantitativo, con la interpretación de las experiencias, interacciones y comportamientos observados durante el desarrollo de las actividades STEM, características del enfoque cualitativo. Esta posición difiere del paradigma positivista, que privilegia la objetividad, la medición y la comprobación empírica de los fenómenos, y del paradigma interpretativo, cuyo interés principal radica en comprender los significados y experiencias subjetivas de los participantes. Por el contrario, el paradigma pragmático integra ambas perspectivas y centra la investigación en la búsqueda de soluciones pertinentes para los problemas educativos identificados.

Entre las principales características del paradigma pragmático se destacan la flexibilidad metodológica, la integración de diversas fuentes de información, la orientación hacia la solución de problemas y la valoración de los resultados en función de su utilidad práctica. Estas características resultan especialmente pertinentes para la presente investigación, ya que permiten analizar de manera integral los efectos de la estrategia pedagógica "Exploradores Futuramas" sobre el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de educación preescolar, combinando

evidencia cuantitativa y cualitativa para obtener una comprensión más completa del fenómeno educativo estudiado.

3.2 Enfoque

La presente investigación se desarrolla desde un enfoque mixto, entendido como un proceso de investigación que integra de manera sistemática métodos cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo estudio, con el propósito de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno investigado. La principal característica de este enfoque es la combinación e integración de datos numéricos y descriptivos, aprovechando las fortalezas de ambos métodos para responder de manera más completa a las preguntas de investigación. Diversos autores señalan que la investigación mixta permite comprender no solo qué ocurre en un fenómeno determinado, sino también cómo y por qué ocurre, proporcionando resultados más integrales que los obtenidos mediante un único enfoque metodológico. (Hernández & Mendoza, 2023)

El componente cuantitativo se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos con el fin de identificar tendencias, medir variables y establecer comparaciones objetivas. Este enfoque se fundamenta en procedimientos sistemáticos que permiten organizar la información mediante frecuencias, porcentajes y otros recursos estadísticos (Hernández & Mendoza, 2023).

Por su parte, el componente cualitativo se orienta a la comprensión de experiencias, comportamientos, percepciones e interacciones de los participantes dentro de su contexto natural, permitiendo interpretar los significados que emergen durante el proceso investigativo (Creswell & Plano Clark, 2021). La integración de ambas perspectivas favorece una comprensión más completa de la realidad educativa, superando las limitaciones que tendría cada enfoque por separado (Hernández & Mendoza, 2023; Creswell & Plano Clark, 2021).

En el marco de la presente investigación, el componente cuantitativo se empleará para analizar los resultados obtenidos a través de un pretest y un posttest, aplicados a los estudiantes participantes antes y después de la implementación de la estrategia pedagógica "Exploradores Futuramas". Estos instrumentos permitirán identificar posibles cambios en los niveles de desarrollo del pensamiento crítico y creativo, estableciendo comparaciones que evidencien los aportes del enfoque STEM en la educación preescolar.

Por otra parte, el componente cualitativo permitirá comprender las experiencias y comportamientos de los estudiantes durante la implementación de la estrategia pedagógica. Para ello se utilizarán técnicas como la observación participante, el diario de campo y las entrevistas

semiestructuradas dirigidas a los docentes, con el propósito de registrar las interacciones, actitudes, procesos de resolución de problemas, manifestaciones de creatividad y situaciones significativas que emerjan durante las actividades STEM. La información obtenida contribuirá a interpretar los resultados cuantitativos y a comprender de manera más profunda los efectos de la intervención pedagógica.

La elección del enfoque mixto responde a la necesidad de valorar integralmente los efectos de la estrategia "Exploradores Futuramas" en los estudiantes de preescolar de la IED Negritudes. Mientras los datos cuantitativos permitirán evidenciar cambios en indicadores asociados al pensamiento crítico y creativo, los datos cualitativos facilitarán la comprensión de los procesos educativos que explican dichos cambios. De esta manera, la integración de ambos tipos de información fortalecerá la validez de los resultados y permitirá obtener una visión más completa del impacto del enfoque STEM en el contexto educativo estudiado.

3.3 Diseño y métodos

La presente investigación se desarrollará mediante un diseño de estudio de caso, el cual permite analizar de manera profunda y contextualizada un fenómeno dentro de su entorno real. Este diseño resulta pertinente cuando el interés del investigador se centra en comprender una situación particular, considerando las múltiples variables y condiciones que intervienen en ella. Según Poth et, al, (2024), el estudio de caso constituye una estrategia metodológica adecuada para el análisis de fenómenos complejos, ya que facilita la integración de diferentes fuentes de información y la comprensión holística del contexto en el que estos ocurren.

La elección de este diseño responde a que la investigación se centra en una unidad específica de análisis: los estudiantes de educación preescolar de la Institución Educativa Negritudes y la implementación de la estrategia pedagógica "Exploradores Futuramas", basada en el enfoque STEM. En este sentido, no se pretende generalizar los resultados a otras poblaciones, sino comprender de manera detallada cómo esta experiencia educativa contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en un contexto particular.

Asimismo, el estudio de caso resulta coherente con el enfoque mixto asumido en la investigación, dado que permite integrar información cuantitativa y cualitativa para obtener una comprensión más amplia del fenómeno estudiado. La información cuantitativa se obtendrá mediante la aplicación de un pretest y un posttest, cuyos resultados permitirán identificar cambios en los niveles de pensamiento crítico y creativo de los estudiantes antes y después de la

implementación de la estrategia. Por otra parte, la información cualitativa se recopilará a través de la observación participante, el diario de campo y los registros del proceso pedagógico, con el propósito de comprender las experiencias, interacciones y comportamientos evidenciados durante el desarrollo de las actividades STEM.

De esta manera, el diseño de estudio de caso permitirá analizar integralmente los efectos de la estrategia pedagógica en un contexto educativo específico, favoreciendo una comprensión profunda de los procesos de aprendizaje y de las transformaciones generadas en los estudiantes participantes.

En la figura 11 se presenta un resumen de los aspectos metodológicos.

Figura 11. Resumen de Metodologías



Fuente: Elaboración propia

La metodología activa que orientará el desarrollo de la propuesta pedagógica será el Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo, dado que constituye una estrategia pertinente para promover procesos de aprendizaje significativos en estudiantes de educación inicial. Esta metodología se fundamenta en la participación activa de los estudiantes en la construcción de

conocimientos a partir de la exploración de situaciones reales y contextualizadas, favoreciendo la integración de saberes y el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y comunicativas.

La elección del Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo responde a las características propias de los estudiantes de educación inicial, quienes aprenden de manera más efectiva mediante la interacción con su entorno, el juego, la experimentación y la resolución de retos acordes con su nivel de desarrollo. Asimismo, esta metodología permite articular de manera natural los componentes del enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), facilitando la observación, la formulación de preguntas, la indagación, el diseño de soluciones y la construcción de aprendizajes a partir de experiencias concretas.

Como estrategia complementaria al enfoque STEM, y el Aprendizaje Cooperativo y Colaborativo posibilita la integración de diferentes áreas del conocimiento alrededor de un propósito común, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas desde edades tempranas. En este sentido, la implementación de proyectos contextualizados al entorno sociocultural y ambiental de los estudiantes favorece el fortalecimiento de competencias para el siglo XXI y contribuye al desarrollo integral de los estudiantes, en coherencia con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional para la educación inicial.

3.4 Variables o Categorías

Para la recolección de información en el nivel de educación inicial, en el área de matemáticas, se emplearán los siguientes instrumentos:

Observación Participante:

La observación participante será la técnica de recolección de información empleada en la investigación. Esta técnica permitirá registrar de manera sistemática el comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades lúdicas orientadas al fortalecimiento de las nociones matemáticas básicas. A través de ella, la investigador/a observará directamente las acciones, actitudes e interacciones de los participantes dentro de su contexto natural de aprendizaje. Según (Hernández & Mendoza, 2018), la observación participante implica que el investigador se integre al contexto de estudio para comprender los fenómenos desde la realidad en la que ocurren, permitiendo obtener información detallada sobre comportamientos y procesos sociales.

Las variables que serán observadas son:

- **Participación:** nivel de involucramiento de los estudiantes en las actividades propuestas.

- **Interés:** manifestación de atención, motivación y disposición frente a las experiencias de aprendizaje.
- **Interacción:** relaciones y formas de comunicación que establecen con sus compañeros y docente durante las actividades.
- **Desempeño en nociones matemáticas básicas:** evidencias relacionadas con el conteo, la clasificación, la seriación y la noción de cantidad.

Permitirá registrar el comportamiento de los estudiantes durante las actividades lúdicas relacionadas con nociones matemáticas básicas (conteo, clasificación, seriación, noción de cantidad). Se observará su participación, interés, interacción y desempeño. La información será registrada en un diario de campo.

Diario de campo:

La información obtenida mediante la observación participante será registrada en un diario de campo. Este instrumento permitirá consignar de manera cronológica y sistemática las situaciones observadas, comportamientos, experiencias, reflexiones y acontecimientos relevantes surgidos durante la implementación de las actividades.

El diario de campo es un instrumento de registro sistemático utilizado en la investigación cualitativa para documentar observaciones, acontecimientos, comportamientos, experiencias y reflexiones surgidas durante el trabajo de campo. Su finalidad es conservar evidencia detallada del proceso investigativo y facilitar el análisis e interpretación de la información recopilada (Luna-Gijón, Nava-Cuahutle y Martínez-Cantero, 2022; Caicedo et al., 2022) La información registrada en el diario de campo servirá para identificar avances, dificultades y cambios en el desarrollo de las nociones matemáticas básicas de la población objeto de estudio

En este instrumento el docente/investigador entregará de forma sistemática los avances, dificultades, comportamientos y logros evidenciados durante las actividades pedagógicas.

Registro anecdótico: se utilizará para describir situaciones significativas del aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de las actividades matemáticas.

En este nivel no se aplican pruebas escritas tradicionales. En su lugar, se realizará una valoración diagnóstica y final mediante actividades lúdicas estructuradas, como:

- Conteo de objetos.
- Reconocimiento de formas básicas.

- Clasificación por color, tamaño o forma.
- Seriación de elementos.

Estas actividades se registrarán en una lista de cotejo con aproximadamente 6 a 10 ítems, evaluando si el niño:

- Logra el desempeño de forma autónoma.
- Lo realiza con ayuda.
- Aún no lo logra.

Variables o categorías

Variable independiente: implementación de estrategias lúdico-pedagógicas en matemáticas.

Variable dependiente: desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación inicial.

Categorías de análisis:

- Noción de número y conteo.
- Clasificación de objetos.
- Seriación y patrones.
- Reconocimiento de formas geométricas básicas.
- Atención y participación en actividades.

Operacionalización y análisis de la información

La información se analizará mediante listas de cotejo, rúbricas descriptivas y registros de observación, permitiendo identificar el nivel de desarrollo de cada habilidad matemática.

Se realizará una comparación entre la valoración inicial (diagnóstica) y la final, utilizando matrices de seguimiento para evidenciar avances en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Triangulación de la información

La triangulación de la información se realizará mediante la contrastación de los datos obtenidos a través de la observación participante, el diario de campo y las listas de cotejo. Este proceso permitirá comparar la información recolectada desde diferentes instrumentos, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación.

Al mismo tiempo, se efectuará una triangulación teórica, tomando como referencia autores que han estudiado el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación inicial. Esta estrategia permitirá analizar los hallazgos a la luz de fundamentos conceptuales previamente establecidos y verificar la correspondencia entre las evidencias observadas y los planteamientos teóricos.

Para el análisis del pensamiento crítico se considerarán los aportes de Ennis (2015) y Lipman (2016), quienes destacan habilidades relacionadas con la formulación de preguntas, el análisis, la comparación, la argumentación, la toma de decisiones y la resolución de problemas como elementos fundamentales para el desarrollo del pensamiento reflexivo.

Para el análisis del pensamiento creativo, se retomarán aportes de Guilford (1950) y Torrance (1974), quienes plantean dimensiones asociadas con la generación de ideas, la flexibilidad, la originalidad, la imaginación y la elaboración como procesos esenciales para el desarrollo creativo.

Teniendo en cuenta las características propias del nivel preescolar y el enfoque pedagógico de la propuesta, las categorías de análisis se adaptarán a comportamientos observables de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades pedagógicas, con el propósito de identificar manifestaciones del pensamiento crítico y creativo acordes con su nivel de desarrollo.

Categorías de análisis

Pensamiento crítico

1. Formulación y la capacidad para expresar inquietudes, realizar preguntas sobre situaciones observadas y manifestar curiosidad frente a fenómenos del entorno.
2. Comparación y clasificación de objetos o situaciones, mostrar habilidad para identificar semejanzas, diferencias y establecer agrupaciones a partir de características observables.
3. Expresión y justificación de ideas con capacidad para comunicar opiniones, explicar elecciones o expresar razones sencillas frente a una actividad realizada.
4. Resolución de problemas sencillos muestra de habilidad para plantear alternativas y encontrar soluciones ante retos o situaciones propuestas.
5. Toma de decisiones durante las actividades para seleccionar materiales, estrategias o acciones durante el desarrollo de experiencias pedagógicas.

Pensamiento creativo

- Generación de ideas diversas, proponer diferentes respuestas o alternativas frente a una situación planteada.
- Flexibilidad para proponer alternativas con habilidad de modificar estrategias o considerar nuevas posibilidades durante la actividad.
- Originalidad en las respuestas o producciones de ideas poco comunes o diferentes a las habituales dentro del grupo.

- Uso de la imaginación, representar, transformar o recrear situaciones mediante el juego y la exploración.
- Elaboración y transformación de ideas a partir de experiencias previas con habilidad para ampliar, enriquecer o modificar producciones iniciales utilizando conocimientos o experiencias anteriores.

Los resultados obtenidos mediante los instrumentos de recolección de información serán contrastados con estas categorías teóricas y sus manifestaciones observables, permitiendo realizar una interpretación sistemática de los avances evidenciados en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes participantes durante la implementación de la propuesta pedagógica.

3.5 Población

La población objeto de estudio está conformada por los estudiantes del nivel de educación preescolar de la Institución Educativa Negritudes, ubicada en el Distrito Especial de San Andrés de Tumaco, departamento de Nariño. Esta población se caracteriza por pertenecer a un contexto sociocultural diverso, en el que convergen familias afro indígena con tradiciones culturales propias de la región Pacífica colombiana.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionó como unidad de análisis el grado transición, debido a que corresponde a una etapa fundamental en el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas, sociales y creativas que favorecen la implementación de estrategias pedagógicas basadas en el enfoque STEM.

Muestra

La muestra estará conformada por veinte (20) estudiantes matriculados en el grado transición de la Institución Educativa Negritudes durante el año lectivo 2026.

Dado que el número de participantes es reducido y accesible para el investigador, se trabajará con la totalidad de los estudiantes del grupo, por lo que la muestra corresponde al 100 % de la población objeto de estudio.

Tipo de muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes fueron seleccionados considerando su disponibilidad, accesibilidad y pertenencia al grupo en el cual se implementará la estrategia pedagógica "Exploradores Futuramas".

Según Hernández-Sampieri & Mendoza (2023), este tipo de muestreo es frecuente en investigaciones educativas cuando se trabaja con grupos previamente establecidos dentro de instituciones escolares y el interés se centra en comprender fenómenos específicos en contextos particulares.

Caracterización de los participantes

Los estudiantes participantes tienen edades comprendidas entre los cuatro (4) y cinco (5) años, correspondientes al nivel de transición de educación preescolar.

La mayoría pertenece a familias de estratos socioeconómicos 1 y 2, cuyos padres o acudientes desarrollan actividades relacionadas con la pesca artesanal, el comercio informal, labores domésticas, agricultura y trabajos ocasionales propios de la dinámica económica de la región.

Desde el ámbito educativo, los estudiantes presentan características propias de la primera infancia, evidenciando altos niveles de curiosidad, interés por la exploración del entorno, aprendizaje a través del juego y disposición para participar en actividades prácticas y colaborativas, aspectos que favorecen la implementación de experiencias pedagógicas fundamentadas en el enfoque STEM.

En la tabla 3 se resumen los aspectos relacionados con la población

Tabla 3. *Caracterización de la población*

Característica	Descripción
Institución Educativa	IED Negritudes
Nivel educativo	Preescolar
Grado	Transición
Número de estudiantes	20
Edad	4 a 5 años
Sexo	Masculino y femenino
Tipo de muestra	No probabilística por conveniencia
Estrato predominante	1 y 2
Contexto sociocultural	Comunidad afro indígena
Municipio	Tumaco, Nariño

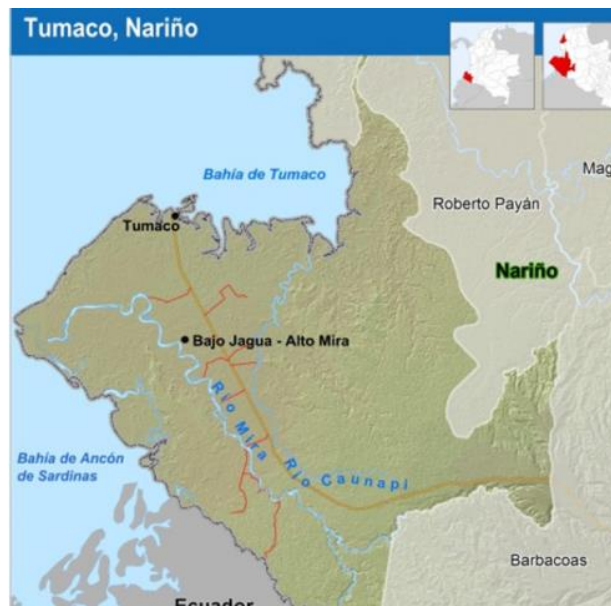
Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 se observa, La Escuela de Negritudes se encuentra ubicada en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño (Colombia), en un contexto urbano de la región pacífica

caracterizado por su diversidad cultural, riqueza étnica y dinámicas sociales particulares. Esta institución educativa atiende principalmente a población afrocolombiana, la cual constituye una parte significativa de la comunidad del territorio.

El establecimiento educativo se sitúa en una zona de fácil acceso dentro del casco urbano, cercano a espacios representativos como el Parque Colón, vías principales como la Carrera 6 y la Calle 8, así como a establecimientos comerciales y servicios comunitarios. Esta ubicación facilita la interacción constante entre la escuela y su entorno social, favoreciendo procesos de aprendizaje contextualizados.

Figura 12. *Ubicación Geográfica de la IE Negritudes*



Fuente: Google imágenes

3.6 Fases

En la figura 13 se identifica las fases del proceso investigativo se encuentran articuladas de manera coherente con la estructura de los objetivos de la investigación. En este sentido, las fases I, II y III corresponden directamente al cumplimiento de los objetivos específicos, ya que permiten realizar el diagnóstico inicial del nivel de pensamiento crítico y creativo de los estudiantes, el diseño de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas” basada en el enfoque STEM y su posterior implementación en el contexto educativo. Por su parte, las fases IV y V cumplen una función complementaria dentro del proceso, en tanto están orientadas a la evaluación de los efectos de la intervención mediante el análisis de resultados y la comparación pretest–postest, así como a la interpretación de los hallazgos y la formulación de conclusiones. De esta manera, estas dos últimas

fases permiten dar respuesta al objetivo general de la investigación, al consolidar la valoración global del impacto de la estrategia pedagógica implementada.

Figura 13. *Fases de la investigación*



Fuente: Elaboración propia

3.7 Criterios de calidad

Los criterios de calidad permiten garantizar el rigor metodológico de una investigación y establecer la validez, confiabilidad, consistencia y pertinencia de los resultados obtenidos. La selección de estos criterios depende del enfoque metodológico asumido; por ello, en investigaciones con enfoque cualitativo y mixto se consideran aspectos como la credibilidad, transferibilidad, dependibilidad y conformabilidad, los cuales permiten valorar la rigurosidad del proceso investigativo del estudio.

La credibilidad corresponde al grado de confianza que pueden generar los resultados obtenidos y se relaciona con la validez interna en los estudios cualitativos. Según Lincoln y Guba (1985), este criterio permite determinar en qué medida las interpretaciones realizadas por el investigador representan de manera adecuada el fenómeno estudiado y las experiencias de los participantes. En este sentido, la credibilidad se fortalece mediante la utilización de diferentes fuentes de información, la revisión constante de los datos y la coherencia entre los hallazgos y los objetivos planteados en la investigación. La transferibilidad hace referencia a la posibilidad de que los resultados puedan ser considerados en otros contextos educativos con características similares. De acuerdo con Lincoln y Guba (1985), este criterio no busca una generalización estadística, sino proporcionar una descripción detallada del contexto, permitiendo que otros investigadores valoren la pertinencia de aplicar los hallazgos en situaciones semejantes. La dependibilidad se relaciona con la estabilidad y consistencia del proceso investigativo, permitiendo comprender la forma en que fueron desarrolladas las diferentes etapas del estudio. Para Creswell y Plano Clark (2021), este criterio implica documentar de manera clara los procedimientos metodológicos, las decisiones tomadas y las estrategias utilizadas para la recolección y análisis de la información, favoreciendo la comprensión y seguimiento del proceso investigativo.

La conformabilidad se refiere al grado en que los resultados obtenidos están fundamentados en los datos recolectados y no en apreciaciones subjetivas del investigador. Según Lincoln y Guba (1985), este criterio se alcanza cuando existe evidencia suficiente que permita revisar la relación entre la información obtenida, los procedimientos de análisis y las interpretaciones finales del estudio.

Concluyentemente, la transparencia metodológica constituye un elemento esencial para fortalecer la calidad de la investigación, ya que implica presentar de manera explícita las decisiones tomadas durante el proceso investigativo, los instrumentos utilizados, los procedimientos de recolección y análisis de datos, así como los criterios empleados para la interpretación de los resultados. En

investigaciones con enfoque mixto, Creswell y Mendoza (2023) destacan que la transparencia favorece la integración coherente de los datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo una comprensión más amplia del fenómeno estudiado.

3.8 Consideraciones éticas

Las consideraciones éticas, como un componente clave de cualquier estudio de investigación cuantitativa en la educación STEM, aseguran en última instancia la protección de los participantes y el rigor del proceso de investigación. Dentro de este particular estudio realizado en la IE Negritudes en zona urbana, los participantes son 20 estudiantes de grado preescolar, prestando especial atención a tratar respetuosamente sus derechos y confidencialidad informativa, y el derecho a participar en el proyecto investigativo mediante la obtención de los consentimientos y asentimientos informados. En primer lugar, bajo el principio de autonomía, los formularios de consentimiento informado firmados por los padres de los estudiantes y el asentimiento de los estudiantes, en un lenguaje comprensible y apropiado para su edad, explicando los propósitos de esta investigación y que sepan que se pueden retirar en cualquier momento. Según Hernández & Mendoza (2021), los investigadores que trabajan con menores deben poner un énfasis importante en proteger su bienestar físico, mental o emocional, y sus interacciones sociales. En segundo lugar, la confidencialidad de los datos a ser recolectados será protegida. Esto significa que los resultados se presentan de forma anónima. En tercer lugar, se observará el principio de beneficencia. La participación en el estudio no debe resultar en ningún perjuicio, e idealmente será útil para los procesos de aprendizaje educativo de los estudiantes. Como señalan según, García Cuellar et al, (2024), toda investigación educativa debe asegurarse de que todos los beneficios superan cualquier riesgo, de modo que no solo la investigación debe arrojar resultados positivos, sino que estos hallazgos deben ayudar a mejorar la pedagogía.

Posteriormente, los sujetos que participen en la investigación serán tratados con respeto y dignidad, reconociendo que son estudiantes en formación y que se debe velar por su bienestar integral. Como señalan Picún Fuentes y Ache (2024), la ética en la investigación no solo implica el cumplimiento de normas y principios, sino también la responsabilidad social de garantizar procesos investigativos que respeten la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes, especialmente cuando se trabaja con población infantil.

Se adjunta carta autorización del rector(a) o representante legal de la institución (anexo 1)

Consentimiento informado y autorización de uso de datos personales de estudiantes menores de edad bajo mi patria potestad (anexo 2).

3.9. Diseño de Instrumentos

Se elaborarán y validarán los instrumentos de recolección de información, entre ellos el Pretest, el postest, las guías de observación, las listas de cotejo y los diarios de campo. Estos instrumentos permitirán identificar el nivel inicial y final de los estudiantes respecto al pensamiento crítico, la creatividad y las nociones básicas de suma y resta.

Posteriormente, se aplicará una prueba diagnóstica (Pretest) acompañada de una guía de observación estructurada, con el propósito de establecer la línea base del estudio y reconocer las fortalezas y necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

En coherencia con la metodología de estudio de caso, la propuesta pedagógica se desarrollará a partir de una problemática contextual significativa para los estudiantes de la Institución Educativa Negritudes, ubicada en el municipio de Tumaco. Como eje integrador se tomará una situación relacionada con el cuidado del medio ambiente y el manejo de residuos sólidos en el entorno escolar y comunitario, problemática que hace parte de la realidad cotidiana de los estudiantes y favorece el aprendizaje contextualizado.

A partir de este caso se diseñará una secuencia de unidades didácticas bajo la estrategia “Exploradores Futuramas”, fundamentada en el enfoque STEM, integrando de manera articulada las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

Dimensión de **Ciencia**, los estudiantes explorarán y analizarán fenómenos relacionados con el impacto de los residuos sólidos en el ambiente, observando, clasificando y describiendo características de diferentes materiales presentes en su contexto.

Dimensión de **Tecnología**, utilizarán recursos digitales, audiovisuales e interactivos para registrar observaciones, documentar hallazgos, representar información y comunicar resultados de manera creativa.

Dimensión de **Ingeniería**, participarán en procesos de diseño y construcción de soluciones sencillas a problemáticas identificadas en su entorno, mediante el uso de materiales reutilizables y estrategias de trabajo colaborativo orientadas a la resolución de problemas.

Dimensión de **Matemáticas**, desarrollarán habilidades asociadas al conteo, clasificación, comparación, suma y resta mediante situaciones contextualizadas derivadas de la problemática abordada, fortaleciendo el razonamiento lógico y la comprensión numérica.

Las actividades propuestas promoverán la formulación de preguntas, la exploración de alternativas de solución, la toma de decisiones y la construcción de propuestas creativas, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. De esta manera, cada unidad didáctica será organizada mediante una matriz de diseño pedagógico que establecerá la relación entre los objetivos de aprendizaje, las competencias STEM, las actividades, los recursos, los instrumentos de evaluación y las categorías de análisis definidas para la investigación.

En conclusión, una vez implementadas las unidades didácticas, se aplicará el postest con el fin de identificar los cambios generados en los estudiantes y contrastar los resultados con la línea base obtenida en el diagnóstico inicial.

3.9.1 Matriz de intervención pedagógica STEM

Con el propósito de garantizar una implementación organizada y coherente de la propuesta pedagógica, se presenta la Tabla 4, en la cual se expone el cronograma de trabajo correspondiente a las diferentes fases de la intervención. En esta se describen de manera secuencial las actividades previstas, los objetivos, instrumentos para la recolección de la información, recursos necesarios, evidencias esperadas, permitiendo visualizar la articulación entre el proceso metodológico y procedimientos de seguimiento y evaluación que sustentan el desarrollo de la investigación.

Tabla 4. *Cronograma de fases de la estrategia EXPLORADORES FUTURAMA*

[illegible]

Fase 3 Implementación	Actividad 1 Exploración del entorno de residuos solidos							X				
	Recursos Aula, computador y material impreso											
	Evidencias Listados de asistencias											
	Duración 60 minutos											
	Competencia desarrollada Observación y análisis ambiental											
	Actividad 2 Análisis del impacto ambiental							X				
	Instrumentos Guía de observación y lista de cotejo											
	Recursos Recursos digitales y material didáctico											
	Evidencias Productos desarrollados por los estudiantes											
	Duración 60 minutos											
	Competencias desarrolladas Analiza el impacto ambiental de las actividades humanas y propone soluciones sostenibles mediante la observación, el análisis de información y el trabajo colaborativo.											
	Actividad 3 Registro digital de información								X			

	Instrumentos Diario de Campo Recursos Computadores, material de laboratorio o prototipo Evidencias Bocetos, diseños o prototipos iniciales Duración 60 minutos Competencias desarrolladas Registra, organiza y analiza información utilizando herramientas digitales de manera sistemática.												
	Actividad 4 Diseño de soluciones reciclables Instrumentos Lista de cotejo y observación. Recursos Materiales de construcción, equipos tecnológicos Evidencias Prototipos funcionales y registros fotográficos Duración 60 minutos Competencias desarrolladas Diseña y construye soluciones reciclables aplicando la creatividad, trabajo en equipo para resolver problemas del entorno.								X				
	Actividad 5 Suma y Resta, clasificación de residuos solidos								X				

	Instrumentos Rúbrica de evaluación, diario de campo y guía de observación. Recursos Aula, computador, videobeam Evidencias Presentaciones de producto final Duración 60 minutos Competencias desarrolladas Aplicar operaciones básicas (suma y resta) y clasificar residuos sólidos para interpretar información y proponer acciones responsables de manejo ambiental.												
	Aplicación del Post-test Evaluar los resultados de aprendizajes Recursos Pruebas impresas, aula de clase, celular Evidencias Resultados comparativos – Formatos diligenciados Duración 60 minutos									X			
Fase 4 Evaluación y consolidación de resultados	Actividad Sistematización de resultados Objetivo Organizar, analizar e interpretar la información obtenida durante el proceso de intervención pedagógica, para identificar aprendizajes, avances de los estudiantes frente a las actividades desarrolladas.									X	X	X	

[illegible]

3.10 Proceso De validación por pares

Con el propósito de garantizar la pertinencia, claridad, coherencia y validez de los instrumentos diseñados para la investigación, se realizó un proceso de validación mediante juicio de pares expertos. Para ello, los instrumentos correspondientes al pretest, postest y las actividades planeadas fueron sometidos a la revisión de profesionales con experiencia en educación, investigación y/o procesos pedagógicos relacionados con la primera infancia y el enfoque STEM.

El proceso de validación se realizó de manera oficial mediante la carta de solicitud formal validación pares expertos (Anexo 3) la cual comprendía la información general e indicaciones para realizar el diligenciamiento de la rúbrica, los criterios, puntaje y niveles y finalmente emitir un concepto de validación, observaciones y comentarios para cada uno de los instrumentos propuestos.

Los expertos analizaron cada instrumento a partir de criterios previamente establecidos, tales como claridad de los ítems, pertinencia, coherencia con los objetivos de investigación, suficiencia de los indicadores y adecuación al nivel educativo de los estudiantes participantes. A partir de las valoraciones y observaciones realizadas, se efectuaron los ajustes necesarios en los instrumentos, fortaleciendo su calidad metodológica y su correspondencia con el proyecto “Exploradores Futuramas: enfoque STEM para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación preescolar de la IED Negritudes”.

Después del proceso de validación, se consolidaron los resultados en el (Anexo 4), entre las observaciones realizadas ambos pares expertos dieron su aval para realizar la implementación del proyecto con ajustes menores, el promedio fue de ().

Se tuvieron en cuenta y se llevaron a cabalidad todas las recomendaciones, sugerencias y comentarios para mejorar el diseño de todos los instrumentos, realizando todas las correcciones y ajustes recomendados.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Introducción

Este capítulo presenta los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación titulada “Exploradores Futuramas, enfoque STEM para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación preescolar de la IED Negritudes”. El análisis se orienta en valorar los posibles aportes de la estrategia pedagógica implementada en estudiantes del grado transición, considerando el aprendizaje de nociones matemáticas relacionadas con la suma y la resta, con el fortalecimiento de habilidades del pensamiento crítico y creativo.

Para la valoración del proceso investigativo se contempla la aplicación de un Pretest diagnóstico y un Postest de evaluación, instrumentos diseñados para identificar el nivel inicial y valorar los desempeños alcanzados posteriormente a la implementación de la estrategia pedagógica. No obstante, previamente se incluyen los resultados obtenidos en el proceso de validación para garantizar la calidad de la propuesta.

El Pretest se estructura a partir de actividades lúdicas, en el territorio de Tumaco y las playas de Bocagrande (Anexo 7 pág. 1 – 25), el Postest propone situaciones similares orientadas a valorar los avances alcanzados en el proceso de aprendizaje (Anexo 7 pág. 26 – 31). Los resultados se presentan teniendo en cuenta los criterios de evaluación establecidos en los instrumentos: reconocimiento de elementos del entorno, clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades, resolución de situaciones de suma y resta y comprensión del cuidado ambiental. Estos criterios se valoran mediante tres niveles de desempeño: bajo, medio y alto como se puede observar en las rubricas de evaluación contempladas en los (Anexos 5 y 6).

El análisis permitirá integrar información cuantitativa y cualitativa proveniente de actividades desarrolladas, observaciones realizadas durante la intervención, las producciones de los estudiantes y registros entregados en el diario de campo. Esta integración permitirá comprender no solamente los cambios en los desempeños de los estudiantes, sino también las experiencias, interacciones y la participación durante el desarrollo de las actividades propuestas.

De tal manera, el capítulo se organiza en tres apartados: Se presentan los resultados derivados de la aplicación de los instrumentos y del proceso de implementación de la estrategia pedagógica; se desarrolla el análisis y discusión de los resultados, relacionando hallazgos con los

objetivos de investigación y referentes teóricos que sustentan el estudio. y finalmente, se realiza una interpretación global de los resultados con el propósito de establecer los principales aportes de la estrategia Exploradores Futuramas al desarrollo de los aprendizajes y habilidades estudiadas.

4.2. Resultados Validación Pares Expertos

Con el propósito de garantizar la pertinencia, claridad, coherencia y validez de los instrumentos utilizados en la investigación, se realizó un proceso de validación mediante juicio de pares expertos. Los instrumentos correspondientes al Pretest, Postest, guía de observación y rúbricas de evaluación fueron sometidos a revisión por dos profesionales con experiencia en el campo educativo y de investigación. La valoración consideró aspectos relacionados con la pertinencia de los ítems, claridad de las instrucciones, coherencia con los objetivos de investigación, suficiencia de los indicadores, contextualización de las actividades y adecuación de los instrumentos a las características de los estudiantes de educación preescolar.

Los conceptos de los pares expertos fueron valido, pero requiere modificaciones menores y requiere modificaciones sustanciales.

Las recomendaciones formuladas por los expertos fueron revisadas y atendidas. En efecto, se realizaron las modificaciones pertinentes en la redacción, organización y presentación de los instrumentos, procurando mantener la correspondencia entre las actividades propuestas, los objetivos de investigación y las habilidades que se pretendían valorar. Este proceso permitió fortalecer la calidad metodológica de los instrumentos antes de su aplicación a los estudiantes.

La validación por pares expertos constituye, por tanto, un criterio de calidad que permitió verificar la pertinencia, coherencia y viabilidad de los instrumentos empleados en la investigación. Su resultado favorable permitió avanzar hacia la fase de implementación de la estrategia pedagógica, manteniendo como referentes los criterios de evaluación relacionados con el conteo, clasificación, suma, resta, pensamiento crítico, pensamiento creativo y cuidado del entorno.

Los resultados derivan de las observaciones realizadas de las actividades contempladas para el pretest y postest las cuales se registraron teniendo en cuenta el formato de diario de campo (Anexo 9) y para las actividades de la estrategia exploradores Futurama se consignaron en el formato de diario de campo del (Anexo 11).

4.3 Resultados del Pretest

La aplicación del Pretest permitió identificar el nivel inicial de desempeño de los 20 estudiantes del grado transición antes de la implementación de la estrategia pedagógica Exploradores Futuramas. La valoración se realizó teniendo en cuenta el desempeño y el comportamiento de los estudiantes en las actividades planteadas las cuales se registraron en el formato de diario de campo del pretest (Anexo 10) teniendo en cuenta los siete criterios de la rúbrica, los niveles bajo, medio y alto, de acuerdo con la escala establecida en el instrumento: 0 a 6 puntos para el nivel bajo, 7 a 11 puntos para el nivel medio y 12 a 15 puntos para el nivel alto. Esta valoración se realizó de manera grupal, ya que las actividades propuestas se plantearon de esta manera para favorecer el aprendizaje colaborativo y cooperativo y porque se consideró esta la manera más pertinente teniendo en cuenta la edad de los estudiantes.

En la tabla 5 se consolidan los resultados obtenidos en los diferentes criterios con puntajes y descripción.

Tabla 5. Resultados Pretest por Grupos

Criterio de evaluación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Descripción de Resultados
Reconocimiento de elementos del entorno	4	5	4	7	3	se evidencia que los grupos 1, 2, 3 y 5 obtuvieron nivel bajo y el grupo 4 obtuvo un puntaje nivel medio.
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	7	4	4	7	4	Se evidencia los grupos 2,3 y 5 lograron el nivel bajo. Los grupos 1 y 4 se evidencio que lograron un puntaje de nivel medio.
Conteo de objetos y cantidades	7	3	7	7	6	Se evidencia que el grupo 2 tiene un puntaje bajo, pero los grupos 1,3,4 y 5 mantiene un puntaje medio.
Resolución de situaciones de suma y resta	3	5	7	3	3	Se evidencia que los grupos 1, 2,4 y 5 mantienen un puntaje bajo y el grupo 3 su puntaje es de nivel medio.
Comprensión del cuidado ambiental	12	8	11	12	5	En este criterio se evidencia que los grupos 1 y 4, mostraron un nivel alto, los grupos 2 y 3 mantiene un nivel medio

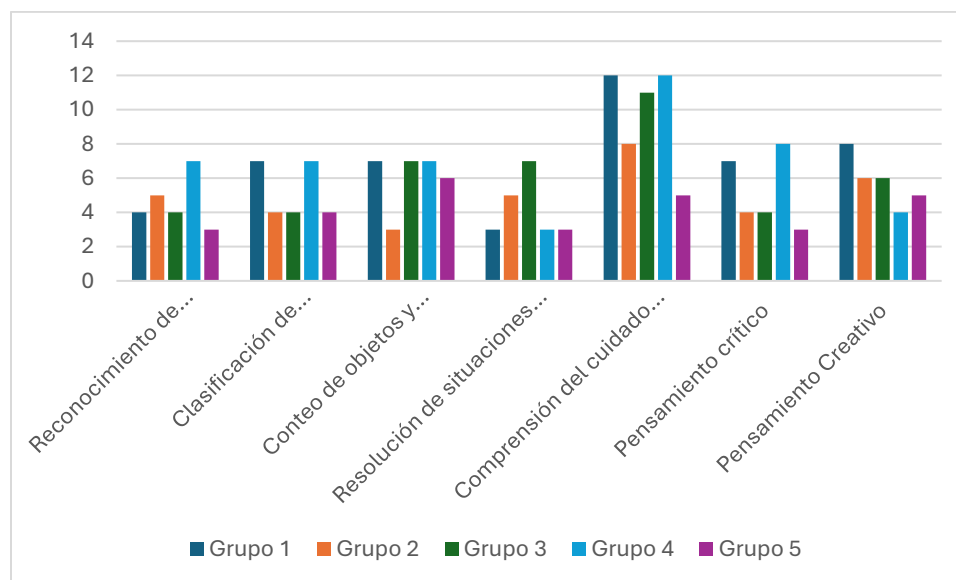
						y el grupo 5 mantiene un nivel bajo.
Pensamiento crítico	7	4	4	8	3	Se evidencia en este criterio que los grupos 1 y 4, mostraron un nivel medio, los grupos 2, 3 y 5 mantiene un nivel bajo
Pensamiento Creativo	8	6	6	4	5	Se evidencia en este criterio que los grupos 1, 2 y 3, mostraron un nivel medio, los grupos 4 y 5 mantiene un nivel bajo

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados registrados en la tabla de calificación del Pretest.

Para salvaguardar la identidad de los estudiantes a cada estudiante se le asigno un código que va de la letra E1 a la E20 teniendo en cuenta que la E hace alusión a estudiante y cada grupo se resumirá con la letra G y van del grupo 1 al 5.

En la Figura 14 se observa la información en un diagrama de barras donde se evidencia que los niveles obtenidos por los estudiantes, evidencia diferencias en el desempeño inicial de los cinco grupos. comprensión del cuidado ambiental el propósito de identificar sus niveles iniciales de desempeño en las habilidades evaluadas. Los resultados evidencian diferencias en el reconocimiento de elementos del entorno, la clasificación, el conteo de objetos, la resolución de situaciones, la comprensión del cuidado ambiental y el pensamiento crítico y creativo.

Figura 14. Grafica Resultados Pretest Por Grupos



Fuente: elaboración propia

La valoración inicial constituye, por tanto, un punto de referencia para establecer posteriormente la comparación con los resultados obtenidos en el Postest. El instrumento contempla actividades contextualizadas en el territorio de Tumaco y las playas de Boca grande, favoreciendo la relación entre los aprendizajes matemáticos, el entorno y las experiencias cercanas de los estudiantes.

4.4. Resultados de la implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”

La ejecución de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas” se desarrolló como una fase de mediación posterior a la aplicación del Pretest y previa al Postest. La propuesta estuvo orientada a fortalecer el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes de grado preescolar, mediante experiencias contextualizadas en el territorio de Tumaco y articuladas con aprendizajes matemáticos relacionados con el conteo, la suma y resta.

La mediación se organizó en tres prácticas pedagógicas: “Construimos el tanque elevado de San Judas”, “Armamos nuestro Pacífico (Bajito Sanador)” y “El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos”. Estas actividades fueron diseñadas para favorecer la exploración, la manipulación de materiales, el planteamiento de situaciones problemáticas y la búsqueda de soluciones a partir de experiencias cercanas a los estudiantes.

Se promovió la participación individual y grupal, utilizando materiales concretos y recursos disponibles en el contexto educativo. La propuesta contempló actividades lúdico-pedagógicas, observación estructurada y utilización de instrumentos como listas de cotejo, rúbricas y diario de campo.

Los resultados de las tres actividades de implementación de la estrategia EXPLORADORES FUTURMA se presentan teniendo en cuenta las dimensiones y criterios de la tabla 6

Tabla. 6. *Dimensiones y criterios de las actividades de la estrategia exploradores futuramas*

Dimensión	Criterios
Pensamiento Crítico	Análisis y cuestionamiento de la realidad Argumentación y justificación Evaluación de alternativas y toma de decisiones
Pensamiento Creativo	Originalidad e innovación Flexibilidad mental y adaptabilidad Elaboración y fluidez de ideas

Fuente: Elaboración propia

Donde se consolidaron los resultados obtenidos de la participación de los estudiantes en los diarios de campo correspondientes (Anexo 12, 13 y 14).

4.4.1. Actividad 1. Construimos el tanque elevado de San Judas

En esta actividad los estudiantes participaron en una experiencia de construcción relacionada con un elemento representativo de su contexto. El desarrollo de la propuesta permitió integrar observación, manipulación de materiales y búsqueda de alternativas para construir una representación. En el Anexo 12 se presenta el diario de campo donde se llevó el registro exacto del desempeño de los estudiantes.

En la tabla 7 se consolidan los resultados obtenidos donde se muestra los resultados por grupos obtenidos en la actividad 1, grupal y por criterios.

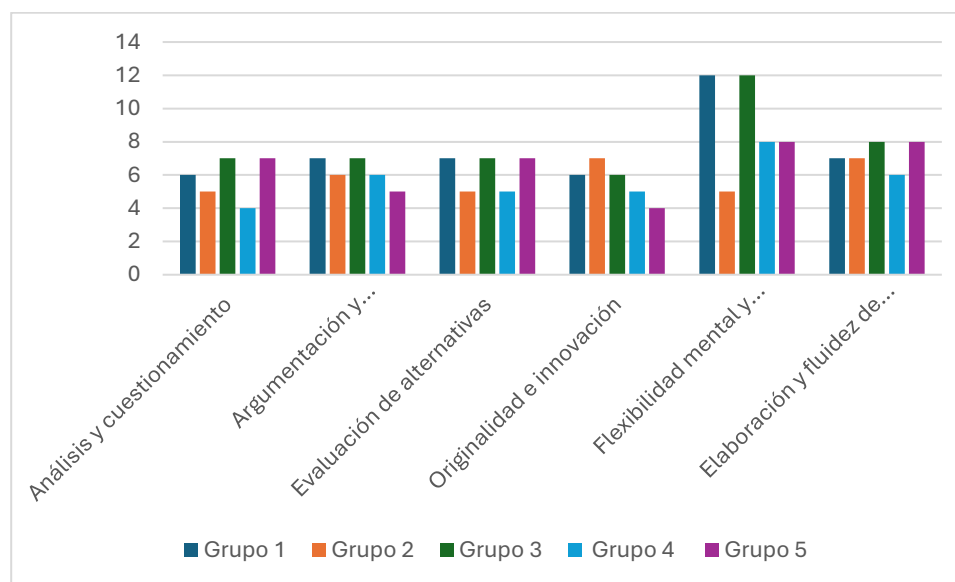
Tabla 7. Resultados por grupos Actividad 1

Criterio	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Descripción de Resultados
Análisis y cuestionamiento	6	5	7	4	7	Se evidencia que el grupo 1,2 y 4 obtuvieron un desempeño bajo de rango de 4-6 puntos, el grupo 3 y 4 se destacó por un desempeño medio con un puntaje de 7 puntos.
Argumentación y justificación	7	6	7	6	5	Se evidencia que el grupo 1,2 y 4 obtuvieron un desempeño bajo de rango de 4-6 puntos, el grupo 3 y 4 se destacó por un desempeño medio con un puntaje de 7 puntos.
Evaluación de alternativas	7	5	7	5	7	Se evidencia que el grupo 1,3 y 5 obtuvieron un desempeño alto de rango de 7 puntos, el grupo 2 y 4 se destacó por un desempeño bajo con un puntaje de 5 puntos.
Originalidad e innovación	6	7	6	5	4	Se evidencia que el grupo 1,3, 4 y 5 obtuvieron un desempeño bajo de rango de 4-6 puntos, el grupo 2 se

						muestran un desempeño medio con un puntaje de 7 puntos.
Flexibilidad mental y adaptabilidad	12	5	12	8	8	Se evidencia que el grupo 1,3, lograron un desempeño alto, los grupos 4 y 5 obtuvieron desempeño medio y el grupo 2 un desempeño bajo.
Elaboración y fluidez de ideas	7	7	8	6	8	Se evidencia que el grupo 1,2, 3 y 5 obtuvieron desempeño medio y 4 obtuvieron un desempeño bajo

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. *Grafica Resultados Actividad 1*



Fuente: Elaboración propia

Desde el componente matemático, esta actividad permitió trabajar nociones relacionadas con cantidades, comparación y organización de elementos. Desde el componente de pensamiento

crítico y creativo, se propició que los estudiantes observaran, formularan ideas y tomaran decisiones durante el proceso de construcción como se observa en la figura 16 y 17.

Figura 16. *Construimos el tanque elevado de San Judas*



Fuente Elaboración propia

Figura 17. *Cuidemos nuestro entorno*



Fuente Elaboración propia

4.4.2. Actividad 2. Armemos nuestro Pacífico: Bajito Sanador

La segunda actividad tuvo como propósito relacionar el aprendizaje con elementos culturales y territoriales propios de Tumaco. La contextualización de la experiencia favoreció que los estudiantes reconocieran características de su entorno cercano y expresaran sus conocimientos, ideas y experiencias mediante actividades de construcción y representación.

En el Anexo 13 se presenta el diario de campo donde se llevó el registro exacto del desempeño de los estudiantes durante la actividad donde se evidencio que los estudiantes de los cinco grupos mostraron interés y obtuvieron un desempeño alto.

En la tabla 8 se consolidan los resultados obtenidos donde se muestra los resultados por grupos obtenidos en la actividad 2, grupal y por criterios.

Tabla 8. *Resultados Actividad 2*

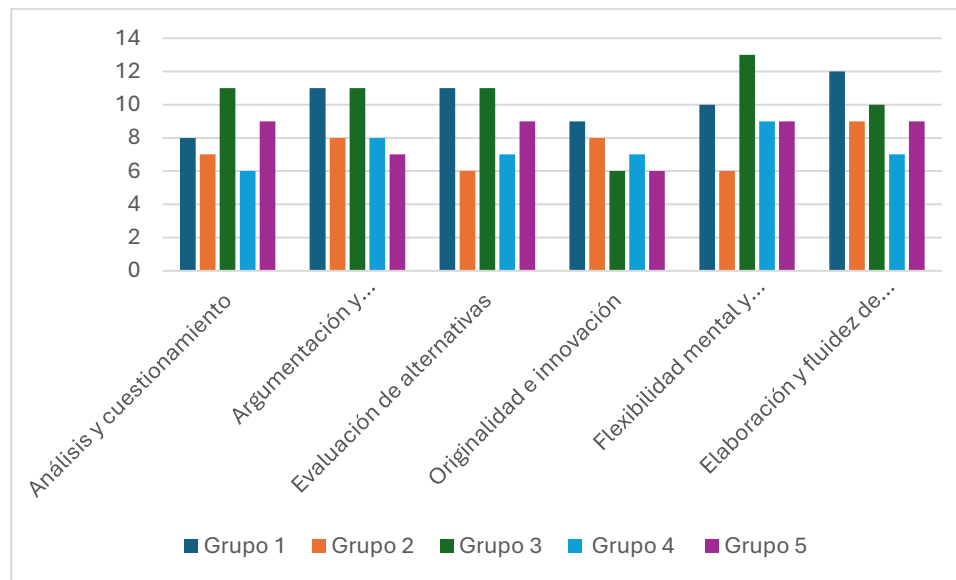
Criterio	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Descripción de Resultados
Análisis y cuestionamiento	8	7	11	6	9	Se evidencia que el grupo 1, 2 y 5 obtuvieron un desempeño medio, donde el grupo 3 logro un desempeño alto y el grupo 4 se mostró por un desempeño bajo en ese criterio.
Argumentación y justificación	11	8	11	8	7	Se evidencia los cinco grupos obtuvieron un desempeño medio, en ese criterio.
Evaluación de alternativas	11	6	11	7	9	Se evidencia que el grupo 1, 3, 4 y 5 obtuvieron un desempeño medio, donde el grupo 2 logro un desempeño bajo en ese criterio.
Originalidad e innovación	9	8	6	7	6	Se evidencia que los grupos 1, 2 y 4 su desempeño fue nivel medio, donde los grupos 3 y 5 su desempeño fue bajo.
Flexibilidad mental y adaptabilidad	10	6	13	9	9	Se evidencia que los grupos 1, 4 y 5 obtuvieron desempeño medio, donde el grupo 2 logro un desempeño bajo y el grupo 3 logro un desempeño alto.
Elaboración y fluidez de ideas	12	9	10	7	9	Se evidencia que el grupo 1 logro un desempeño alto, mientras que los grupos 2,3,4 y 5 obtuvieron desempeño medio,

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 18 se observa una superioridad del nivel medio en los resultados de la Actividad 2. El Grupo 2 presenta el desempeño más favorable, con varios criterios ubicados en nivel alto, mientras que los Grupos 3 y 4 mantienen resultados principalmente en nivel medio. El Grupo 1 también presenta un desempeño mayoritariamente medio, aunque evidencia una dificultad en flexibilidad

mental y adaptabilidad, ubicada en nivel bajo. En general, los resultados muestran avances en análisis, argumentación y evaluación de alternativas, pero también la necesidad de continuar fortaleciendo la flexibilidad, la generación y adaptación de ideas.

Figura 18. *Grafica Resultados Actividad 2*



Fuente: Elaboración Propia

La experiencia permitió fortalecer el pensamiento creativo a través de la exploración y utilización de diferentes materiales para la elaboración de una propuesta propia. Asimismo, el trabajo colaborativo favoreció la comunicación de ideas, la toma de decisiones, la participación activa y la búsqueda conjunta de alternativas para resolver las situaciones planteadas durante la actividad.

Durante el desarrollo de la actividad, se acompañó de manera permanente la manipulación de los materiales, teniendo en cuenta las características y necesidades propias de los estudiantes de educación preescolar. Se establecieron orientaciones de seguridad para el uso de tijeras, pegantes y demás materiales empleados, procurando que estos fueran adecuados para la edad, no tóxicos y previamente revisados. Se evitó el uso libre de piezas pequeñas o materiales que pudieran representar algún riesgo para los estudiantes.

Al finalizar, los estudiantes participaron, con acompañamiento del docente, en la recolección y organización de los materiales, la clasificación de los residuos y la limpieza del espacio de trabajo, fortaleciendo hábitos de responsabilidad, autonomía y cuidado del entorno. En la figura 19 se observan a los estudiantes realizando maqueta con las tablas recicladas en las playas de bajito sanador utilizando pistola de silicona con acompañamiento pertinente.

Figura 19. *Construcción de maqueta camino tanque elevado san judas*



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 20 se muestran la elaboración de una maqueta de tapas recicladas por los estudiantes durante la actividad de construcción con material reciclable. En las producciones se evidencia la utilización creativa de materiales reutilizables para representar sus ideas y propuestas, esta permitió a los estudiantes participar en un proceso de construcción colaborativa, en el que pusieron en práctica habilidades relacionadas con la creatividad, la selección y transformación de materiales, la generación de ideas y el trabajo en equipo. Lo construido permiten evidenciar el resultado del proceso desarrollado por los grupos y la aplicación de los aprendizajes abordados durante la actividad acompañado por el docente.

Figura 20. *Construcción con reciclaje*



Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. Actividad 3. El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos

La tercera actividad articuló el aprendizaje matemático con el cuidado del ambiente, mediante situaciones contextualizadas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos. Los estudiantes participaron en experiencias de conteo, clasificación y resolución de situaciones sencillas de suma y resta utilizando elementos relacionados con su entorno.

En el Anexo 14 se presenta el diario de campo donde se llevó el registro exacto del desempeño de los estudiantes durante la actividad donde se evidencio que la mayoría de los grupos logran mejorar el desempeño obtenido con base a las anteriores actividades.

En la tabla 9 se presentan los resultados obtenidos donde se consolidan los resultados obtenidos donde se muestra los resultados por grupos obtenidos en la actividad 3, grupal y por criterios.

Tabla 9. *Resultados Actividad 3*

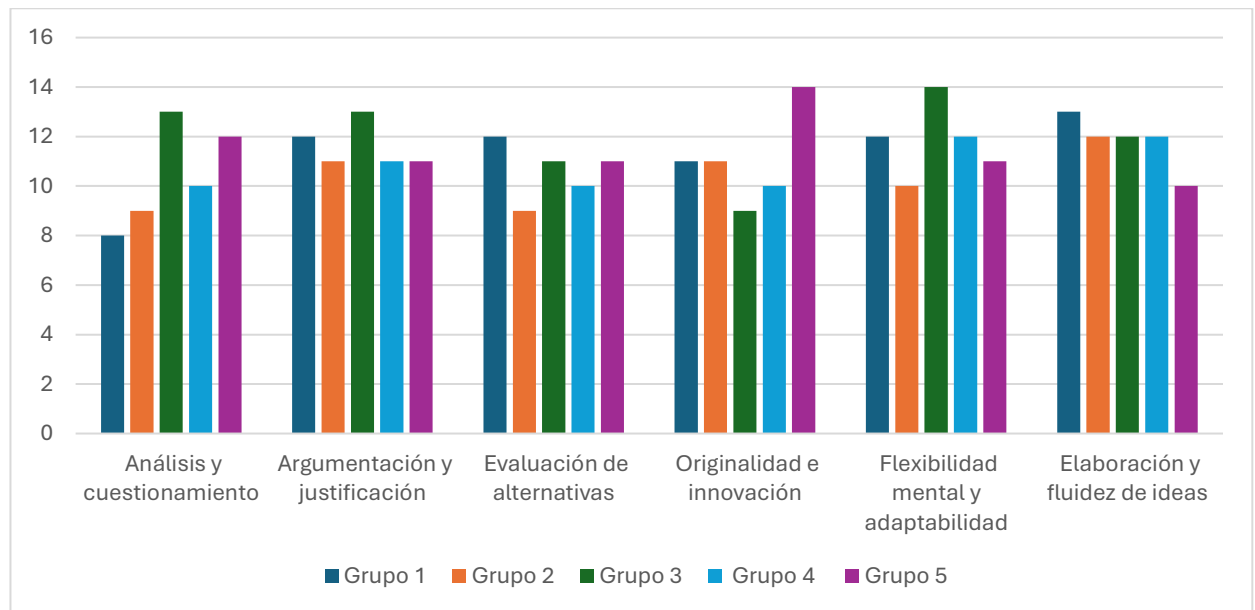
Criterio	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Descripción de Resultados
Análisis y cuestionamiento	8	9	13	10	12	Se evidencia que los grupos 1, 2 y 4 su desempeño fue nivel medio, donde los grupos 3 y 5 su desempeño fue alto.

Argumentación y justificación	12	11	13	11	11	Se evidencia que los grupos 1, y 3 su desempeño logrado fue nivel alto, donde los grupos 2,4 y 5 su desempeño fue nivel medio.
Evaluación de alternativas	12	9	11	10	11	Se evidencia que el grupo 1, su logro desempeño nivel alto, donde los grupos 2, 3,4 y 5 su desempeño logrado fue nivel medio.
Originalidad e innovación	11	11	9	10	14	Se evidencia que los grupos 1,2,3 y 4 logro desempeño nivel medio, donde el grupo 5 su desempeño logrado fue nivel alto.
Flexibilidad mental y adaptabilidad	12	10	14	12	11	Se evidencia que los grupos 1,3 y 4 logro desempeño nivel alto, donde los grupos 2 y 5 su desempeño logrado fue nivel medio.
Elaboración y fluidez de ideas	13	12	12	12	10	Se evidencia que el grupo 1 logro desempeño nivel medio, donde los grupos 1,2,3 y 4 su desempeño logrado fue nivel alto, mientras que el grupo 5 obtuvo un puntaje medio.

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 21 se observa el desempeño alcanzado por los grupos en los criterios relacionados con el pensamiento crítico y el pensamiento creativo. En términos generales, los resultados muestran un predominio de los niveles alto y medio entre los grupos evaluados. En los criterios oportunos al pensamiento crítico se evidencia un desempeño favorable, principalmente en los Grupos 1, 2 y 3, mientras que en los criterios asociados al pensamiento creativo se observa un nivel medio. Estos resultados indican un mejor desempeño en las habilidades de pensamiento crítico, aunque se requiere continuar fortaleciendo las competencias relacionadas con la generación de ideas, la creatividad y la flexibilidad del pensamiento.

Figura 21. *Grafica Resultados Actividad 3*



Fuente: Elaboración Propia

Esta experiencia permitió abordar las operaciones matemáticas desde situaciones significativas para los estudiantes, favoreciendo la comprensión de acciones como agregar, quitar, reunir y disminuir cantidades. De igual manera, se promovió el desarrollo del pensamiento crítico mediante la identificación de situaciones problemáticas, la toma de decisiones y la búsqueda de alternativas relacionadas con el cuidado del entorno.

Durante el desarrollo de la actividad, se supervisó de manera permanentemente la manipulación de los materiales y orientó a los estudiantes en su utilización segura. Los residuos empleados fueron previamente seleccionados, revisados y limpiados, evitando materiales cortantes, contaminados, peligrosos o piezas pequeñas que pudieran representar un riesgo. El uso de tijeras punta redonda y pegantes, cuando fueron necesarios, se realizó bajo la supervisión del docente y con materiales apropiados para la edad.

Al finalizar la actividad, los estudiantes participaron en la recolección, clasificación y disposición de los materiales y residuos utilizados, realizando la limpieza y organización del aula o espacio de trabajo. Este momento se integró como parte del aprendizaje, promoviendo actitudes de cuidado, responsabilidad y respeto por el ambiente.

En la figura 22 se observan la participación de los estudiantes en una actividad de aprendizaje orientada al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático. La ficha propone el reconocimiento de cantidades y la resolución de situaciones de suma mediante representaciones gráficas, articulando el aprendizaje matemático con una temática relacionada con el cuidado y recuperación de la energía. La actividad permite observar la manera en que los estudiantes interpreta la información, establece relaciones entre cantidades y registra sus respuestas de forma trabajo en equipo

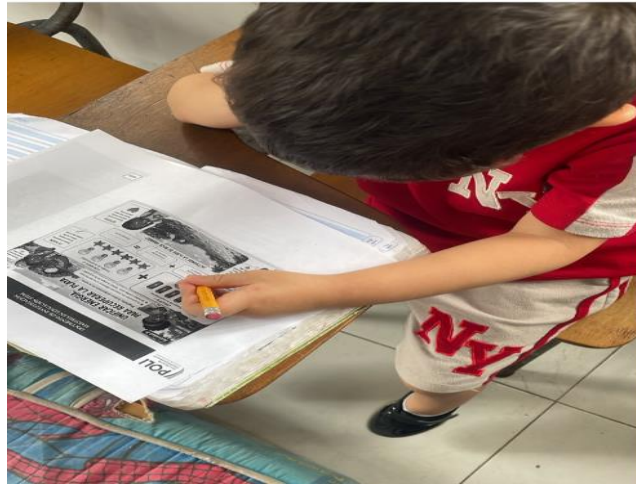
Figura 22. *Recontando los tesoros de la playa*



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 23 se muestra a los estudiantes durante el desarrollo de una actividad pedagógica orientada al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático. La imagen evidencia una dinámica de trabajo colaborativo, en la que los estudiantes interactúan entre ellos apoyados del docente, comparten ideas y emplean los recursos proporcionados para desarrollar las actividades propuestas. Esta experiencia favorece la participación activa y la construcción conjunta de estrategias de resolución, permitiendo evidenciar el involucramiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Figura 23. *Coloreando la playa*



Fuente: elaboración propia

4.4.4. Síntesis de la intervención

Estas tres actividades consintieron en desarrollar una propuesta interdisciplinaria en la que los aprendizajes matemáticos se relacionaron con situaciones del contexto social, cultural y ambiental de los estudiantes. La estrategia incorporó elementos propios del enfoque STEM y buscó superar una enseñanza centrada exclusivamente en la repetición de procedimientos, promoviendo experiencias de exploración, construcción, resolución de problemas y creatividad.

Los instrumentos previstos para la sistematización de esta fase fueron la rúbrica de evaluación, el diario de campo, permitiendo recoger tanto evidencias de desempeño como aspectos relacionados con la participación y las interacciones de los estudiantes

4.5. Resultados del Postest

Después de la implementación de las actividades de intervención de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”, se aplicó el Postest a los 20 estudiantes del grado preescolar con el propósito de valorar los desempeños alcanzados y establecer los cambios respecto al diagnóstico inicial.

La valoración se realizó teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes a lo largo de las actividades planteadas donde se registró el comportamiento de los estudiantes en el formato de diario de campo del postest (Anexo 15) teniendo en cuenta los siete criterios de la rúbrica, los niveles bajo, medio y alto, de acuerdo con la escala establecida en el instrumento: 0 a 6 puntos para el nivel bajo, 7 a 11 puntos para el nivel medio y 12 a 15 puntos para el nivel alto. Esta valoración se realizó de manera grupal, ya que las actividades propuestas se plantearon de esta manera para favorecer el aprendizaje colaborativo y cooperativo y porque se consideró esta la manera más pertinente teniendo en cuenta la edad de los estudiantes. En la tabla 10 se consolidan los resultados obtenidos.

Las actividades del postest no fueron 100 % iguales a las del pretest, ya que se mantuvieron los mismos criterios e indicadores de evaluación, pero se modificaron los contextos, materiales y

situaciones planteadas. Esto permitió comprobar si los estudiantes podían aplicar y transferir los aprendizajes adquiridos a situaciones nuevas y similares, evitando que los resultados correspondieran únicamente a la memorización o repetición de los ejercicios del pretest.

En la Tabla 10 se consolidan los resultados del postest por grupos

Tabla 10. Resultados Postest por Grupos

Criterio de evaluación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Descripción de Resultados
Reconocimiento de elementos del entorno	11	7	6	15	7	se evidencia que los grupos 1, 2, y 5 obtuvieron puntaje nivel medio y el grupo 3 obtuvo un puntaje nivel bajo, el grupo 5 obtuvieron un nivel alto.
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	15	5	6	15	6	se evidencia que los grupos 1 y 4 lograron puntaje nivel alto y los grupos 3,4 y 5 obtuvo un puntaje nivel bajo.
Conteo de objetos y cantidades	15	8	9	15	10	se evidencia que los grupos 1 y 4 lograron puntaje nivel alto y los grupos 3,4 y 5 obtuvo un puntaje nivel medio.
Resolución de situaciones de suma y resta	12	7	8	11	7	se evidencia que el grupo 1 lograron puntaje nivel alto y los grupos 2,3,4 y 5 obtuvo un puntaje nivel medio.

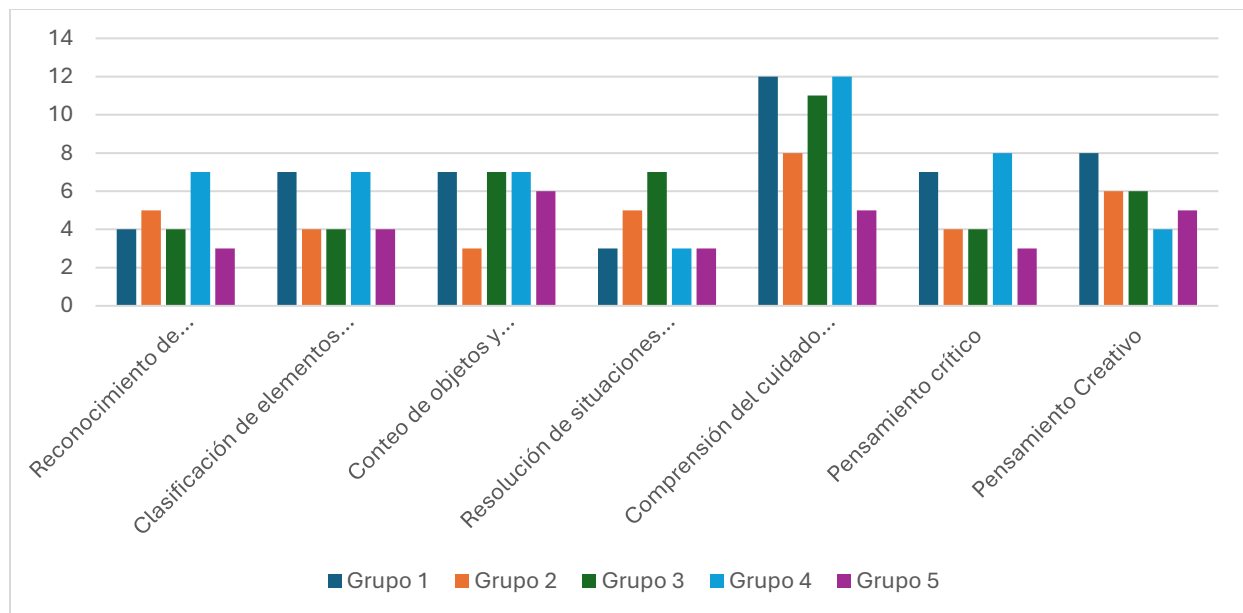
Comprensión del cuidado ambiental	15	10	12	15	8	se evidencia que los grupos 1, 3 y 4 lograron puntaje nivel alto y los grupos 2 y 5 obtuvo un puntaje nivel medio, .
Pensamiento crítico	15	6	6	15	9	se evidencia que los grupos 1 y 4 lograron puntaje nivel alto y los grupos 2 y 2 obtuvo un puntaje nivel bajo y el grupo 5 logro un nivel medio.
Pensamiento Creativo	11	8	8	11	9	se evidencia que los 5 grupos mantuvieron un nivel medio en este criterio.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados registrados en la tabla de calificación del postest.

En la Figura 24 se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de los cinco grupos en el postest, de acuerdo con los siete criterios evaluados. Los resultados evidencian diferencias en el desempeño alcanzado por los grupos después de la implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”. El Grupo 1 presenta un desempeño favorable, con puntajes que oscilan entre 11 y 15 puntos, alcanzando 15 puntos en los criterios de clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades, comprensión del cuidado ambiental y pensamiento crítico. Por su parte, el Grupo 4 muestra igualmente un desempeño destacado, con puntajes de 15 en reconocimiento de elementos del entorno, clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades y pensamiento crítico, mientras que obtiene 11 puntos en resolución de situaciones de suma y resta y pensamiento creativo. Los Grupos 2, 3 y 5 presentan resultados inferiores en comparación con los Grupos 1 y 4, aunque también evidencian

desempeños favorables en varios de los criterios evaluados. El Grupo 2 obtiene puntajes entre 5 y 10 puntos; el Grupo 3 entre 6 y 12 puntos; y el Grupo 5 entre 6 y 10 puntos. Estos resultados muestran que, después de la intervención pedagógica, se produjeron avances en las diferentes competencias, aunque con distinta magnitud entre los grupos. En métodos frecuentes, los resultados del postest muestran un desempeño más favorable en los Grupos 1 y 4, mientras que los Grupos 2, 3 y 5 presentan mayores posibilidades de fortalecimiento. Esta información constituye un referente para contrastar los resultados obtenidos en el pretest y determinar los cambios alcanzados después de la aplicación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”.

Figura 24. *Grafica Resultados postest Por Grupos*



Fuente. Elaboración Propia

4.6. Comparación de los resultados del Pretest y Postest

La comparación de los resultados obtenidos en el pretest y el postest permite identificar los cambios registrados en el desempeño de los estudiantes de los cinco grupos después de la implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”. Para este análisis se consideraron los siete criterios evaluados: reconocimiento de elementos del entorno, clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades, resolución de situaciones de suma y resta, comprensión del cuidado ambiental, pensamiento crítico y pensamiento creativo.

En la Tabla 11 se presentan los puntajes obtenidos por cada grupo en los siete criterios, tanto antes como después de la intervención. La comparación permite observar una tendencia general de mejoramiento de los resultados en el postest, aunque la magnitud del avance varía según el grupo y el criterio evaluado.

En el criterio “Reconocimiento de elementos del entorno”, los cinco grupos presentaron incrementos en sus puntajes. El Grupo 1 pasó de 4 a 11 puntos, con un aumento de 7 puntos; el Grupo 2, de 5 a 7 puntos, con un incremento de 2; el Grupo 3, de 4 a 6 puntos, con un aumento de 2; el Grupo 4, de 7 a 15 puntos, con un incremento de 8; y el Grupo 5, de 3 a 7 puntos, con un aumento de 4. Se destaca especialmente el avance del Grupo 4, seguido del Grupo 1.

En “Clasificación de elementos naturales y contaminantes”, nuevamente se evidencia una mejora en los cinco grupos. El Grupo 1 aumentó de 7 a 15 puntos (+8), el Grupo 2 de 4 a 5 (+1), el Grupo 3 de 4 a 6 (+2), el Grupo 4 de 7 a 15 (+8) y el Grupo 5 de 4 a 6 (+2). Los mayores avances correspondieron a los Grupos 1 y 4, que alcanzaron 15 puntos en el postest.

Respecto al “Conteo de objetos y cantidades”, todos los grupos incrementaron sus resultados. El Grupo 1 pasó de 7 a 15 puntos (+8), el Grupo 2 de 3 a 8 (+5), el Grupo 3 de 7 a 9 (+2), el Grupo 4 de 7 a 15 (+8) y el Grupo 5 de 6 a 10 (+4). En este criterio se observa un avance particularmente importante en los Grupos 1 y 4, mientras que el Grupo 2 también presenta una mejora considerable.

En el criterio “Resolución de situaciones de suma y resta”, los resultados también muestran una evolución positiva. El Grupo 1 pasó de 3 a 12 puntos (+9), el Grupo 2 de 5 a 7 (+2), el Grupo 3 de 7 a 8 (+1), el Grupo 4 de 3 a 11 (+8) y el Grupo 5 de 3 a 7 (+4). El mayor incremento se registró en el Grupo 1, seguido del Grupo 4, lo cual evidencia un fortalecimiento importante de esta competencia después de la intervención.

En cuanto a la “Comprensión del cuidado ambiental”, se observan incrementos en cuatro grupos y estabilidad en uno. El Grupo 1 pasó de 12 a 15 puntos (+3), el Grupo 2 de 8 a 10 (+2), el Grupo 3 de 11 a 12 (+1), mientras que el Grupo 4 mantuvo su resultado de 12 puntos tanto en el pretest como en el postest. Por su parte, el Grupo 5 pasó de 5 a 8 puntos (+3). Este criterio constituye, por tanto, el único caso en el que un grupo mantuvo el mismo puntaje después de la intervención.

En “Pensamiento crítico”, los cinco grupos presentaron avances. El Grupo 1 pasó de 7 a 15 puntos (+8), el Grupo 2 de 4 a 6 (+2), el Grupo 3 de 4 a 6 (+2), el Grupo 4 de 8 a 15 (+7) y el Grupo

5 de 3 a 9 (+6). Los mayores incrementos se registraron en los Grupos 1 y 4, que alcanzaron el puntaje máximo de 15 puntos en el postest.

Finalmente, en “Pensamiento creativo”, también se observa una evolución favorable en todos los grupos. El Grupo 1 pasó de 8 a 11 puntos (+3), el Grupo 2 de 6 a 8 (+2), el Grupo 3 de 6 a 8 (+2), el Grupo 4 de 4 a 11 (+7) y el Grupo 5 de 5 a 9 (+4). En este criterio sobresale nuevamente el Grupo 4, que presentó el mayor incremento.

Síntesis de los resultados

En términos generales, los resultados muestran que 34 de las 35 comparaciones realizadas entre pretest y postest presentaron incremento en el puntaje, mientras que únicamente una comparación se mantuvo sin cambios: el Grupo 4 en el criterio de comprensión del cuidado ambiental, que conservó un puntaje de 12 puntos.

Los Grupos 1 y 4 son los que muestran los avances más destacados. El Grupo 1 alcanzó 15 puntos en tres criterios en el postest: clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades y pensamiento crítico. Además, registró incrementos importantes en reconocimiento de elementos, resolución de situaciones de suma y resta y los demás criterios.

El Grupo 4 también presentó un comportamiento sobresaliente, alcanzando 15 puntos en reconocimiento de elementos del entorno, clasificación de elementos naturales y contaminantes, conteo de objetos y cantidades y pensamiento crítico. Asimismo, mostró incrementos importantes en resolución de situaciones de suma y resta y pensamiento creativo. La única excepción fue comprensión del cuidado ambiental, donde mantuvo los 12 puntos obtenidos en el pretest.

Los Grupos 2, 3 y 5 también evidenciaron avances en los siete criterios, aunque con incrementos de menor magnitud en comparación con los Grupos 1 y 4. Esto indica que la estrategia produjo una evolución favorable en todos los grupos, pero con diferentes niveles de respuesta.

En consecuencia, la comparación pretest-postest permite identificar una tendencia general de mejoramiento del desempeño estudiantil posterior a la intervención pedagógica. Los resultados son especialmente relevantes porque los mayores incrementos se concentran en competencias asociadas con el reconocimiento, la clasificación, el conteo, la resolución de situaciones, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo. Asimismo, el hecho de que ningún grupo haya presentado disminución en ninguno de los siete criterios constituye un resultado favorable para valorar el comportamiento de la estrategia “Exploradores Futuramas”.

Tabla 11. Resultados Pretest y Postest por Grupos

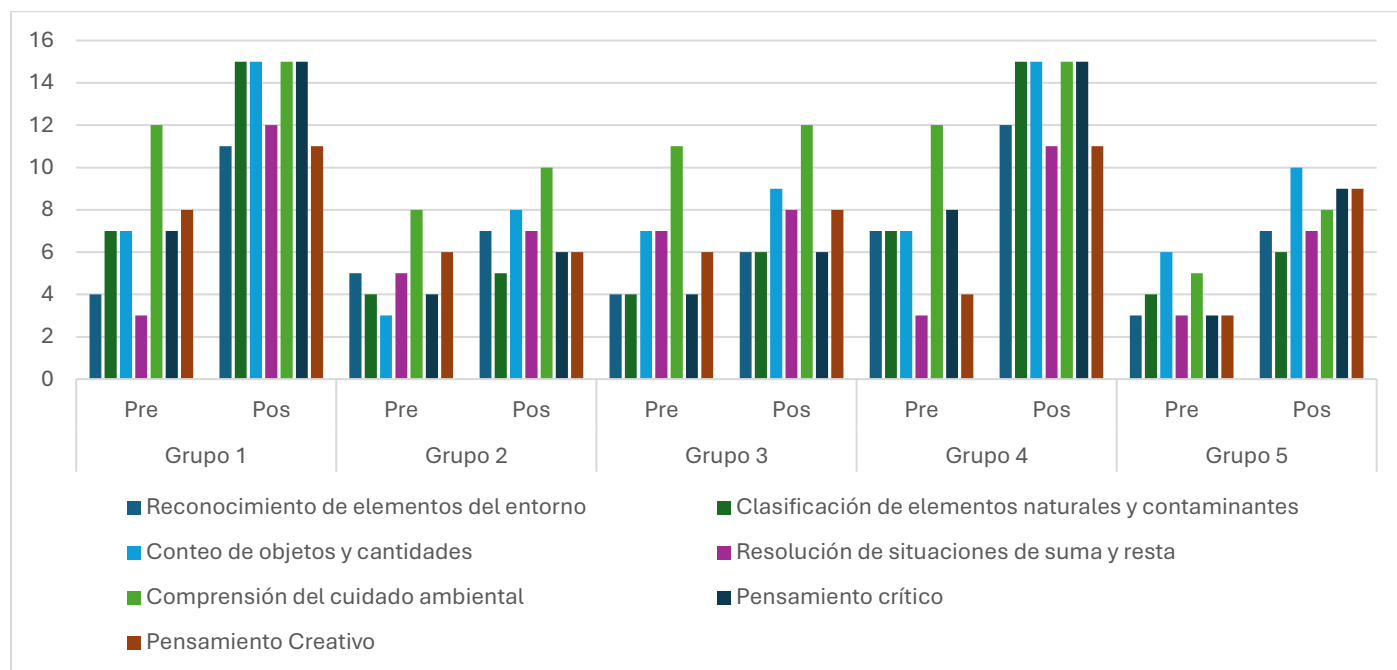
Criterio	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5	
	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos
Reconocimiento de elementos del entorno	4	11	5	7	4	6	7	12	3	7
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	7	15	4	5	4	6	7	15	4	6
Conteo de objetos y cantidades	7	15	3	8	7	9	7	15	6	10
Resolución de situaciones de suma y resta	3	12	5	7	7	8	3	11	3	7
Comprensión del cuidado ambiental	12	15	8	10	11	12	12	15	5	8
Pensamiento crítico	7	15	4	6	4	6	8	15	3	9
Pensamiento Creativo	8	11	6	8	6	8	4	11	5	9

Fuente. Elaboración Propia

La Figura 25 los resultados comparativos muestran el pretest y el postest que corresponden a los cinco grupos participantes, con las competencias contempladas en el instrumento de evaluación. Los datos permiten identificar cambios en el desempeño de los estudiantes después de la

implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”. Se observa una tendencia general hacia el incremento de los puntajes en el postest en las diferentes competencias, particularmente en aquellas relacionadas con el conteo de objetos y cantidades, la comprensión del cuidado ambiental, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo. No obstante, las diferentes variaciones entre los grupos y las competencias, donde se evidencia distintos niveles de avance como resultado del proceso de intervención. De acuerdo, la comparación entre los resultados del pretest y el postest permite formar una unión al progreso alcanzado por los estudiantes y aporta elementos para valorar la contribución de la estrategia pedagógica al fortalecimiento de las competencias evaluadas.

Figura 25. *comparativo de pretest y postest*



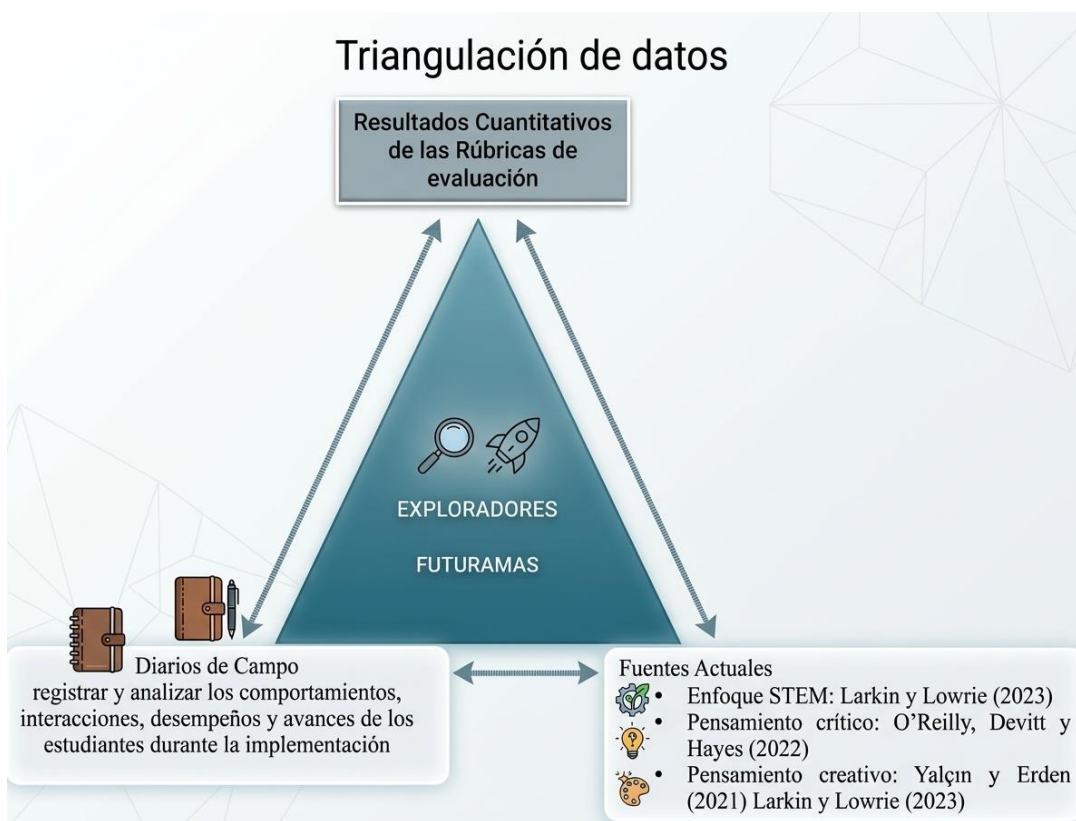
Fuente. Elaboración Propia

4.7. Análisis y Discusión de resultados

Para analizar los resultados obtenidos de la estrategia pedagógica “**Exploradores Futuramas**”, se realizó una triangulación (Figura 26), mediante el contraste de la información obtenida a partir de las observaciones registradas en el diario de campo, los resultados cuantitativos expresados en los desempeños y niveles alcanzados en las diferentes actividades realizadas y los

aportes de fuentes bibliográficas recientes relacionadas con la pertinencia del enfoque STEM, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, el aprendizaje cooperativo y colaborativo como metodologías activas para favorecer los aprendizajes en estudiantes de preescolar. Esta triangulación permitió interpretar los resultados desde una perspectiva integral y establecer relaciones entre los cambios observados durante la intervención y los planteamientos de exploraciones recientes.

Figura 26. *Triangulación de datos*



Fuente. Elaboración Propia

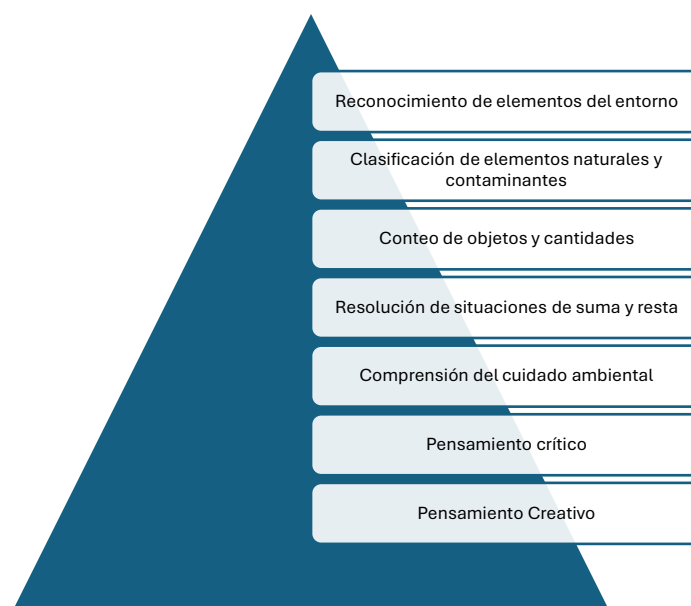
Los diarios de campo consintieron registrar de manera sistemática los comportamientos, interacciones, desempeños, avances y dificultades de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades de la estrategia "Exploradores Futuramas". Estas investigaciones aportaron información cualitativa sobre la manera en que los estudiantes hablaban sus ideas, expresaban preguntas, planteaban soluciones, probaban sus decisiones, exploraban diferentes posibilidades y participaban en la resolución de los retos planteados.

Las rúbricas de evaluación consintieron valorar de modo establecida los desempeños relacionados con el pensamiento crítico y creativo, estableciendo criterios e indicadores que suministraron la identificación de los niveles alcanzados por los estudiantes. Su aplicación en el pretest y el postest permitió contar con referentes comunes para contrastar los desempeños iniciales y finales, completando la información cualitativa obtenida mediante los diarios de campo.

Como lo señalan Reilly et al. (2022) el pensamiento crítico en la primera infancia se favorece mediante experiencias que promueven el razonamiento, la resolución de problemas, el diálogo y la formulación de preguntas. Según, Yıldırım y Yılmaz (2023) destacan la importancia de generar oportunidades para que los estudiantes expresen sus ideas, exploren diferentes posibilidades, establezcan relaciones de causa y efecto y planteen soluciones desde distintas perspectivas.

Los criterios propuestos para evaluar el pensamiento crítico y creativo en el pretest y el postest, los cuales se presentan en la Figura 27. En estos criterios se consideraron aspectos relacionados con el análisis y cuestionamiento, la argumentación y justificación, la resolución de problemas, la generación de ideas, la flexibilidad y la elaboración de propuestas, la triangulación entre los diarios de campo, las rúbricas de evaluación y los referentes teóricos permitió obtener una agudeza más amplia de los desempeños de los estudiantes y de las expresiones del pensamiento crítico y creativo durante la ejecución de la estrategia “Exploradores Futuramas”.

Figura 27. *Criterios de evaluación del pretest y postest*



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, Yıldırım y Yılmaz (2023) marcan que el pensamiento crítico y creativo en la primera infancia se favorece mediante experiencias que permiten expresar ideas, analizar situaciones, explorar posibilidades y plantear soluciones. Estos aspectos tienen correspondencia con los criterios propuestos en las tres actividades de mediación presentadas en la Tabla 12, en las cuales se promovieron la observación, el cuestionamiento, argumentación, resolución de problemas y generación de ideas a partir de situaciones contextualizadas. los criterios de evaluación se articulan con los referidos teóricos y con los desempeños esperados en la estrategia “Exploradores Futuramas”.

Tabla. 12. *Dimensiones y criterios de las actividades de la estrategia exploradores futuramas*

Dimensión	Criterios
Pensamiento Crítico	Análisis y cuestionamiento de la realidad Argumentación y justificación Evaluación de alternativas y toma de decisiones
Pensamiento Creativo	Originalidad e innovación Flexibilidad mental y adaptabilidad Elaboración y fluidez de ideas

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, Burns et al. (2024) plantean que el aprendizaje cooperativo y colaborativo en la primera infancia ayuda la interacción entre pares, el intercambio de conocimientos, la comunicación, el establecimiento de metas compartidas y la construcción unida de productos, siempre que exista una adecuada intervención y ordenación pedagógica. Lo anterior se logró en la estrategia “Exploradores Futuramas” mediante la colocación de pequeños grupos de trabajo, la reciprocidad de materiales, la construcción colectiva de prototipos, la socialización de ideas y la resolución unida de los retos propuestos. Como lo señalan Larkin y Lowrie (2023), su implementación en educación preescolar y primaria que obtiene especial oportunidad cuando las prácticas integran diferentes áreas del conocimiento mediante la indagación, la resolución de problemas, el juego y situaciones contextualizadas permiten a los estudiantes explorar, diseñar y construir soluciones. Las actividades de intervención de “Exploradores Futuramas”, las cuales fueron contextualizadas a las características del territorio de Tumaco y a las experiencias cotidianas de los estudiantes, juntando situaciones relacionadas con el entorno natural, los residuos, las construcciones y otros elementos significativos de su realidad. También, el uso de materiales de bajo costo y reutilizables permitió desarrollar prácticas de observación, conteo, clasificación,

construcción, experimentación y resolución de problemas, modulando las matemáticas con métodos de exploración y diseño propios del enfoque STEM.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial permitieron identificar diferentes niveles de desempeño de los estudiantes frente a los aprendizajes y habilidades consideradas en la investigación, se evidenciaron necesidades relacionadas con el reconocimiento y clasificación de elementos del entorno, la formulación de preguntas, el análisis de situaciones, la argumentación de respuestas y resolución de situaciones matemáticas relacionadas con suma y resta. Estos resultados demostraron la implementación de una estrategia pedagógica que superara las prácticas centradas exclusivamente en la repetición de instrucciones y que suministrara experiencias de exploración, manipulación, diálogo, construcción y resolución de problemas.

La comparación entre los resultados iniciales y los obtenidos después de la intervención permite identificar una tendencia favorable en los desempeños en los estudiantes. Los resultados del postest muestran avances relacionados con el reconocimiento de elementos del entorno y la clasificación de elementos naturales y contaminantes. De acuerdo con los resultados registrados, el grupo 1 alcanzó un desempeño de 15 puntos en ambos criterios, mientras que los grupos 2, 3, 4 y 5 alcanzaron 10 puntos. Estos resultados permiten evidenciar que, después de la implementación de las actividades, los estudiantes lograron reconocer y diferenciar con mayor claridad elementos presentes en su entorno.

Este resultado puede comprenderse a partir del carácter contextualizado de la estrategia “Exploradores Futuramas”. Las actividades no se desarrollaron a partir de situaciones abstractas o alejadas de la experiencia infantil, sino mediante referentes cercanos al territorio de Tumaco, tales como el entorno natural, los residuos, construcciones y otros elementos presentes en la vida cotidiana de los estudiantes, el contexto se convirtió en un recurso pedagógico que permitió observar, comparar, clasificar y tomar decisiones a partir de situaciones significativas.

Pensamiento crítico

En los resultados obtenidos durante la intervención y en el postest permiten registrar avances en procesos relacionados con la observación, comparación, clasificación, cuestionamiento, explicación y resolución de situaciones problemáticas. En el caso de los estudiantes de preescolar, estas expresiones no precisamente se formulan mediante argumentaciones formales, sino mediante explicaciones orales, gestuales, gráficas y acciones que permiten identificar cómo los estudiantes interpretan una situación y toman decisiones frente a ella.

Estos resultados guardan relación con Reilly et al. (2022), quienes realizaron una revisión sistemática de 25 estudios empíricos sobre pensamiento crítico en educación infantil. Los autores encontraron que las manifestaciones más frecuentes del pensamiento crítico en niños pequeños se relacionan con el razonamiento y la resolución de problemas, y señalaron como mediadores pedagógicos relevantes el diálogo, las preguntas y el uso del lenguaje relacionado con el pensamiento.

La relación con la presente investigación es significativa, debido a que las actividades de “Exploradores Futuramas” incorporaron preguntas abiertas y situaciones que invitaban a los estudiantes a observar, anticipar, comparar y explicar. Por ejemplo, en los retos de construcción y en las actividades relacionadas con los residuos, los estudiantes tuvieron que tomar decisiones frente a situaciones concretas y comunicar sus ideas. Por tanto, los resultados sugieren que el pensamiento crítico puede ser promovido desde la educación preescolar cuando las experiencias pedagógicas permiten que los estudiantes pasen de recibir respuestas a construirlas mediante la exploración y el diálogo.

Igualmente, los resultados de la intervención pueden relacionarse con experiencias recientes de investigación en primera infancia que destacan la importancia de generar situaciones de indagación y juego en las cuales los estudiantes, puedan formular preguntas, intercambiar ideas y construir explicaciones. En resultado, el desarrollo del pensamiento crítico en esta etapa no debe entenderse como una habilidad exclusiva de niveles educativos posteriores, sino como un proceso que puede comenzar a fortalecerse desde experiencias pedagógicas intencionadas y adecuadas a los estudiantes.

La estrategia “Exploradores Futuramas” permitió que el pensamiento crítico se enlazara con situaciones matemáticas y ambientales de suma y resta dejaron de abordarse exclusivamente como operaciones numéricas para convertirse en herramientas que permitieron interpretar situaciones de agregar, quitar, reunir, comparar y disminuir. Esta forma de trabajo ayudó que los estudiantes tuvieran que alcanzar la situación antes de determinar una respuesta, fortaleciendo procesos iniciales de razonamiento.

Pensamiento creativo

En cuanto al pensamiento creativo, los resultados obtenidos durante las actividades evidenciaron posibilidades de generación de ideas, utilización flexible de materiales, elaboración de diferentes representaciones y búsqueda de soluciones frente a los retos planteados. Este aspecto

adquiere especial importancia en educación preescolar, debido a que la creatividad se manifiesta a través del juego, la exploración, la imaginación, la transformación de materiales y la capacidad de encontrar diferentes maneras de resolver una situación.

Enfoque STEM

Los resultados coinciden con Yalçın y Erden (2021), quienes estudiaron el efecto de actividades STEM diseñadas bajo el modelo de pensamiento de diseño en estudiantes de preescolar. Su investigación incluyó 20 niños en el grupo experimental y 19 en el grupo control, y desarrolló 24 actividades durante ocho semanas. Los resultados mostraron un incremento significativo en las apreciaciones de creatividad y resolución de problemas del grupo experimental. También, los autores encontraron que las actividades favorecieron la comunicación, la interacción, el aprendizaje entre pares, la cooperación y la generación de ideas.

Esta evidencia presenta una relación directa con los resultados de “Exploradores Futuramas”, principalmente en las actividades que involucraron construcción y utilización de materiales reutilizables. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de experimentar con cartón, vasos, tubos de papel, palitos de helado, cinta adhesiva y otros materiales para representar o construir soluciones. El intento no consistió en obtener productos idénticos, sino en ofrecer posibilidades para que los estudiantes exploraran diferentes alternativas.

Esta perspectiva se involucró procesos de generación de ideas, flexibilidad, imaginación, transformación y elaboración, donde el estudiante tuvo la posibilidad de probar una propuesta, identificar dificultades, modificarla y volver a intentarlo. Este proceso resulta coherente con una concepción de creatividad vinculada con la resolución de problemas y la producción de alternativas.

La correlación entre STEM y creatividad resulta especialmente significativa para la presente investigación. Las actividades de construcción permitieron que los estudiantes asumieran un papel activo frente a los retos, mientras que el docente actuó como mediador mediante preguntas y orientaciones. La Pertinencia del enfoque STEM permiten reconocer que su implementación favoreció la articulación de conocimientos y habilidades de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas alrededor de situaciones contextualizadas. Esta estrategia no presentó las áreas de manera aislada, se articularon mediante actividades de observación, construcción, clasificación, conteo, resolución de problemas y comunicación.

Este resultado coincide con la revisión sistemática realizada por Larkin y Lowrie (2023), quienes analizaron investigaciones sobre educación STEM con estudiantes de 4 a 12 años y examinaron diferentes formas de integración de las disciplinas. Los autores identificaron el uso de enfoques como la indagación, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje mediante el juego como alternativas utilizadas para desarrollar experiencias STEM en estos niveles educativos.

Este permite sustentar que el enfoque STEM implementado en “Exploradores Futuramas” no debe comprenderse como la realización de actividades independientes de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Su pertinencia radica en la posibilidad de integrar diferentes conocimientos y habilidades alrededor de una situación o reto.

Esta integración resulta particularmente pertinente para el contexto de la IED Negritudes, teniendo en cuenta las condiciones de conectividad y disponibilidad de recursos tecnológicos. La estrategia mostró que es posible desarrollar experiencias STEM mediante materiales de bajo costo y reutilizables, siempre que exista una intencionalidad pedagógica que permita articular la exploración, diseño, construcción, la matemática y resolución de problemas. El Aprendizaje cooperativo y colaborativo aspecto relevante identificado durante la intervención corresponde a las actividades fueron organizadas de manera que los estudiantes pudieran compartir materiales, intercambiar ideas, participar en pequeños grupos y construir soluciones colectivamente. Esta dinámica favoreció oportunidades de interacción que completaron los procesos individuales de aprendizaje.

Burns et al. (2024) realizaron una revisión sistemática sobre mediaciones destinadas a fortalecer la ayuda entre pares en niños de cero a seis años. La revisión incluyó 18 estudios y encontró que las intervenciones abordaban componentes como las habilidades comunicativas, el establecimiento de metas compartidas, la elaboración de productos colaborativos, el intercambio de conocimientos y habilidades prosociales. Los autores también identificaron estrategias como la organización de grupos, la asignación de roles y la observación y orientación de los adultos.

En resultado, el aprendizaje colaborativo se constituyó en un componente complementario del enfoque STEM y desarrollo del pensamiento crítico y creativo. La interacción con los compañeros permitió que los estudiantes conocieran otras formas de resolver un reto, contrastaran ideas y modificaran algunas de sus propuestas.

Relación entre STEM, pensamiento crítico, pensamiento creativo y colaboración

Uno de los principales hallazgos derivados de la triangulación consiste en que los componentes analizados no funcionaron de manera independiente. El enfoque STEM, el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y el aprendizaje cooperativo y colaborativo se relacionaron durante las experiencias de intervención.

Cuando los estudiantes enfrentaron un reto de construcción, por ejemplo, debieron observar la situación, identificar el problema, proponer una idea, seleccionar materiales, construir una solución, evaluar su funcionamiento y, cuando fue necesario, modificarla. Este proceso involucró simultáneamente habilidades de pensamiento crítico y creativo., cuando la actividad se realizó en grupo, los estudiantes tuvieron que comunicar sus ideas, escuchar a los compañeros y tomar decisiones compartidas.

Los resultados obtenidos por Yalçın y Erden (2021) refuerzan esta interpretación, ya que su estudio encontró que las experiencias STEM basadas en pensamiento de diseño no solo favorecieron la creatividad y la resolución de problemas, la comunicación, la interacción, la cooperación y el aprendizaje colectivo. Larkin y Lowrie (2023) señalan la importancia de enfoques como la indagación, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos y el juego para desarrollar experiencias de integración STEM en las primeras etapas educativas. Por ello, los resultados de la presente investigación permiten considerar que la fortaleza de “Exploradores Futuramas” no radicó en una actividad aislada, sino en la articulación de diferentes estrategias pedagógicas alrededor de retos contextualizados.

Triangulación de los resultados

La triangulación realizada consiente establecer una relación de convergencia entre los resultados cuantitativos y cualitativos. los datos del pretest y posttest permiten observar cambios en los niveles de desempeño de los estudiantes. el diario de campo permite comprender las expresiones concretas de esos cambios durante el proceso de intervención. En conclusión, la literatura reciente aporta referentes que permiten interpretar estos resultados dentro de las discusiones actuales sobre educación STEM y desarrollo de habilidades de pensamiento en primera infancia.

La correlación entre estas fuentes permite sostener que las experiencias desarrolladas favorecieron oportunidades para que los estudiantes observaran, exploraran, clasificaran, contaran, compararan, formularan ideas, resolvieran problemas, montaran representaciones y participaran en

diferentes soluciones. Estos procesos se encuentran relacionados con las categorías de análisis definidas para el pensamiento crítico y creativo.

No obstante, es necesario señalar que los resultados deben interpretarse de acuerdo con el alcance metodológico de la investigación. Al tratarse de un estudio que no corresponde a un diseño experimental con grupo control, los cambios identificados entre el pretest y el posttest no permiten afirmar que la estrategia sea la única causa de las variaciones observadas. En consecuencia, los resultados permiten establecer una relación favorable entre la implementación de “Exploradores Futuramas” y los desempeños identificados, sustentada en la triangulación de evidencias cuantitativas y cualitativas.

Esta precisión metodológica fortalece la interpretación de los resultados, debido a que evita atribuir a la estrategia efectos causales que excedan el alcance del diseño investigativo. Al mismo tiempo, la coincidencia entre los resultados obtenidos, las observaciones realizadas y los hallazgos de investigaciones recientes permite reconocer la pertinencia pedagógica de la propuesta.

En síntesis, los resultados obtenidos permiten afirmar que la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas” constituyó una experiencia pertinente para favorecer aprendizajes matemáticos y oportunidades de desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes. Su principal fortaleza estuvo en la articulación del enfoque STEM con situaciones cercanas al contexto de Tumaco, el uso de materiales accesibles, la resolución de retos, el diálogo, la exploración y el trabajo colaborativo.

La evidencia reciente respalda esta orientación. La revisión de O'Reilly et al. (2022) muestra la importancia del diálogo, las preguntas, el razonamiento y la resolución de problemas para promover pensamiento crítico en primera infancia; Yalçın y Erden (2021) evidencian el potencial de actividades STEM para favorecer creatividad y resolución de problemas; Larkin y Lowrie (2023) destacan la pertinencia de enfoques integrados, basados en indagación, problemas, proyectos y juego; y Burns et al. (2024) muestran que la colaboración entre pares puede promoverse desde edades tempranas mediante estructuras y mediación adecuadas.

Por tanto, “Exploradores Futuramas” representa una alternativa pedagógica situada que responde a las características de la población participante y a las condiciones del contexto institucional. La propuesta evidencia que el desarrollo del pensamiento crítico y creativo puede abordarse desde la educación preescolar mediante experiencias STEM contextualizadas, sin depender exclusivamente de recursos tecnológicos sofisticados, y aprovechando elementos del

entorno, materiales reutilizables, situaciones cotidianas y dinámicas de colaboración. Desde esta perspectiva, la estrategia aporta elementos para fortalecer una educación preescolar activa, interdisciplinaria, contextualizada y orientada al desarrollo integral de los estudiantes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, APORTES Y RECOMENDACIONES

5.1. Introducción

El presente capítulo integra las principales conclusiones derivadas del proceso investigativo desarrollado mediante la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas: enfoque STEM para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en la educación preescolar de la IED Negritudes”. Las conclusiones se fundan a partir de los objetivos planteados, los resultados obtenidos mediante los instrumentos de evaluación y las experiencias desarrolladas durante la intervención pedagógica.

El análisis elaborado permitió reconocer la importancia de crear experiencias de aprendizaje contextualizadas, lúdicas y relacionadas con el entorno de los estudiantes, principalmente cuando se busca fortalecer aprendizajes matemáticos y habilidades de pensamiento en educación preescolar.

De esta manera, el proceso desarrollado permitió reconocer tanto las fortalezas alcanzadas como los aspectos susceptibles de mejora en la implementación de la propuesta pedagógica “Exploradores Futuramas” en la Institución Educativa Negritudes, ubicada en el municipio de Tumaco, Nariño. El capítulo también permitió analizar las principales limitaciones identificadas durante la intervención, formular recomendaciones de carácter técnico, pedagógico y metodológico para futuras aplicaciones y establecer líneas de trabajo futuro orientadas a fortalecer la educación STEM en la primera infancia. En este sentido, las experiencias desarrolladas constituyen un referente susceptible de adaptación por otras instituciones educativas interesadas en implementar propuestas STEM contextualizadas, especialmente aquellas que trabajan con recursos limitados o presentan dificultades de conectividad e infraestructura. Para ello, se considera fundamental partir de un diagnóstico de las características de cada comunidad educativa, aprovechar los recursos disponibles en el entorno, ajustar las actividades a las edades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes y garantizar procesos de acompañamiento y evaluación acordes con los propósitos formativos. También, el trabajo aporta elementos de reflexión para la institución, el contexto local y territorial, al mostrar posibilidades de integrar los saberes del territorio, las situaciones del entorno y los materiales disponibles en experiencias orientadas al desarrollo del pensamiento crítico, creativo y matemático. A nivel nacional, estos aportes pueden contribuir a la discusión sobre la necesidad de promover prácticas educativas STEM pertinentes y contextualizadas desde la

primera infancia. De igual manera, se reconoce la importancia de fortalecer la formación de los docentes mediante espacios permanentes de capacitación y acompañamiento en metodologías activas, resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo y enfoque STEM, con especial atención a las instituciones ubicadas en contextos rurales o con mayores brechas de acceso a recursos. Así, el trabajo futuro no se limita a replicar las actividades propuestas, sino que contempla su adaptación, ampliación y evaluación en otros grupos, instituciones y territorios, favoreciendo la construcción progresiva de experiencias educativas innovadoras, inclusivas y pertinentes.

5.2. Conclusión general

El progreso de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas” permitió analizar el impacto de la estrategia didáctica ‘Exploradores Futuramas’, fundamentada en el enfoque STEM, sobre el aprendizaje de la suma y la resta y su incidencia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes de Tumaco.

La estrategia articuló actividades relacionadas con el conteo, la suma y resta con situaciones cercanas al contexto de los estudiantes, uniando elementos del territorio de Tumaco, la construcción de representaciones, el cuidado ambiental y resolución de situaciones problemáticas.

El proceso evidenció la pertinencia de utilizar experiencias lúdicas, concretas y contextualizadas para favorecer la participación de los estudiantes y generar oportunidades para expresar ideas, explorar materiales, tomar decisiones y plantear alternativas de solución.

5.3 Conclusiones según los objetivos específicos

Los resultados cuantitativos del pretest consintieron identificar que los estudiantes mostraban dificultades en varios de los criterios evaluados, principalmente en las actividades afines con el conteo, la suma y la resta. Sin embargo, se observaron mejores desempeños en el reconocimiento del entorno y el cuidado ambiental. Después de implementar la estrategia Exploradores Futuramas, los resultados del postest mostraron avances generales: el porcentaje de estudiantes en nivel bajo pasó del 25 % al 0 %, mientras que los niveles medio y alto aumentaron del 75 % al 100 %. Estos hallazgos evidencian una evolución favorable en los aprendizajes y respaldan el aporte de las experiencias STEM contextualizadas al fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en los niños de preescolar de la IED Negritudes.

5.3.1 Objetivo específico 1. Diagnosticar el nivel inicial

El análisis del pretest permitió establecer un diagnóstico inicial de los estudiantes frente a las habilidades y aprendizajes considerados en la investigación. Los resultados evidenciaron diferentes niveles de desempeño en los 5 grupos, especialmente en los criterios relacionados con el reconocimiento de elementos del entorno, la clasificación, el conteo, la resolución de situaciones matemáticas y el pensamiento crítico y creativo. Se identificaron dificultades en la formulación de preguntas, la justificación de respuestas y la búsqueda de soluciones, lo que permitió reconocer las necesidades de aprendizaje y establecer un punto de referencia para el diseño e implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”.

5.3.2 Objetivo específico 2. Diseñar la estrategia pedagógica

El diseño de experiencias la estrategia demostró que pueden desarrollarse actividades mediante el enfoque STEM con materiales de fácil acceso, reutilizables y disponibles en el contexto escolar y comunitario. Esta característica resulta pertinente para instituciones educativas que presentan limitaciones en cuanto a conectividad, recursos tecnológicos o materiales didácticos especializados. En este sentido, “Exploradores Futuramas” plantea que las condiciones de disponibilidad de recursos no necesariamente constituyen un impedimento para desarrollar experiencias STEM en educación preescolar, siempre que exista una planificación pedagógica que permita transformar los recursos del entorno en oportunidades de exploración, construcción y aprendizaje colaborativo.

5.3.3 Objetivo específico 3. Implementar la estrategia pedagógica

En los desempeños relacionados con el pensamiento crítico y creativo durante la implementación de las tres actividades. En la actividad 1, “Construimos el tanque elevado de San Judas”, los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar, formular preguntas, expresar sus ideas iniciales y proponer alternativas para representar una estructura de su entorno. En la actividad 2, “Armamos nuestro Pacífico: Bajito Sanador”, se promovieron la creatividad, la exploración de materiales, la construcción de representaciones y el trabajo colaborativo, favoreciendo la expresión de ideas y la búsqueda de soluciones. Finalmente, en la actividad 3, “El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos”, se fortalecieron habilidades relacionadas con la clasificación, el

conteo, la comparación de cantidades y la resolución de situaciones matemáticas mediante acciones de agregar, quitar y reunir elementos.

5.3.4 Objetivo específico 4. Evaluar los resultados obtenidos

La aplicación del postest permitió valorar los desempeños alcanzados por los estudiantes después de implementar la estrategia “Exploradores Futuramas”, fundamento de habilidades relacionadas con el conteo, de la suma, resta, el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y el cuidado ambiental.

Los resultados del postest muestran una mejora en el nivel obtenido por los estudiantes donde todos lograron el nivel alto excepto un grupo que se quedó en el nivel medio o todos los grupos lograron un nivel en todos los criterios. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el postest, aunque tenía actividades similares a las del pretest estas no fueron idénticas lo que se esperaba

Los resultados cuantitativos, complementados en el diario de campo, permitieron identificar avances en la participación, la expresión de ideas, el razonamiento lógico y la resolución de problemas, evidenciando los aportes de la estrategia al aprendizaje matemático y al desarrollo del pensamiento crítico y creativo en educación preescolar.

5.4. Aportes de la estrategia “Exploradores Futuramas”

La investigación aporta una propuesta pedagógica contextualizada para la educación preescolar que articula elementos del enfoque STEM con situaciones, saberes y características propias del territorio de Tumaco. Uno de sus aportes más significativos consiste en plantear alternativas para abordar los aprendizajes matemáticos desde experiencias relacionadas con el entorno inmediato de los estudiantes, evitando que las nociones de suma y resta sean trabajadas exclusivamente mediante ejercicios repetitivos o descontextualizados. De esta manera, las situaciones cercanas a la vida cotidiana se convierten en oportunidades para observar, preguntar, comparar, contar, resolver situaciones sencillas y explicar las decisiones tomadas durante el desarrollo de las actividades.

Un aspecto especialmente representativo de la estrategia fue la contextualización de las actividades en la playa de Bocagrande, como un espacio cercano, significativo y reconocido por los estudiantes. A partir de cuentos, situaciones problemáticas y retos relacionados con este lugar, se diseñaron experiencias que permitieron aproximar a los estudiantes a diferentes componentes del enfoque STEM. Desde la ciencia, se promovió el reconocimiento del entorno natural y la

reflexión sobre el cuidado de las playas y la importancia de mantener espacios libres de residuos. Desde las matemáticas, se desarrollaron procesos de observación, clasificación, conteo y resolución de situaciones sencillas relacionadas con la suma y la resta. En cuanto a la tecnología, se incorporaron recursos y dispositivos con propósitos pedagógicos relacionados con la observación, el registro, la comparación y la documentación de los procesos. Posteriormente, desde la ingeniería, los estudiantes participaron en actividades de construcción de maquetas, estructuras y prototipos, en las cuales tuvieron la posibilidad de probar sus ideas, identificar dificultades y realizar modificaciones.

La estrategia también aporta una perspectiva pedagógica que reconoce al estudiante de preescolar como participante activo de su proceso de aprendizaje. Las actividades favorecieron espacios de exploración, experimentación, diálogo y socialización en los que los estudiantes pudieron expresar ideas, plantear alternativas, tomar decisiones y construir soluciones de acuerdo con sus posibilidades. Esta orientación contribuye al fortalecimiento progresivo del pensamiento crítico y creativo, al generar situaciones en las que los estudiantes no se limitan a seguir instrucciones, sino que tienen oportunidades para observar, formular preguntas, comparar posibilidades, explicar sus decisiones y proponer diferentes formas de resolver un reto.

En el ámbito institucional, “Exploradores Futuramas” constituye un aporte para la Institución Educativa Negritudes, dado que ofrece una experiencia susceptible de ser incorporada como referente para el diseño de nuevas prácticas pedagógicas en educación inicial. La propuesta permite reconocer las características del contexto y los recursos disponibles como elementos que pueden integrarse a la planeación educativa, fortaleciendo la relación entre los aprendizajes escolares, el territorio y las experiencias cotidianas de los estudiantes. También, puede favorecer la construcción progresiva de una cultura institucional orientada hacia la innovación pedagógica, la interdisciplinariedad y el desarrollo de experiencias de aprendizaje vinculadas con el enfoque STEM.

Para los docentes de la institución, el trabajo aporta orientaciones y experiencias que pueden servir como punto de partida para diseñar actividades contextualizadas, especialmente en las que sea necesario articular aprendizajes matemáticos con situaciones ambientales, culturales y sociales del territorio. La experiencia permite reconocer la importancia del rol docente como mediador del aprendizaje, mediante el planteamiento de preguntas abiertas, el acompañamiento durante la experimentación y la generación de oportunidades para que los estudiantes expliquen y transformen

sus propias ideas. En este sentido, la propuesta puede contribuir al intercambio de experiencias entre docentes y a la construcción colectiva de estrategias pedagógicas adaptadas a las necesidades de la comunidad educativa.

A nivel local y territorial, la investigación aporta una experiencia que reconoce el valor pedagógico de los espacios, saberes y situaciones propias de Tumaco. La incorporación de referentes como la playa de Bocagrande permite fortalecer el vínculo entre escuela y territorio, promoviendo aprendizajes que parten de realidades conocidas por los estudiantes y que, a su vez, favorecen actitudes de cuidado y reconocimiento del entorno. Este enfoque puede ser retomado por otras instituciones educativas del municipio y del territorio del Pacífico colombiano para diseñar experiencias STEM relacionadas con sus propias características ambientales, culturales y comunitarias.

En el ámbito nacional, los aportes de la investigación se relacionan con la generación de un referente de práctica pedagógica contextualizada para la educación STEM en la primera infancia. La experiencia pone de manifiesto la importancia de promover propuestas que no dependan exclusivamente de infraestructura tecnológica avanzada, sino que consideren las particularidades de cada territorio, los recursos disponibles y los conocimientos construidos por las comunidades. Desde esta perspectiva, el trabajo puede contribuir a la reflexión sobre estrategias educativas orientadas a disminuir brechas y favorecer oportunidades de aprendizaje STEM pertinentes para estudiantes de diferentes contextos del país.

5.4.1. Trabajo futuro

A partir de los aprendizajes derivados de la implementación de “Exploradores Futuramas”, se identifican diferentes posibilidades de trabajo futuro. Una primera línea consiste en ampliar y adaptar la estrategia a otros grupos de educación preescolar y a los primeros grados de educación primaria, considerando las características de edad, desarrollo, intereses y necesidades de cada población. Esta ampliación permitiría analizar la pertinencia de los retos STEM en diferentes momentos del desarrollo infantil y realizar los ajustes pedagógicos necesarios.

Una segunda línea de trabajo futuro se relaciona con la continuidad de experiencias STEM contextualizadas en la Institución Educativa Negritudes. Se considera pertinente que otros docentes puedan retomar los principios de la estrategia y diseñar nuevas actividades vinculadas con situaciones del entorno de Tumaco, de manera que el enfoque STEM pueda incorporarse progresivamente a diferentes áreas y experiencias de aprendizaje. Para ello, sería conveniente

promover espacios institucionales de intercambio de experiencias, planeación colaborativa y reflexión sobre las prácticas pedagógicas.

También resulta importante fortalecer procesos de formación y capacitación docente en metodologías activas y enfoque STEM. Estos espacios deberían abordar, entre otros aspectos, el aprendizaje basado en proyectos y retos, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y creativo, la integración de las áreas STEM, el diseño de experiencias para la primera infancia y el aprovechamiento pedagógico de materiales disponibles en el entorno. Esta formación adquiere especial relevancia en instituciones ubicadas en contextos rurales o en territorios donde existen limitaciones de conectividad, infraestructura y acceso a recursos especializados, debido a que puede brindar a los docentes herramientas para desarrollar propuestas innovadoras sin depender exclusivamente de recursos tecnológicos.

Otra posibilidad de trabajo futuro consiste en ampliar la participación de las familias y de otros actores de la comunidad. La vinculación de conocimientos, prácticas culturales y experiencias comunitarias puede enriquecer el diseño de nuevos retos y fortalecer la relación entre escuela, familia y territorio. Además, permitiría reconocer los saberes locales como recursos pedagógicos que pueden contribuir al desarrollo de experiencias STEM significativas desde la primera infancia.

Posteriormente, sería pertinente desarrollar nuevas investigaciones que permitan analizar la implementación de la estrategia durante periodos más prolongados y en diferentes instituciones educativas. También podrían realizarse estudios comparativos entre contextos urbanos, rurales y territoriales con diferentes condiciones de acceso a recursos, con el propósito de identificar posibilidades de adaptación y factores que favorezcan la sostenibilidad de este tipo de propuestas. En este horizonte, “Exploradores Futuramas” se proyecta no como una secuencia cerrada de actividades, sino como un referente flexible que puede ser enriquecido por otros docentes e investigadores de acuerdo con las características y necesidades de cada comunidad educativa.

5.5. Limitaciones

El desarrollo de la propuesta pedagógica “Exploradores Futuramas” estuvo acompañado de algunas limitaciones propias de las características del contexto educativo, de la población participante y de las condiciones de implementación. Reconocerlas permite interpretar los resultados de manera responsable y, al mismo tiempo, identificar oportunidades de mejoramiento para futuras aplicaciones de la propuesta.

Una primera limitación estuvo relacionada con la complejidad de algunas de las actividades. Al estar dirigidas a estudiantes de educación preescolar, fue necesario adaptar los retos, instrucciones y procesos de construcción a sus posibilidades de comprensión, atención y desarrollo. Algunas experiencias requirieron mayor acompañamiento por parte de la docente para comprender las consignas, organizar los materiales y completar determinadas acciones. Esta situación evidencia la necesidad de graduar progresivamente la dificultad de los retos STEM y ofrecer diferentes niveles de apoyo de acuerdo con las características de cada grupo.

Otra limitación se relacionó con el lenguaje utilizado durante las actividades. Los conceptos asociados al enfoque STEM, al pensamiento crítico, al pensamiento creativo y a los procesos matemáticos pueden resultar abstractos para los estudiantes de estas edades. Por esta razón, fue necesario recurrir a explicaciones sencillas, ejemplos concretos, preguntas abiertas, demostraciones y situaciones cercanas a su experiencia. Para futuras implementaciones se recomienda continuar fortaleciendo el uso de un lenguaje pedagógico claro, cotidiano y contextualizado, sin perder la intención formativa de los conceptos trabajados.

Asimismo, se presentaron limitaciones relacionadas con la disponibilidad de recursos y materiales. Las condiciones institucionales y las características del contexto hicieron necesario priorizar materiales de fácil acceso, reciclables y disponibles en el entorno. Aunque esta situación favoreció la creatividad y demostró que es posible desarrollar experiencias STEM con recursos de bajo costo, en algunas actividades fue necesario ajustar o sustituir materiales inicialmente previstos. Para futuras experiencias sería conveniente contar con una planificación anticipada de los recursos y con materiales alternativos que permitan mantener los objetivos de aprendizaje cuando algún elemento no se encuentre disponible.

La conectividad y el acceso limitado a recursos tecnológicos constituyeron igualmente una condición que incidió en la implementación. Por ello, la propuesta priorizó experiencias de exploración, construcción y experimentación directa, utilizando la tecnología únicamente cuando podía cumplir una función pedagógica específica. Esta situación representa una consideración importante para otros docentes que deseen implementar experiencias STEM en contextos con condiciones similares, pues demuestra la necesidad de diseñar actividades que no dependan exclusivamente de dispositivos o conexión a internet.

En relación con la actitud y participación de los estudiantes, se observaron diferencias en los niveles de interés, confianza, autonomía y disposición para participar en las actividades.

Algunos estudiantes asumieron rápidamente los retos y expresaron sus ideas, mientras que otros requirieron mayor motivación, acompañamiento y tiempo para involucrarse en las experiencias. Estas diferencias son propias de la diversidad presente en los grupos de educación inicial y sugieren la importancia de implementar estrategias flexibles que permitan diferentes formas de participación y expresión.

Otra limitación estuvo asociada al tiempo disponible para desarrollar las actividades. Los procesos de exploración, construcción, diálogo y socialización requieren tiempos suficientes para que los estudiantes puedan experimentar, equivocarse, modificar sus ideas y volver a intentarlo. En algunas experiencias, el tiempo establecido fue limitado frente al ritmo particular de los estudiantes, por lo que algunas etapas requirieron mayor acompañamiento o ajustes. En futuras implementaciones sería pertinente disponer de sesiones más flexibles y, cuando sea posible, ampliar el tiempo destinado a la experimentación y reflexión.

En conclusión, debe considerarse que la propuesta fue desarrollada en un contexto educativo específico y con un grupo particular de estudiantes, por lo que los resultados obtenidos no deben generalizarse automáticamente a otras instituciones, poblaciones o territorios. Las características sociales, culturales, institucionales y educativas de cada comunidad pueden influir en la manera como se reciben y desarrollan las experiencias STEM. En consecuencia, una posible aplicación de “Exploradores Futuramas” en otros contextos requeriría realizar previamente un diagnóstico y adaptar las actividades, los materiales, el lenguaje, los tiempos y las estrategias de acompañamiento a las condiciones de cada población.

Estas limitaciones no disminuyen el valor de la propuesta; por el contrario, permiten comprender las condiciones reales en las que se desarrolló la experiencia y aportan elementos para su fortalecimiento. Su reconocimiento constituye además un punto de partida para futuras implementaciones e investigaciones orientadas a consolidar propuestas STEM contextualizadas, accesibles y pertinentes para la educación preescolar, particularmente en instituciones que presentan condiciones similares de disponibilidad de recursos, conectividad y diversidad sociocultural.

5.5. Recomendaciones

A partir de las actividades desarrolladas se plantean las siguientes recomendaciones para otros investigadores interesados en realizar intervenciones en estudiantes de preescolar.

1. Extender y seguir implementando actividades STEM contextualizadas en educación preescolar, relacionándolas con situaciones cercanas a los estudiantes y con las características culturales y ambientales del territorio.
2. Fortalecer el trabajo matemático mediante situaciones problemáticas, especialmente aquellas que permitan desarrollar las nociones de agregar, quitar, comparar, clasificar y contar.
3. Incorporar materiales concretos y reciclables como recursos pedagógicos para favorecer la exploración y construcción de soluciones.
4. Fortalecer el pensamiento crítico y creativo mediante preguntas abiertas, situaciones problemáticas, toma de decisiones y actividades que permitan múltiples formas de solución.
5. Mantener el uso de instrumentos de observación y diario de campo, integrando los resultados cuantitativos con evidencias cualitativas de los procesos de aprendizaje.
6. Realizar nuevas aplicaciones de la estrategia con otros grupos de estudiantes para ampliar la evidencia sobre su pertinencia y posibilidades de adaptación.
7. Fortalecer la participación de las familias y la comunidad, uniendo conocimientos, experiencias y elementos culturales propios de Tumaco dentro de las actividades STEM.

5.6. Cierre del capítulo

En recapitulación, “Exploradores Futuramas” constituye una propuesta pedagógica contextualizada que integra el enfoque STEM con experiencias de aprendizaje orientadas al fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo y al desarrollo de nociones relacionadas con la suma y la resta en estudiantes de educación preescolar de la IED Negritudes. Uno de los principales aciertos de la propuesta fue vincular los aprendizajes escolares con situaciones, elementos y referentes cercanos a la realidad de los estudiantes, favoreciendo experiencias en las que observar, preguntar, comparar, construir, experimentar y proponer alternativas adquirieron sentido dentro del proceso educativo. De esta manera, el aprendizaje matemático se abordó desde situaciones problemáticas y experiencias prácticas, superando una aproximación centrada exclusivamente en ejercicios repetitivos.

Otro aspecto positivo corresponde al uso de materiales de fácil acceso y bajo costo, lo cual evidencia que el desarrollo de experiencias STEM en educación preescolar no depende exclusivamente de la disponibilidad de recursos tecnológicos sofisticados. La utilización de materiales reciclables y elementos disponibles en el entorno permitió generar oportunidades para

que los estudiantes manipularan, construyeran, probaran sus ideas y realizaran modificaciones a sus propuestas. Este aspecto resulta especialmente significativo en contextos educativos donde existen limitaciones de conectividad, infraestructura o disponibilidad de recursos didácticos.

Asimismo, la propuesta permitió reconocer el valor de la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus aprendizajes. Las actividades promovieron espacios de exploración, diálogo, experimentación y socialización, en los cuales los estudiantes, tuvieron la posibilidad de expresar sus ideas, explicar sus decisiones y plantear diferentes alternativas frente a una situación. En este sentido, “Exploradores Futuramas” aporta una alternativa metodológica susceptible de adaptación por parte de otros docentes de educación inicial interesados en incorporar experiencias STEM desde una perspectiva situada, participativa y acorde con las características del desarrollo infantil.

No obstante, la experiencia también permitió identificar algunos aspectos susceptibles de mejoramiento para futuras implementaciones. Desde el punto de vista técnico, se recomienda realizar una planificación previa de los materiales, espacios y recursos necesarios, procurando disponer de alternativas equivalentes cuando algún elemento no se encuentre disponible. Asimismo, es conveniente establecer orientaciones básicas de seguridad para el manejo de tijeras de punta roma, pegantes, piezas pequeñas y materiales reciclables, así como prever momentos específicos para la organización y limpieza del espacio después de cada experiencia. Cuando se incorporen recursos tecnológicos, estos deberán responder a una finalidad pedagógica concreta, como observar, registrar, comparar, documentar o comunicar los procesos desarrollados por los estudiantes.

Desde la dimensión pedagógica, se recomienda conservar el carácter lúdico y experiencial de las actividades, respetando los ritmos de aprendizaje y las posibilidades de participación propias de los estudiantes de educación preescolar. El docente debe asumir un papel de mediador y orientador, formulando preguntas abiertas que permitan a los estudiantes explicar sus ideas, argumentar sus decisiones y construir respuestas sin recibir anticipadamente la solución. De igual manera, es pertinente fortalecer la articulación entre las experiencias STEM, las nociones matemáticas y las dimensiones del desarrollo infantil, evitando que el trabajo se reduzca al cumplimiento de una actividad o a la elaboración de un producto final.

En cuanto a la dimensión metodológica, una posible implementación por parte de otros maestros requiere realizar ajustes de acuerdo con las características de cada grupo, el contexto

institucional, la disponibilidad de recursos y las condiciones socioculturales. Por ello, las actividades de “Exploradores Futuramas” deben comprenderse como experiencias flexibles y susceptibles de adaptación, más que como una secuencia rígida. Se recomienda, además, mantener la articulación de diferentes estrategias de recolección de información, tales como la observación, el diario de campo, las producciones de los estudiantes y los instrumentos de valoración, con el propósito de realizar un seguimiento amplio de los procesos de aprendizaje y de los cambios observados durante la intervención.

A partir de los resultados y aprendizajes derivados de la experiencia, se identifican diversas líneas de trabajo futuro que pueden ser desarrolladas por otros investigadores. Una primera posibilidad consiste en ampliar la propuesta a otros grupos y niveles de educación inicial y primaria, con el propósito de analizar su pertinencia en diferentes edades y contextos educativos. Una segunda línea podría orientarse a estudiar durante periodos más prolongados la evolución del pensamiento crítico y creativo mediante experiencias STEM contextualizadas. También sería pertinente explorar la incorporación progresiva de herramientas tecnológicas y recursos digitales de acuerdo con las posibilidades reales de cada institución, así como desarrollar investigaciones comparativas entre contextos urbanos y rurales. Finalmente, futuras investigaciones podrían profundizar en la participación de las familias y la comunidad como agentes que contribuyen al desarrollo de experiencias STEM contextualizadas y relacionadas con las necesidades del territorio.

Como reflexión final, esta investigación permite reconocer que el fortalecimiento de la educación STEM en la primera infancia requiere no solamente diseñar actividades innovadoras, sino también generar condiciones institucionales y formativas que permitan a los docentes apropiarse de nuevas metodologías de enseñanza. En particular, los contextos rurales y aquellos que presentan limitaciones de conectividad, infraestructura y recursos requieren oportunidades permanentes de capacitación y acompañamiento en metodologías activas, resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo, diseño de experiencias STEM y aprovechamiento pedagógico de los recursos disponibles en el territorio.

En este sentido, resulta necesario promover espacios de formación docente contextualizada, que reconozcan las particularidades de cada territorio y proporcionen herramientas prácticas para transformar las condiciones y recursos disponibles en oportunidades de aprendizaje. Esta formación no debería centrarse únicamente en el manejo de tecnologías, sino también en el

desarrollo de capacidades para diseñar experiencias significativas mediante materiales del entorno, conocimientos comunitarios y situaciones reales como punto de partida para la construcción de aprendizajes.

De igual manera, resulta importante continuar fortaleciendo políticas públicas orientadas a la primera infancia, especialmente aquellas encaminadas a garantizar condiciones de calidad educativa, formación y acompañamiento permanente para los docentes que desarrollan su labor en contextos rurales y territorios con mayores brechas de acceso a recursos. Se requiere avanzar hacia políticas que reconozcan las particularidades territoriales, apoyen proyectos pedagógicos contextualizados y favorezcan la articulación entre instituciones educativas, familias, comunidades y entidades responsables de la educación.

Desde esta perspectiva, “Exploradores Futuramas” no solo representa una experiencia pedagógica orientada al aprendizaje de las matemáticas y al fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo, sino también una oportunidad para reflexionar sobre la necesidad de construir una educación STEM pertinente, inclusiva, contextualizada y sostenible desde los primeros años de escolaridad. Su desarrollo reafirma la importancia de reconocer al docente como un actor fundamental en la transformación de las prácticas educativas y de generar las condiciones necesarias para que las propuestas innovadoras puedan trascender experiencias particulares y convertirse en referentes susceptibles de adaptación a otros contextos educativos.

Referencias

- Bagur-Pons, S., Rosselló-Ramon, M. R., Paz-Lourido, B., & Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 27(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *Historia de las matemáticas* (3.^a ed.). Alianza Editorial.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Cañón Romero, C. P. (2025). Revisión sistemática del desarrollo STEM en primaria: De aulas multigrado a enfoques generales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 15325–15348.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2021). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Daniels, H. (2016). *Vygotsky and pedagogy*. Routledge.
- Ferrada, C., Díaz-Levicoy, D., Salgado-Orellana, N., & Parraguez, R. (2019). Propuesta de actividades STEM con Bee-bot en matemática. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(1), 33–43. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2019.33-43>
- Fumagalli, L. (1993). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Paidós.
- Harlen, W. (2015). *Teaching and learning science for a better future*. University of Glasgow.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.^a ed.). McGraw Hill.
- Howe, C. (2010). *The psychology of learning science*. Oxford University Press.
- Hu, X., Fang, Y., & Liang, Y. (2024). Roles and effect of digital technology on young children's STEM education: A scoping review of empirical studies. *Education Sciences*, 14(4), Article 357. <https://doi.org/10.3390/educsci14040357>

- Johnston, K., Kervin, L., & Wyeth, P. (2022). STEM, STEAM and makerspaces in early childhood: A scoping review. *Sustainability*, 14(20), Article 13533. <https://doi.org/10.3390/su142013533>
- Larkin, K., & Lowrie, T. (2023). Teaching approaches for STEM integration in pre- and primary school: A systematic qualitative literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(Suppl. 1), 11–39. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10362-1>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Mercer, N., Wegerif, R., & Major, L. (2024). *The Routledge international handbook of research on dialogic education*. Routledge.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). *Programas de vocaciones científicas en Colombia*. <https://minciencias.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). *Orientaciones pedagógicas para la educación inicial*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Educacion-inicial/341880:Referentes-Tecnicos>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55314.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Lineamientos y políticas educativas STEM+ en Colombia*. <https://www.mineducacion.gov.co/1780/w3-article-411542.html>
- Molina Isaza, J. A. (2023). Aportes de la educación STEM a la enseñanza de las ciencias en Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1520–1528. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6292

Moreno Galeano, Z. V., Merlano Ortega, D. M., & Peña Garzón, L. G. (2025). Análisis bibliométrico de las tendencias y perspectivas de la programación educativa para la promoción de STEM en educación primaria. *Matemáticas, Educación y Sociedad*.

OECD. (2019). *Education at a glance 2019: OECD indicators*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>

O'Reilly, C., Devitt, A., & Hayes, N. (2022). Critical thinking in the preschool classroom: A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 46, Article 101110.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101110>

Picún Fuentes, O., & Ache, S. (2024). Ética en la investigación humana y social, una práctica situada. *Revista Uruguaya de Antropología y Etnografía*, 9(1), Article e2219.
<https://doi.org/10.29112/ruae.v9i1.2219>

Quang, L. X., Hoang, L. H., Chuan, V. D., Nam, N. H., Tu Anh, N. T., & Hong Nhung, V. T. (2015). *Integrated STEM education through active experience of designing technical toys in Vietnamese schools*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1509.03807>

Ramírez Orozco, J. G., Velásquez Sierra, É. A., & Arroyave Giraldo, D. I. (2024). Una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas en el contexto rural colombiano desde el enfoque STEM centrado en meteorología. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 13(1), 23–57.
<https://doi.org/10.24197/edmain.1.2024.23-57>

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, Article 101832.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>

Yalçın, V., & Erden, Ş. (2021). The effect of STEM activities prepared according to the design thinking model on preschool children's creativity and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41, Article 100864. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100864>

Anexo 1.

Carta autorización del rector(a) o representante legal de la institución

Este documento corresponde a un formato para solicitar autorización a rectores, coordinadores o representantes legales de establecimientos donde se realizará la investigación, ya que es posible que algunas instituciones cuenten con consentimientos informados y autorización de uso de datos de los padres de familia.

Sr.(a)

Mercedes Montaña Quiñones

Estudiantes Maestría en Educación STEM

Por medio del presente documento autorizo al investigador/a Mercedes Montaña Quiñones, identificado(a) con CC 59677571, responsable del proyecto titulado, “EXPLORADORES FUTURAMAS” ENFOQUE STEM PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN LA EDUCACIÓN PRESCOLAR DE LA IED NEGRITUDES correspondiente al Trabajo de Investigación que está desarrollando el marco la Maestría en Educación STEM del Politécnico Gran Colombiano, aplicar los instrumentos y recolectar los datos definidos en el proyecto.

Entiendo que el objetivo principal de la investigación es Analizar el impacto de la estrategia didáctica ‘Exploradores Futuramas’, fundamentada en el enfoque STEM, sobre el aprendizaje de la suma y la resta y su incidencia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes de Tumaco. Comprendo que para la correcta ejecución del proyecto es fundamental solicitar información personal, conforme a los procedimientos y metodologías que se informan a continuación:

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, debido a que integra procedimientos cualitativos y cuantitativos que permiten comprender y valorar el impacto de la implementación del programa “Exploradores Futuramas” en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes de educación preescolar de la IED Negritudes.

El estudio se enmarca en el paradigma pragmático, el cual se centra en la solución de problemas reales del contexto educativo, priorizando la utilidad del conocimiento y la transformación de la práctica pedagógica. Desde este paradigma, se adopta el enfoque mixto, entendido como la integración sistemática de métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, con el propósito de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno investigado.

La población de estudio estará conformada por los estudiantes del grado transición de la IED Negritudes, sus docentes y algunos padres de familia o acudientes que participarán como actores complementarios del proceso investigativo. La muestra será seleccionada de manera intencional, teniendo en cuenta la participación directa de los estudiantes en las actividades STEM propuestas.

Para la recolección de la información se emplearán diferentes instrumentos de investigación, entre ellos:

- Lista de chequeo para valorar habilidades relacionadas con el pensamiento crítico y creativo.
- Guías de observación participante durante las actividades STEM.
- Diario de campo del investigador para registrar situaciones significativas del proceso.
- Entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y padres de familia.
- Registro fotográfico y audiovisual de las experiencias desarrolladas.
- Rúbricas de evaluación para valorar el desempeño de los estudiantes en las actividades propuestas.
- Productos elaborados por los estudiantes durante los talleres STEM (maquetas, dibujos, construcciones, prototipos y demás evidencias de aprendizaje).

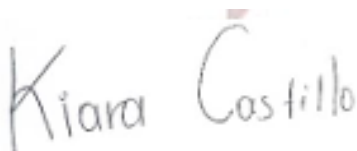
De lo anterior, comprendo que el proyecto implica un riesgo un riesgo mínimo y un manejo confidencial, por lo que los participantes no serán identificados en los documentos o publicaciones derivadas del estudio. La información obtenida será utilizada sólo con fines de esta investigación.

Permito la recopilación de información a través de:

1. Observación participante durante el desarrollo de las actividades pedagógicas STEM.
2. Listas de chequeo para el seguimiento de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico y creativo.
3. Registros de campo elaborados por los investigadores.
4. Entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y padres de familia o acudientes.
5. Registros fotográficos y audiovisuales de las actividades desarrolladas, utilizados exclusivamente con fines académicos e investigativos.
6. Rúbricas de evaluación y seguimiento del desempeño de los estudiantes.
7. Revisión y análisis de los productos elaborados por los estudiantes, tales como dibujos, maquetas, construcciones, prototipos, fichas de trabajo y demás evidencias pedagógicas generadas durante la implementación del programa.
8. Grupos de conversación, escuela de 'padre o espacios de diálogo pedagógico con docentes y familias, cuando sea necesario para complementar la información recolectada.

Cualquier duda o consultas respecto a la investigación puede contactar al investigador responsable Mercedes Montaña Quiñones, Celular 31861758886.

La presente Autorización se firma en dos ejemplares. Uno de los documentos queda en poder del investigador y el otro en poder del Kiara Marcela Castillo Montaña. Para formalizar el permiso en este estudio, firmo a continuación.



Rectora Kiara Marcela Castillo Montaña
Institución Educativa Negritudes
San Andrés de Tumaco, 23 de mayo de 2026

Anexo 2.

Consentimiento informado y autorización de uso de datos personales de estudiantes menores de edad bajo mi patria potestad

Este documento corresponde a un consentimiento informado para participar de manera voluntaria en el PROYECTO “EXPLORADORES FUTURAMAS” ENFOQUE STEM PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN LA EDUCACIÓN PRESCOLAR DE LA IED NEGRITUDES desarrollado en el marco de la MAESTRÍA EN EDUCACIÓN STEM de la INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO, identificada con NIT 860.078.643-1 (en adelante, el POLITÉCNICO), y AUTORIZO al POLITÉCNICO, para que trate los datos personales suministrados por estudiantes menores de edad bajo mi patria potestad para su utilización única y exclusivamente para los fines establecidos conforme a las siguientes declaraciones:

CONSIDERACIONES

Que el POLITÉCNICO es una institución universitaria, entidad sin ánimo de lucro, reconocida por el Gobierno Nacional de la República de Colombia y que tiene por objeto prestar servicios en todos los campos de acción de la educación, en especial de la educación superior.

Que actualmente el POLITÉCNICO se encuentra desarrollando en cabeza de los estudiantes de la Maestría en Educación STEM el trabajo de investigación “EXPLORADORES FUTURAMAS” ENFOQUE STEM PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN LA EDUCACIÓN PRESCOLAR DE LA IED NEGRITUDES que consiste en analizar el impacto de la estrategia didáctica ‘Exploradores Futuramas’, fundamentada en el enfoque STEM, sobre el aprendizaje de la suma y la resta y su incidencia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes de Tumaco.
, en adelante EL PROYECTO.

Que para la correcta ejecución de EL PROYECTO es fundamental solicitar información personal según lo planteado más adelante en el presente documento relacionada con la colaboración del ESTUDIANTE PARTICIPANTE MENOR DE EDAD y de su TUTOR LEGAL, conforme a los procedimientos y metodologías que se informan más adelante.

Que el presente documento que se registrará por las siguientes declaraciones y en lo no previsto en ellas por las normas legales vigentes en la República de Colombia:

DECLARACIONES

Primero – JUSTIFICACIÓN: EL PROYECTO que actualmente se está realizando tiene como analizar el impacto de la estrategia didáctica ‘Exploradores Futuramas’, fundamentada en el enfoque STEM, sobre el aprendizaje de la suma y la resta y su incidencia en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de preescolar de la IED Negritudes de Tumaco.; al igual que cumplir con las funciones y el objeto del POLITÉCNICO de promover la investigación académica de forma responsable y ética frente a la comunidad educativa y la sociedad en general.

Segundo – OBJETIVOS ESPECÍFICOS: EL PROYECTO cuenta con los siguientes objetivos específicos para el desarrollo adecuado y satisfactorio de la investigación:

Diagnosticar el nivel inicial de pensamiento crítico, creatividad y nociones de suma y resta en los estudiantes, mediante una guía de observación estructurada y una prueba diagnóstica basada en juegos (Pr-test), para establecer la línea base del estudio.

Diseñar una secuencia de unidades didácticas bajo la estrategia “Exploradores Futuramas” y el enfoque STEM, validada mediante una matriz de diseño pedagógico que integre retos de suma y resta vinculados al contexto de Tumaco.

Implementar las secuencias didácticas diseñadas para observar la respuesta de los estudiantes, documentando el proceso a través de diarios de campo pedagógicos y registros fotográficos/audiovisuales que evidencien la resolución de problemas.

Tercero – PROCEDIMIENTOS: EL PROYECTO se desarrollará llevando a cabo el procedimiento que se describe a continuación: La presente investigación se desarrollará bajo un enfoque metodológico mixto, ya que permitirá la integración de técnicas cuantitativas y cualitativas para comprender de manera amplia el impacto del programa “Exploradores Futuramas” en el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes de educación preescolar de la IED Negritudes. Este enfoque posibilita la recolección, análisis e interpretación de datos relacionados con los cambios observados en los procesos de aprendizaje, la participación y las habilidades de los estudiantes durante la implementación de las experiencias STEM.

La investigación se enmarca en el paradigma socio-crítico, que busca comprender una realidad educativa específica y transformarla mediante la acción pedagógica reflexiva. De esta manera, se adopta el método de Investigación Acción Pedagógica (IAP), ya que involucra al docente-investigador en un proceso continuo de diagnóstico, planificación, intervención, observación y reflexión, orientado al mejoramiento de las prácticas educativas y al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

El proceso metodológico se desarrollará en cuatro fases articuladas. La primera fase corresponde; **diagnóstico inicial**, donde se identificarán las características, intereses y necesidades de las estudiantes relacionadas con el pensamiento crítico y creativo, mediante observaciones, registros de aula y listas de chequeo. La segunda fase estará orientada al diseño del programa pedagógico “**Exploradores Futuramas**”, fundamentado en el enfoque STEM y contextualizado a las particularidades culturales, ambientales y sociales de la comunidad afro indígena. En esta etapa se elaborarán las secuencias didácticas, recursos pedagógicos, instrumentos de evaluación y actividades integradoras.

La tercera fase consistirá en la implementación del programa, a través de experiencias STEM organizadas en diferentes módulos temáticos relacionados con el entorno de los estudiantes, tales como los manglares, la marimba, la navegación tradicional, los recursos naturales y la solución de problemáticas comunitarias. Durante esta etapa se promoverán actividades de exploración, experimentación, construcción, observación y trabajo colaborativo que permitan a los estudiantes formular preguntas, proponer soluciones y expresar ideas creativas.

Finalmente, la cuarta fase estará centrada en la evaluación y análisis de resultados, mediante la aplicación de instrumentos de seguimiento, observación participante, diarios de campo y análisis comparativo de los avances evidenciados antes y después de la intervención pedagógica. Esta fase permitirá valorar el impacto del programa en el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo,

así como generar recomendaciones para futuras experiencias de innovación educativa en la primera infancia.

El proceso metodológico busca no solo producir conocimiento científico sobre la implementación del enfoque STEM en educación preescolar, sino también contribuir a la transformación de las prácticas pedagógicas y al fortalecimiento de una educación contextualizada, inclusiva y pertinente para la comunidad educativa de la IED Negritudes.

Por su participación en esta investigación, los estudiantes se benefician. La implementación del proyecto **“Exploradores Futuramas: Enfoque STEM para el Desarrollo del Pensamiento Crítico y Creativo en la Educación Preescolar de la IED Negritudes”** generará beneficios significativos para todos los actores involucrados en el proceso educativo, contribuyendo al fortalecimiento de los aprendizajes, las prácticas pedagógicas y gestión institucional.

Beneficios para los estudiantes: Los principales beneficios serán los estudiantes de educación preescolar, quienes tendrán la oportunidad de participar en experiencias de aprendizaje innovadoras basadas en el enfoque STEM, favoreciendo el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, trabajo colaborativo y comunicación. También, podrán explorar, experimentar, formular preguntas, expresar sus ideas y construir conocimientos a partir de situaciones relacionadas con su entorno cultural y ambiental. De igual manera, los estudiantes fortalecerán su curiosidad científica y su capacidad para observar, analizar y proponer soluciones frente a problemáticas sencillas de su contexto, promoviendo una participación más activa en los procesos de aprendizaje. Además, las actividades diseñadas permitirán reconocer y valorar los saberes ancestrales afro indígenas, fortaleciendo su identidad cultural y sentido de pertenencia.

Beneficios para los docentes: Los docentes se beneficiarán al contar con información relevante sobre las fortalezas, necesidades e intereses de los estudiantes en relación con el pensamiento crítico y creativo. Los resultados obtenidos durante la investigación servirán como insumo para reflexionar sobre las prácticas pedagógicas actuales y fortalecer la implementación de metodologías innovadoras en el aula.

De esta forma, recibirán orientaciones, estrategias didácticas y recursos pedagógicos basados en el enfoque STEM que podrán incorporar a su práctica educativa, favoreciendo procesos de enseñanza más dinámicos, participativos y contextualizados. La investigación también contribuirá al fortalecimiento de sus competencias profesionales en innovación educativa y educación para la primera infancia.

Beneficios para la institución educativa: La IED Negritudes se beneficiará al disponer de información sistematizada y fundamentada sobre los efectos de la implementación del enfoque STEM en educación preescolar, lo que facilitará la toma de decisiones relacionadas con el mejoramiento de los procesos académicos y curriculares. Además, la institución contará con una propuesta pedagógica innovadora denominada **“Exploradores Futuramas”**, acompañada de estrategias, actividades e instrumentos que podrán ser incorporados al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y a los planes de estudio. Esto fortalecerá los procesos de innovación pedagógica y contribuirá al posicionamiento institucional como referente en la implementación de experiencias STEM contextualizadas y culturalmente pertinentes.

Beneficios para las familias y la comunidad: Las familias se beneficiarán al participar de manera indirecta en actividades que promueven el aprendizaje significativo y el fortalecimiento de habilidades para la vida en los estudiantes. Igualmente, podrán observar avances en aspectos como la autonomía, la creatividad, la capacidad de comunicación y la resolución de problemas cotidianos. Por su parte, la comunidad educativa se verá favorecida por la generación de espacios que integran los saberes ancestrales afro indígena con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas,

fortaleciendo la valoración de la cultura local y promoviendo una educación pertinente para las necesidades del territorio.

Beneficios para la investigación educativa: el proyecto aportará conocimientos relevantes al campo de la educación STEM en la primera infancia, especialmente en contextos afro indígena donde existen pocas investigaciones sobre esta temática. Los resultados podrán servir de referencia para futuras investigaciones y para el diseño de políticas y estrategias orientadas al fortalecimiento de la calidad educativa mediante enfoques innovadores y contextualizados.

Cuarto – RESPONSABLE: EL PROYECTO que actualmente se está realizando está a cargo de Mercedes Montaña Quiñones, estudiantes de la Maestría en Educación STEM y quienes desarrollan el trabajo de investigación y quienes serán los responsables de dar respuesta a las inquietudes generadas en cualquier momento del estudio.

Quinto – RIESGOS: EL PROYECTO que adelanta los estudiantes de la Maestría en Educación STEM de acuerdo con la información establecida en el presente documento no implica riesgo alguno para la integridad de los participantes, de acuerdo con la clasificación establecida en la normatividad ética para investigaciones con seres humanos. La investigación se desarrollará mediante actividades pedagógicas, lúdicas y formativas propias del proceso educativo, tales como observaciones de aula, experiencias de exploración, talleres STEM, actividades de experimentación guiada, registros de participación, entrevistas a docentes y padres de familia, y aplicación de instrumentos de observación del aprendizaje. Estas acciones hacen parte de las dinámicas habituales del contexto escolar y no representan ningún procedimiento invasivo, clínico o que pueda afectar la salud física, emocional o psicológica de los participantes.

Quinto – RIESGOS: EL PROYECTO que adelanta el POLITÉCNICO implica un riesgo, implica un riesgo mínimo para los participantes, de acuerdo con los lineamientos éticos establecidos para investigaciones en el ámbito educativo. De acuerdo con los siguientes aspectos:

Los estudiantes participantes desarrollarán actividades pedagógicas, lúdicas y de exploración propias de la educación preescolar, tales como experimentos sencillos, construcción de prototipos, observaciones del entorno, resolución de problemas y actividades colaborativas enmarcadas en el enfoque STEM. Estas actividades hacen parte de los procesos normales de enseñanza y aprendizaje y no implican procedimientos invasivos, ni situaciones que puedan afectar su integridad física, emocional o psicológica.

Los docentes participantes responderán entrevistas, cuestionarios y espacios de reflexión pedagógica relacionados con sus prácticas de enseñanza, la implementación del enfoque STEM y las experiencias desarrolladas durante el proyecto. En estos instrumentos no se abordarán temas sensibles, personales o que requieran tratamientos especiales, limitándose exclusivamente a aspectos académicos y profesionales.

Los padres de familia o acudientes, en caso de participar, proporcionarán información relacionada con la percepción de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y el impacto de las actividades desarrolladas. Las preguntas estarán orientadas únicamente a aspectos educativos y no incluirán información sensible o privada.

La información recolectada mediante observaciones, registros pedagógicos, entrevistas, listas de chequeo y demás instrumentos será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos. Los datos serán almacenados en archivos protegidos mediante claves de acceso y copias de seguridad, garantizando la confidencialidad y seguridad de la información

Parágrafo: En conformidad con lo establecido con anterioridad, el PARTICIPANTE es consciente de los riesgos que implica su participación en EL PROYECTO, de tal forma que los asume en su

totalidad y exonera al POLITÉCNICO por cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir por su participación.

Séptimo – REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD: El PROYECTO que adelanta el POLITÉCNICO establece los siguientes criterios de inclusión y exclusión para participar en el mismo:

Los estudiantes participantes desarrollarán actividades pedagógicas, lúdicas y de exploración propias de la educación preescolar, tales como experimentos sencillos, construcción de prototipos, observaciones del entorno, resolución de problemas y actividades colaborativas enmarcadas en el enfoque STEM. Estas actividades hacen parte de los procesos normales de enseñanza y aprendizaje y no implican procedimientos invasivos, ni situaciones que puedan afectar su integridad física, emocional o psicológica.

Los docentes participantes responderán entrevistas, cuestionarios y espacios de reflexión pedagógica relacionados con sus prácticas de enseñanza, la implementación del enfoque STEM y las experiencias desarrolladas durante el proyecto. En estos instrumentos no se abordarán temas sensibles, personales o que requieran tratamientos especiales, limitándose exclusivamente a aspectos académicos y profesionales.

Los padres de familia o acudientes, en caso de participar, proporcionarán información relacionada con la percepción de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y el impacto de las actividades desarrolladas. Las preguntas estarán orientadas únicamente a aspectos educativos y no incluirán información sensible o privada.

La información recolectada mediante observaciones, registros pedagógicos, entrevistas, listas de chequeo y demás instrumentos será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos. Los datos serán almacenados en archivos protegidos mediante claves de acceso y copias de seguridad, garantizando la confidencialidad y seguridad de la información.

Sexto – CONFIDENCIALIDAD: El POLITÉCNICO se obliga a no revelar, divulgar, exhibir, mostrar y/o comunicar la información que le sea suministrada por el PARTICIPANTE de forma oral o escrita para el desarrollo de EL PROYECTO a persona natural o jurídica alguna, ni a utilizarla en favor de terceros y, en consecuencia, se obliga a mantenerla de manera confidencial y privada y a proteger dicha información para evitar su divulgación no autorizada ejerciendo sobre esta el mismo grado de diligencia que utiliza para proteger información confidencial de su propiedad. En consecuencia, el POLITÉCNICO se obliga a utilizar la información suministrada únicamente de la manera y para los fines establecidos en este documento.

Parágrafo: La confidencialidad a que se refiere esta cláusula se mantendrá hasta que la información adquiriera el carácter de pública o hasta el momento en que el PARTICIPANTE autorice su revelación.

Séptimo – AUTORIZACIÓN DATOS PERSONALES: Por medio del presente documento el PARTICIPANTE autoriza al POLITÉCNICO para que recolecte, recaude, almacene, use, circule, suprima, procese, compile, intercambie, trate, actualice y disponga de los datos suministrados por medio de este documento y haga uso de las datos personales concernientes a su nombre, para que sean tratados o utilizados para los fines académicos establecidos en EL PROYECTO y para el uso exclusivo de los estudiantes, profesores, investigadores y personas adscritas a la institución educativa que participen en el proyecto.

Parágrafo: El TUTOR MAYOR DE EDAD CON PATRIA POTESTAD SOBRE EL ESTUDIANTE PARTICIPANTE (en adelante, el TUTOR) declara que actúa como guardián legal del estudiante que suministra sus datos personales, de tal forma que se compromete a mantener indemne al POLITÉCNICO por cualquier controversia que pueda surgir por la vulneración de datos personales y/o por la información incorrecta o falsa que se suministre.

Octavo – INDEMNIDAD: El TUTOR manifiesta y declara que ha leído con atención el contenido del presente documento y que la información que provee para el desarrollo de EL PROYECTO es verídica, completa y auténtica, de tal forma que exonera y mantendrá indemne al POLITÉCNICO y sus entidades afiliadas, su Rector, vicerrectores, decanos, directores, administrativos, empleados, trabajadores y agentes por cualquier responsabilidad, reclamos o demandas de cualquier naturaleza, ya sea en derecho o en equidad, que surjan o puedan surgir por su participación en el PROYECTO.

Parágrafo primero: El TUTOR, de manera voluntaria, procede a dar respuesta a la siguiente DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO:

Declaro que he leído y entendido la información general del estudio Si ☐ No ☐

Declaro que he tenido la oportunidad de hacer preguntas libremente y obtener respuestas satisfactorias
Si ☒ No ☐

Declaro que he recibido suficiente información relacionada con el estudio Si ☒ No ☐

Declaro de haber sido informado por un investigador cuyo nombre y apellido se referencian en el presente documento
Si ☒ No ☐

Declaro comprender que mi participación es voluntaria y que tengo libertad de retirarme en cualquier momento sin perjuicio alguno Si ☒ No ☐

Declaro comprender que mis datos serán tratados de forma confidencial y los resultados derivados de la presente investigación que sean publicados garantizarán la protección de mi identidad Si ☒
No ☐

Declaro tener conocimiento que recibiré una copia firmada y sellada de este formulario de consentimiento. Si ☒ No ☐

Acepto libremente la participación del estudiante de quien soy tutor o guardián legal, en este estudio Si ☒ No ☐

SUSCRIPCIÓN: Que una vez leído el documento y respondidas las preguntas que haya podido tener en relación con EL PROYECTO y su participación en el mismo, el TUTOR suscribe de forma libre y voluntaria el presente consentimiento informado y la autorización para el tratamiento de datos personales en Bogotá, a los veinte tres (23) días del mes de mayo de 2026.

NOMBRE Y FIRMA DEL TUTOR

Anexo 3.

CARTA SOLICITUD FORMAL VALIDACIÓN PARES EXPERTOS

Tumaco, Nariño, 14 de agosto de 2026 Señor(a):

Par experto

Ciudad

ASUNTO: SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS Y ESTRATEGIA PEDAGÓGICA MEDIANTE JUICIO DE PARES EXPERTOS

Cordial saludo.

Mi nombre es Mercedes Montaña Quiñones, estudiante de la Maestría en Educación STEM del Politécnico Grancolombiano. Actualmente desarrollo el proyecto de investigación titulado: **“EXPLORADORES FUTURAMAS: ENFOQUE STEM PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR DE LA IED NEGRITUDES”**.

La investigación se desarrolla en la Institución Educativa Negritudes, ubicada en el municipio de Tumaco, Nariño, y tiene como propósito fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes del grado preescolar, mediante una estrategia pedagógica basada en el enfoque STEM y contextualizada en las características sociales, culturales, ambientales y territoriales de la comunidad.

La propuesta Exploradores Futuramas contempla una secuencia de trabajo organizada en tres momentos principales: una fase inicial de diagnóstico mediante la aplicación de un pretest, una fase de intervención pedagógica mediante actividades diseñadas bajo el enfoque STEM y posteriormente, una fase de evaluación mediante la aplicación de un postest. Esta estructura que busca analizar los posibles cambios y avances de los estudiantes después de participar en las experiencias propuestas.

En este sentido, reconociendo su experiencia y trayectoria profesional, me permito solicitar respetuosamente su colaboración como par experto para la validación de los instrumentos y componentes de la propuesta de investigación.

Su participación consiste en revisar y valorar los materiales entregados, teniendo en cuenta aspectos relacionados con su coherencia, pertinencia, claridad, contextualización, viabilidad, integración del enfoque STEM y contribución al desarrollo del pensamiento crítico y creativo, así como su adecuación para estudiantes del grado Preescolar se encuentran entre rango de edad de cuatro (4) a cinco (5) años de edad.

Los documentos que se ponen a su consideración para el proceso de validación son:

1. Instrumento de evaluación diagnóstica (Pretest).
2. Actividades de intervención de la estrategia pedagógica Exploradores Futuramas.
3. Instrumento de evaluación final (Postest).

4. Rúbrica de valoración por juicio de pares expertos.

RUBRICA EXPERTO

Nombre del experto: _____

Perfil profesional: _____

Fecha: _____

Instrumento	Criterio	Calificación (1–5)	Observaciones
Pretest	Coherencia		
	Pertinencia		
	Claridad		
	Contextualización		
	Integración STEM		
	Viabilidad		
Actividades Exploradores Futuramas	Coherencia		
	Pertinencia		
	Claridad		
	Contextualización		
	Integración STEM		
	Viabilidad		
Posttest	Coherencia		
	Pertinencia		
	Claridad		
	Contextualización		
	Integración STEM		

	Viabilidad		
--	------------	--	--

Al finalizar el instrumento realice los comentarios y observaciones correspondientes y emita un concepto

CONCEPTO	COMENTARIOS
VALIDO Y APLICABLE SIN MODIFICACIONES	
VALIDO, PERO REQUIERE MODIFICACIONES MENORES	
REQUIERE MODIFICACIONES SUSTANCIALES	
NO VALIDO PARA LOS FINES PROPUESTO	

Observaciones adicionales:

Firma del experto: _____

Escala de valoración

La información y las recomendaciones proporcionadas por ustedes serán utilizadas exclusivamente con fines académicos y de investigación. Sus aportes permitirán identificar fortalezas, aspectos susceptibles de mejora y posibles ajustes en los instrumentos y actividades antes de su implementación con los estudiantes participantes.

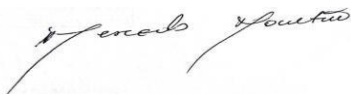
De igual manera, las observaciones y recomendaciones realizadas serán analizadas por la investigadora y, de acuerdo con su pertinencia, serán incorporadas en la versión definitiva de los instrumentos y de la estrategia pedagógica.

Puntaje	Nivel de valoración	Descripción
5	Excelente	El criterio se cumple plenamente y presenta condiciones adecuadas para su aplicación.
4	Bueno	El criterio se cumple adecuadamente y puede requerir ajustes menores.
3	Aceptable	El criterio se cumple parcialmente y requiere algunos ajustes.

2	Deficiente	El criterio se evidencia de manera limitada y requiere ajustes importantes.
1	Insuficiente	El criterio no se evidencia o requiere modificaciones sustanciales.

Agradezco profundamente su disposición, tiempo, experiencia y valiosa colaboración en este proceso, ya que su participación contribuirá al fortalecimiento metodológico y pedagógico de la investigación.

Cordialmente,



Mercedes Montaña Quiñones Investigadora
Maestría en Educación STEM Politécnico Grancolombiano
Correo electrónico: negritud2411@gmail.com Teléfono: 3186175886

Anexo 4.

Resultados del proceso de validación de pares expertos

Pares expertos

Exp1: Nombre del experto: Sandra Milena Rojas Tolosa
Perfil profesional: Magister en Docencia de las Matemáticas
VALIDO, PERO REQUIERE MODIFICACIONES MENORES (x)

Exp2: Nombre del experto: Maira Rojas
Perfil profesional: Magister en Educación STEM
REQUIERE MODIFICACIONES SUSTANCIALES (x)

Tabla 1. Valoración general de pares experto criterios de validez general del conjunto de instrumentos

Instrumentos	Criterios de Evaluación	Calificación Total				
		E1	E2	Prom	Observaciones Exp 1	Observaciones Exp 2
Instrumento de evaluación diagnóstica (Pretest)	Coherencia	4	3	3.5	Existe correspondencia general entre el propósito diagnóstico, las actividades y los indicadores observables. El instrumento aborda conteo, suma, resta, pensamiento crítico y pensamiento creativo. Sin embargo, todos estos elementos no se incluyen en la rúbrica cuantitativa final de manera explícita; es decir, faltan dimensiones puntuables para pensamiento crítico y creativo, pese a que constituyen variables centrales del proyecto.	El documento necesita incluir como van a ser presentados los cuentos, es decir a través de imágenes impresas, proyectado a través de un video vean et. Además, debe estar redactado en tercera persona, tampoco queda claro si todos los cuentos o actividades se van a leer en una sola clase o el mismo día.
	Pertinencia	4	3	3.5	Las actividades son pertinentes para educación preescolar porque privilegian el juego, la manipulación, la observación, el dibujo, la oralidad y situaciones cercanas al entorno. El uso de Bocagrande, el mar y el cuidado ambiental es pertinente. Sin embargo, para niños de 4 a 5 años conviene revisar que las demandas de suma y resta se mantengan en un nivel concreto, con cantidades	Los cuentos son una excelente actividad para niños de preescolar, pero deben de tener un vocabulario acorde a la edad de ellos.

					pequeñas, apoyo visual y sin convertir el desempeño numérico en el eje predominante frente al pensamiento crítico y creativo.	
	Claridad	3	2	2	La estructura general permite comprender qué se pretende realizar, pero se observan aspectos de redacción, concordancia y formulación que deben corregirse antes de la aplicación. Algunas preguntas no guardan relación directa con el indicador que se pretende observar; por ejemplo, preguntar qué aparato utilizaron los exploradores no evidencia por sí misma comprensión de la resta. Se recomienda formular consignas breves, una acción por instrucción, vocabulario apropiado para 4-5 años y preguntas directamente asociadas con cada indicador.	No se evidencia las fases de una planeación, (exploración-inicio, fundamentación y cierre) por lo tanto no quedan claras las actividades. Así mismo nombran recursos que no se evidencia el uso en las actividades planeadas según el anexo 4,5.
	Contextualización	5	4	4.5	La contextualización es una de las principales fortalezas porque incluye elementos propios de su contexto.	Los cuentos se encuentran dentro del contexto de los estudiantes, pero el vocabulario utilizado debe ser acorde a la edad de los estudiantes, además si se van a realizar actividades de conteo dentro de las imágenes del cuento deben estar claras dichas cantidades, ej: 5 peces amarillos, etc.
	Integración STEM	3	3	3	Se evidencia aproximación al enfoque STEM mediante observación del entorno, resolución de situaciones, uso de material manipulativo y pensamiento matemático. Sin embargo, en el pretest la integración aparece más declarada que operacionalizada y predomina el componente matemático. Se recomienda precisar qué evidencia diagnóstica corresponde a ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, sin exigir conocimientos previos derivados de la intervención. La tecnología debe entenderse como herramienta para explorar o representar y no únicamente como presencia de dispositivos	Se logra evidenciar la integración de algunos componentes STEM, principalmente ciencias y matemáticas, sin embargo, la articulación de tecnología e ingeniería es limitada.
	Viabilidad	4	3	3.5	El instrumento puede aplicarse con recursos accesibles y técnicas apropiadas para preescolar. Revisar el tiempo de duración, tal vez un total de 60 minutos para cinco actividades puede ser exigente para niños de 4 a 5 años, especialmente si se espera desempeño individual, explicación verbal y	Se deben realizar los ajustes pertinentes para que logre ser viable la aplicación.

					producción creativa. Se recomienda integrar pausas breves o división en dos momentos.	
Actividades Exploradores futuramas	Coherencia	5	4	4.5	La secuencia de intervención presenta una progresión pedagógica clara: observar y problematizar el entorno, diseñar y construir, representar colectivamente el territorio y resolver situaciones matemáticas y ambientales. Se recomienda explicitar en cada actividad cuáles indicadores permitirán reconocer avances en pensamiento crítico y cuáles en pensamiento creativo, para fortalecer la trazabilidad entre objetivos, intervención y evaluación	Se logra evidenciar el objetivo de cada actividad, pero es necesario ajustar errores ortográficos.
	Pertinencia	5	5	5	Las experiencias son altamente pertinentes para la edad y el contexto porque promueven exploración, construcción, colaboración, manipulación de materiales, conversación y solución de retos concretos.	Las actividades manipulativas y de construcción fortalecen el pensamiento crítico, creativo y las nociones básicas de suma y resta.
	Claridad	4	2	3	Las actividades describen intención pedagógica, desarrollo, competencia, integración STEM, recursos, evidencias y duración, lo que facilita su implementación. Sería conveniente organizar cada sesión en momentos explícitos (inicio/exploración, reto, construcción o experimentación, socialización y cierre) e incorporar preguntas mediadoras concretas para orientar el pensamiento sin inducir respuestas.	No se evidencia las fases de una planeación o secuencia, exploración-inicio, fundamentación, cierre. Por ej. en la actividad construimos el tanque elevado san judas, en exploración pueden incluir las siguientes preguntas: ¿podemos construir un tanque elevado? ¿con qué materiales creen que lo podríamos construir? Entre otras. En fundamentación explican como pretenden que se realice el tanque, los materiales, etc. Si realizan mediciones poner los objetos, metro, regla, lana, etc. con lo que se piense medir ya que no queda claro, en el cierre, cada estudiante o por grupo como decidan hacerlo exponen con que materiales lo hicieron porque no todos tendrán la misma idea o usaran lo mismo. Lo anterior es necesario en todas las actividades planteadas, ya que permite que la persona que lea entienda como desarrollaron las actividades y no tenga dudas o preguntas al leer.
	Contextualización	5	5	5	La contextualización territorial es sólida y coherente con el proyecto.	Las actividades se encuentran contextualizadas en el entorno cercano de los estudiantes, retomando lugares, ecosistemas y situaciones ambientales

						representativas de Tumaco, lo que favorece aprendizajes significativos y la relación entre los contenidos escolares y la realidad del territorio.
	Integración STEM	4	5	4.5	La intervención presenta integración explícita de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. La actividad del tanque es especialmente sólida en ingeniería por el ciclo diseñar-construir-probar-mejorar. El componente de tecnología es el menos desarrollado, pues se describe principalmente mediante computador, tableta, cámara o celular. Se recomienda incorporar usos tecnológicos con propósito pedagógico: documentar pruebas, comparar fotografías, registrar resultados o comunicar soluciones, si es posible.	La propuesta evidencia una integración clara y coherente de las áreas STEM, articulando conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas a través de actividades prácticas de construcción, exploración, resolución de problemas y análisis de situaciones contextualizadas.
	Viabilidad	4	5	4.5	Los materiales son en su mayoría económicos, reutilizables y disponibles en contextos escolares. Las actividades son factibles, pero la duración de 60 minutos exige una planeación cuidadosa para estudiantes de 4 a 5 años.	Las actividades son viables para su implementación, ya que representan una estructura clara, tiempos definidos, recursos y materiales accesibles, permitiendo su desarrollo en el contexto educativo propuesto.
Instrumento de evaluación final (Postest)	Coherencia	4	2	3	El postest mantiene correspondencia temática con el pretest y permite valorar desempeños posteriores a la intervención en conteo, suma, resta, pensamiento crítico y creativo. Es favorable que algunas situaciones cambien para disminuir el efecto de repetición. Sin embargo, la rúbrica cuantitativa vuelve a centrarse en habilidades matemáticas, reconocimiento del entorno y cuidado ambiental, sin puntuar directamente pensamiento crítico y creativo.	Se recomienda presentar las actividades de pretest y postest en documentos diferentes, ya que esto facilitaría la comprensión y organización de la propuesta, permitiendo al lector identificar claramente cada instrumento y evitando posibles confusiones. Además, en el anexo 5 no se encuentran las actividades que mencionan.
	Pertinencia	4	4	4	Las actividades finales son pertinentes porque conservan el carácter lúdico, manipulativo y contextualizado. Los retos ambientales y el uso de materiales concretos permiten observar desempeños significativos	Se observa que algunas imágenes contienen vocabulario amplio o poco adecuado para la edad y nivel de los estudiantes. Se recomienda revisar los términos empleados y ajustarlos a las características de la población a la que va dirigida la propuesta.

	Claridad	4	2	3	Se comprende la finalidad de las cinco actividades, pero existen formulaciones que necesitan mayor precisión y corrección lingüística. Las instrucciones deben indicar exactamente qué material se presenta, qué consigna recibe el niño, qué puede hacer el docente y qué conducta se registra.	No se evidencia suficiente claridad en las fases de las actividades, ya que no se describe de manera específica cómo se piensa desarrollar cada una de ellas.
	Contextualización	5	5	5	El posttest conserva adecuadamente la contextualización territorial y ambiental mediante Boca grande, playa, mar, residuos y protección del ecosistema	Las actividades y situaciones planteadas se encuentran acordes con el contexto y el lugar donde viven los estudiantes, favoreciendo la relación entre los aprendizajes propuestos y su entorno cercano.
	Integración STEM	4	3	3.5	El instrumento se vincula con STEM a través de resolución de problemas, pensamiento matemático, ambiente y algunas referencias tecnológicas. Sin embargo, como instrumento de evaluación final, la integración STEM no queda suficientemente operacionalizada en indicadores observables de las cuatro áreas.	En la pag 29 no se evidencia el trabajo relacionado con la resta (matemáticas) por lo que se recomienda revisar y precisar este aspecto para garantizar una adecuada integración de los aprendizajes propuestos dentro de las áreas STEM.
	Viabilidad	4	2	3	Es aplicable con materiales accesibles y observación estructurada, pero cinco actividades en 60 minutos pueden generar fatiga y afectar la calidad de las respuestas. Para mejorar la viabilidad y confiabilidad se recomienda definir tiempos aproximados por actividad, condiciones de aplicación, ayudas permitidas, criterios para respuestas no verbales y protocolo de registro. Las condiciones deben ser equivalentes a las utilizadas en el pretest.	No se evidencian claramente las 3 fases de exploración, fundamentación y cierre. Se recomienda incluirlas o diferenciarlas para facilitar su organización, comprensión e implementación.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5.

INSTRUMENTO 1. PRETEST DIAGNÓSTICO

“Exploradores Futuramas – Descubriendo Tumaco”

1. Presentación del instrumento

Misión

El presente pretest tiene como finalidad identificar el nivel inicial de desarrollo del pensamiento crítico, pensamiento creativo y nociones básicas de suma y resta en estudiantes de educación preescolar de la IED Negritudes.

Este instrumento se implementa mediante actividades lúdicas, manipulativas y de observación directa, propias del enfoque STEM en educación inicial, permitiendo analizar el desempeño de los estudiantes en situaciones de resolución de problemas simples, conteo, comparación de cantidades y toma de decisiones.

La presentación de los cuentos y ambientes de aprendizaje, la docente utilizará imágenes impresas y material visual elaborado previamente, de manera que los estudiantes puedan observar claramente los personajes, objetos, animales y situaciones planteadas. Los cuentos serán presentados de manera gradual, uno por actividad, evitando desarrollar las tres actividades en una misma sesión.

El pretest se empleará en una jornada de diagnóstico organizada en cinco momentos de trabajo, de aproximadamente 15 minutos cada uno, para un tiempo total estimado de 60 minutos. El docente realizará las orientaciones y preguntas de manera verbal, utilizando un lenguaje sencillo, claro y acorde a la edad de los participantes.

Durante la aplicación, el docente observará el desempeño de cada estudiante y registrará sus respuestas, procedimientos, producciones y formas de participación en la lista de cotejo y la rúbrica correspondiente.

2. Objetivo del Pretest

Diagnosticar el nivel inicial de pensamiento crítico, pensamiento creativo y habilidades matemáticas básicas (suma y resta) en estudiantes de educación preescolar, mediante actividades lúdicas tipo misión dentro del contexto de la estrategia “Exploradores Futuramas”.

3. Metodología de aplicación

Duración: 60 minutos

Modalidad: Individual y grupal

Técnica: Observación estructurada y actividades lúdicas

Instrumentos de apoyo: Lista de cotejo y guía de observación

Recursos: fichas, tapas, bloques, dibujos, láminas, objetos del aula, colores

4. Estructura del pretest (Misión diagnóstica)

Actividad 1: “Contemos los recursos la Isla de Bocagrande”

Propósito: Evaluar conteo y correspondencia número-objeto.

El docente presenta el cuento 1 “*Recontando los tesoros de la playa de Bocagrande*” acompañado de imágenes impresas, estas deben mostrar de manera clara y diferenciada los elementos que serán contados; por ejemplo, 5 peces, 4 conchas, 3 cocos y 2 residuos. Anexo 5 (pag 1 – 10)

Los estudiantes descubren y dibuja animales y objetos de nuestro territorio.

Fase 1. Exploración – Inicio

El docente muestra la primera imagen del cuento y permite que los estudiantes, observen libremente.

Preguntas guía:

¿Cuáles son los animales que vistes?

¿Cuáles son los objetos que encontraron?

¿Qué residuos viste en la playa?

Fase 2. Fundamentación – Desarrollo

El docente muestra de nuevo las imágenes y solicita a los estudiantes, que cuenten los elementos uno a uno, utilizando fichas u objetos concretos para representar las cantidades.

Fase 3. Cierre

El docente pide a algunos estudiantes que expliquen cómo realizaron el conteo.

Preguntas orientadoras:

¿Cómo supiste cuántos elementos, animales había?

¿Qué hiciste para contarlos?

¿Qué grupo tenía más elementos?

¿Qué grupo tenía menos?

Indicadores observables:

Cuenta correctamente hasta el 10.

Relaciona número con cantidad.

Explica su respuesta.

Actividad 2: “Sumemos los objetos de la playa de Boca grande”, mediante imágenes impresas. Se utilizan dos grupos, por ejemplo:

Grupo A: los churos

Grupo B: las almejas

Propósito: Identificar noción inicial de suma.

El docente presenta el cuento “*Dos playas dos historias*” Anexo 5 (pag 13– 15)

Fase 1. Exploración – Inicio

El docente presenta dos grupos de objetos y pregunta:

Los estudiantes, pueden manipular las fichas u objetos disponibles.

¿Qué observan?

¿Cuántas almejas hay aquí?

¿Cuántas hay en el otro grupo?

¿Qué pasa si juntamos las dos playas?

¿Habrá más o menos almejas?

Fase 2. Fundamentación – Desarrollo

El docente explica mediante una demostración concreta que sumar significa juntar o unir cantidades.

Se plantea la situación:

“En una playa hay 3 churos y en otra playa hay 2. Si juntamos los churos, ¿cuántos tenemos?”

Los estudiantes representan la situación con fichas, tapas u otros objetos.

Posteriormente se presentan otras situaciones sencillas de unión de cantidades dentro del rango trabajado.

Fase 3. Cierre

Los estudiantes explican qué hicieron para encontrar el resultado.

preguntas orientadoras:

¿Qué hiciste primero?

¿Qué pasó cuando juntaste los churos?

¿Cuántos quedaron en total?

¿Cómo descubriste la respuesta?

Indicadores observables:

Comprende la unión de cantidades.

Intenta resolver la suma con apoyo manipulativo.

Expresa verbalmente el resultado.

Pregunta: ¿Qué diferencias encuentras entre las dos playas?

Actividad 3: Restamos para cuidar nuestro mar

Propósito: Desarrollar la noción inicial de la resta mediante situaciones contextualizadas relacionadas con el cuidado de los ecosistemas marinos, fortaleciendo el pensamiento matemático y la conciencia ambiental. El docente presenta el cuento “Jerónimo, el mar necesita ayuda”, manejando imágenes impresas en las que se observe claramente una cantidad inicial de residuos y la cantidad que se retira.

El docente presenta el cuento “*Jeronimo el mar necesita ayuda*” Anexo 5 (pag 18 – 19)

Por ejemplo:

Cantidad inicial: 5 residuos.

Residuos retirados: 2.

Residuos que quedan: 3.

Fase 1. Exploración – Inicio

El docente muestra la imagen de la playa y pregunta:

¿Qué ven en la playa?

¿Está limpia o sucia?

¿Cuántos residuos pueden contar?

¿Qué podemos hacer para ayudar al mar?

Si retiramos algunos residuos, ¿qué pasará?

Los estudiantes observan y expresan sus ideas e inquietudes.

Fase 2. Fundamentación – Desarrollo

El docente explica que restar significa quitar o retirar una cantidad de otra.

Se presenta la situación:

En la playa había 5 residuos. Los exploradores retiraron 2. ¿Cuántos residuos quedaron?”

Los estudiantes representan los 5 residuos utilizando fichas o tapas. A continuación, retiran 2 y cuentan los elementos restantes.

Se realizan otras situaciones sencillas de quitar elementos, utilizando cantidades acordes con el nivel de los estudiantes.

Fase 3. Cierre

Los estudiantes explican lo sucedido utilizando sus propias palabras.

Preguntas orientadoras:

¿Cuántos residuos había al principio?

¿Cuántos retiramos?

¿Cuántos quedaron?

¿Qué hicimos para saber la respuesta?

Indicadores observables:

Reconoce la pérdida de elementos.

¿Qué aparato utilizaron los exploradores?

Explica con sus palabras lo sucedido.

Actividad 4 “Falta de Cultura Ciudadana”

Propósito: Evaluar pensamiento crítico.

El docente presenta el cuento “*Falta de cultura ciudadana*” Anexo 5 (pag 20 – 22), mediante imágenes impresas. La situación muestra a los personajes de Exploradores Futuramas frente a un problema relacionado con el cuidado de la playa.

Fase 1. Exploración – Inicio

El docente muestra la situación y pregunta:

¿Qué está pasando?

¿Cuál es el problema?

¿Cómo creen que se sienten los personajes?

¿Qué podría hacerse para solucionar el problema?

Los estudiantes expresan libremente sus opiniones.

Fase 2. Fundamentación – Desarrollo

El docente presenta opciones sencillas mediante imágenes.

Por ejemplo:

Dejar los residuos en la playa.

Recoger los residuos y depositarlos en el lugar correspondiente.

Pedir ayuda para limpiar el espacio.

Los estudiantes observan las opciones, las comparan y eligen la que consideran más adecuada.

El docente pregunta:

¿Cuál opción escogerías?

¿Por qué?

¿Qué podría pasar si dejamos los residuos en la playa?

Fase 3. Cierre

Cada estudiante explica, de acuerdo con sus posibilidades, la razón de su elección, el docente registra las respuestas y argumentos durante el proceso diagnóstico.

Indicadores observables:

Analiza la situación antes de responder.

Toma decisiones justificadas.

Propone soluciones sencillas.

Actividad 5 “Un paseo a Bocagrande”

Propósito: Evaluar pensamiento creativo.

El docente presenta el cuento “*Un Paseo a Bocagrande*” Anexo 5 (pag 24 – 25), mediante imágenes impresas. Posteriormente invita a los estudiantes, a imaginar una solución para ayudar a cuidar la playa.

Se pide a los estudiantes:

Dibujar o explicar cómo ayudarían a la playa de boca grande.

Usar materiales (lápiz, plastilina, tapas, colores, cartulinas, crayones, pinceles tijeras punta roma, entre otros) para crear una solución.

Fase 1. Exploración – Inicio

El docente muestra imágenes de Bocagrande y pregunta:

¿Qué lugares observan?

¿Qué les gusta de la playa?

¿Qué problema podemos encontrar?

¿Cómo podemos ayudar?

Los estudiantes expresan sus ideas y observan los materiales disponibles.

Fase 2. Fundamentación – Desarrollo

El docente manifiesta que cada estudiante puede crear una propuesta diferente para ayudar a la playa.

Se colocan a disposición materiales como:

Cartulina.

Colores.

Crayones.

Plastilina.

Tapas.
Fichas.
Papel.
Material reciclable.
Tijeras punta roma, con acompañamiento de la docente.

Cada estudiante, diseña un dibujo, construcción o representación de su idea.

La docente acompaña el proceso mediante preguntas:

¿Qué estás construyendo?
¿Para qué sirve?
¿Cómo ayudará a la playa?
¿Qué materiales estás utilizando?

Fase 3. Cierre

Cada estudiante presenta su creación al grupo y explica, de acuerdo con sus posibilidades, qué construyó o dibujó y cómo considera que puede ayudar a cuidar la playa.

Se valorará la diversidad de respuestas y propuestas, sin exigir que todos los estudiantes elaboren la misma producción.

Indicadores observables:

Propone ideas originales.

Usa materiales de forma creativa.

Explica su creación.

5. Criterios de evaluación observacional

Valorar el desarrollo de habilidades iniciales de pensamiento matemático (conteo, clasificación, suma y resta) mediante actividades contextualizadas relacionadas con el reconocimiento y cuidado del entorno.

En la tabla 1 se presenta la rúbrica de evaluación

Tabla 1. Rúbrica de evaluación

Criterio de evaluación	Nivel bajo (0-6 puntos)	Nivel medio (7-11 puntos)	Nivel alto (12-15 puntos)
Reconocimiento de elementos del entorno	Identifica entre 0 y 1 elemento u objeto presentado en la imagen (animales, plantas o residuos).	Identifica entre 2 y 3 elementos del entorno con apoyo del docente.	Identifica entre 4 y 5 elementos del entorno de manera autónoma.
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	Presenta dificultad para diferenciar animales, objetos naturales y residuos.	Clasifica algunos elementos correctamente con orientación.	Diferencia y clasifica correctamente animales, elementos naturales y residuos contaminantes.
Conteo de objetos y cantidades	Cuenta entre 0 y 2 objetos con dificultad o requiere acompañamiento constante.	Cuenta entre 3 y 5 objetos con algunos apoyos.	Cuenta correctamente entre 6 y 10 objetos y relaciona cantidad con número.
Resolución de situaciones de suma y resta	Presenta dificultad para comprender acciones de agregar o quitar elementos.	Resuelve situaciones sencillas con apoyo utilizando material visual.	Resuelve situaciones de suma y resta de manera autónoma utilizando estrategias propias.
Comprensión del cuidado ambiental	Reconoce pocas acciones relacionadas con el cuidado del entorno.	Identifica algunas acciones positivas y negativas frente al ambiente.	Explica acciones para cuidar el mar y reconoce la importancia de proteger los recursos naturales.

Criterio de evaluación	Nivel bajo (0-6 puntos)	Nivel medio (7-11 puntos)	Nivel alto (12-15 puntos)
Pensamiento crítico	Reconoce y describes elementos del territorio	Clasifica y compara elementos según características observables	Resuelve situaciones sencillas de agregar y quitar elementos
Pensamiento Creativo	Propone una forma propia de representar un elemento del territorio.	Combina materiales para crear una representación.	Propone alternativas para organizar el prototipo.

Fuente: Elaboración propia

Valoración cuantitativa

Nivel bajo: 0-6 puntos

Requiere mayor acompañamiento para fortalecer las habilidades trabajadas.

Nivel medio: 7-11 puntos

Evidencia avances en el reconocimiento, conteo y resolución de situaciones con apoyo.

Nivel alto: 12- 15 puntos

Demuestra dominio de las habilidades propuestas y aplica sus conocimientos en situaciones contextualizadas.

6. Evidencias

Durante la aplicación del pretest se recopilarán las siguientes evidencias:

Lista de cotejo diligenciada por el docente.

Rúbrica de valoración del desempeño.

Respuestas verbales de los estudiantes.

Dibujos, construcciones y producciones realizadas.

Notas registradas en el diario de campo.

Registro fotográfico, cuando exista autorización institucional.

Las evidencias permitirán establecer el nivel inicial de cada estudiante y servirán como referente para la posterior comparación con los resultados obtenidos en el postest. La estructura del instrumento conserva la finalidad diagnóstica planteada originalmente.

Anexo 6.

INSTRUMENTO 2 – POSTEST

“Exploradores Futuramas – Descubriendo Tumaco”

1. Presentación del instrumento

Misión

El presente postest tiene como finalidad valorar el nivel de desarrollo alcanzado en el pensamiento crítico, pensamiento creativo y las nociones de suma y resta en estudiantes de educación preescolar, después de la implementación de la estrategia pedagógica “Exploradores Futurama”

Este instrumento permite comparar los avances obtenidos respecto al diagnóstico inicial, mediante actividades lúdicas, manipulativas y de resolución de problemas en contexto.

2. Objetivo del postest

Evaluar el impacto de la estrategia pedagógica “Exploradores Futurama” en el fortalecimiento del pensamiento crítico, pensamiento creativo y habilidades matemáticas básicas (suma y resta) en estudiantes de educación preescolar de la IED Negritudes.

3. Metodología de aplicación

Duración: 60 minutos

Modalidad: Individual y grupal

Técnica: Observación estructurada y actividades lúdico-pedagógicas

Instrumentos de apoyo: Lista de cotejo y rúbrica de evaluación

Recursos: bloques lógicos, fichas, objetos del aula, imágenes, material reciclable, colores

4. Estructura del post-test (Misión final)

Actividad 1: “Recontando los tesoros de la playa de Bocagrande”

El docente desarrolla la actividad 1 con base al (Anexo 5 pág. 27)

Propósito:

Evaluar el desarrollo de habilidades de conteo, reconocimiento de elementos del entorno y comprensión de cantidades a partir de situaciones relacionadas con el territorio.

Indicadores observables:

Cuenta con mayor precisión.

Mantiene correspondencia número–cantidad.

Explica su procedimiento.

Actividad 2: Unificar energía, para recuperar la playa”

El docente desarrolla la actividad 2 con base al (Anexo 5 pág. 28)

Propósito: Evaluar comprensión de la suma.

Se presentan dos conjuntos diferentes a los del Pre-test.

Se invita a unirlos para “activar la playa de Boca grande”.

Indicadores observables:

Comprende la acción de agrupar.

Resuelve con apoyo manipulativo o mental básico.

Explica el resultado con lenguaje propio

Actividad 3: “Elementos que desaparecen en la playa”

El docente desarrolla la actividad 3 con base al (Anexo 5 pág. 29)

Propósito: Evaluar comprensión de la resta.

Los exploradores Futurama encontraron residuos en la playa de Bocagrande. Después de una jornada de limpieza lograron retirar algunos elementos contaminantes. ¿Cuántos residuos quedaron por recoger

Indicadores observables:

Reconoce la acción de quitar o disminuir cantidades.

Realiza conteo del resultado final.

Comprende cambios en una cantidad inicial.

Explica qué ocurrió durante la situación.

Actividad 4: “El desafío del robot inteligente protector del mar”

El docente desarrolla la actividad 4 con base al (Anexo 5 pág. 30)

Propósito

Evaluar habilidades relacionadas con el pensamiento crítico mediante la toma de decisiones frente a problemas ambientales.

Indicadores observables:

Analiza la situación antes de responder.

Compara opciones simples.

Justifica su elección.

Actividad 5: “limpiemos las playas de Boca grande”

El docente desarrolla la actividad 5 con base al (Anexo 5 pág. 31)

Propósito: Evaluar pensamiento creativo.

Indicadores observables:

Propone ideas originales.

Usa materiales de forma creativa.

Expresa sus ideas con seguridad.

5. Criterios de evaluación observacional

Valorar el desarrollo de habilidades finales de pensamiento matemático (conteo, clasificación, suma y resta) mediante actividades contextualizadas relacionadas con el reconocimiento y cuidado del entorno.

En la tabla 1 se presentan la rúbrica de evaluación.

Tabla 1. Rubrica de evaluación

Criterio de evaluación	Nivel bajo (0 a 6 puntos)	Nivel medio (7 a 11 puntos)	Nivel alto (12-15 puntos)
Reconocimiento de elementos del entorno	Identifica entre 0 y 1 elemento u objeto presentado en la imagen (animales, plantas o residuos).	Identifica entre 2 y 3 elementos del entorno con apoyo del docente.	Identifica entre 4 y 5 elementos del entorno de manera autónoma.

Criterio de evaluación	Nivel bajo (0 a 6 puntos)	Nivel medio (7 a 11 puntos)	Nivel alto (12-15 puntos)
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	Presenta dificultad para diferenciar animales, objetos naturales y residuos.	Clasifica algunos elementos correctamente con orientación.	Diferencia y clasifica correctamente animales, elementos naturales y residuos contaminantes.
Conteo de objetos y cantidades	Cuenta entre 0 y 2 objetos con dificultad o requiere acompañamiento constante.	Cuenta entre 3 y 5 objetos con algunos apoyos.	Cuenta correctamente entre 6 y 10 objetos y relaciona cantidad con número.
Resolución de situaciones de suma y resta	Presenta dificultad para comprender acciones de agregar o quitar elementos.	Resuelve situaciones sencillas con apoyo utilizando material visual.	Resuelve situaciones de suma y resta de manera autónoma utilizando estrategias propias.
Comprensión del cuidado ambiental	Reconoce pocas acciones relacionadas con el cuidado del entorno.	Identifica algunas acciones positivas y negativas frente al ambiente.	Explica acciones para cuidar el mar y reconoce la importancia de proteger los recursos naturales.
Pensamiento crítico	Reconoce y describes elementos del territorio	Clasifica y compara elementos según características observables	Resuelve situaciones sencillas de agregar y quitar elementos
Pensamiento Creativo	Propone una forma propia de representar un elemento del territorio.	Combina materiales para crear una representación.	Propone alternativas para organizar el prototipo.

Fuente: Elaboración propia

Valoración cuantitativa

Nivel bajo: 0 a 6 puntos

Requiere mayor acompañamiento para fortalecer las habilidades trabajadas.

Nivel medio: 7 a 11 puntos

Evidencia avances en el reconocimiento, conteo y resolución de situaciones con apoyo.

Nivel alto: 12 a 15 puntos

Demuestra dominio de las habilidades propuestas y aplica sus conocimientos en situaciones contextualizadas.

6. Evidencias

Lista de cotejo diligenciada.

Rúbrica de desempeño.

Producciones de los estudiantes.

Diario de campo del docente.

Registro fotográfico (si aplica).

Anexo 7. Pretest y Postest









En la isla vivían comunidades que aprendieron a convivir con el mar. Sus habitantes conocían los secretos de la pesca artesanal, los caminos entre los manglares y la importancia de cuidar los recursos que la naturaleza les regalaba.



Los niños de Bocagrande crecían escuchando historias de sus abuelos, quienes les enseñaban que el mar era como una gran familia: si se cuidaba, siempre tendría peces, alimentos y belleza para compartir.



Con el paso del tiempo, Bocagrande se convirtió en un lugar reconocido por sus hermosas playas y por la riqueza natural de su territorio. Muchas personas llegaban para conocer sus paisajes, caminar por la arena, observar las aves y disfrutar de la cultura del Pacífico.



Pero la isla también enfrentó momentos difíciles. En 1979, un fuerte maremoto afectó la antigua población de Bocagrande, conocida hoy como Bocagrande viejo. Después de este acontecimiento, la comunidad reconstruyó su hogar en una nueva zona y continuó conservando sus tradiciones y su relación con el mar.







Fuente: Elaboración propia, basada en información de la Alcaldía municipal de Tumaco y otras fuentes oficiales











La tecnología ayuda







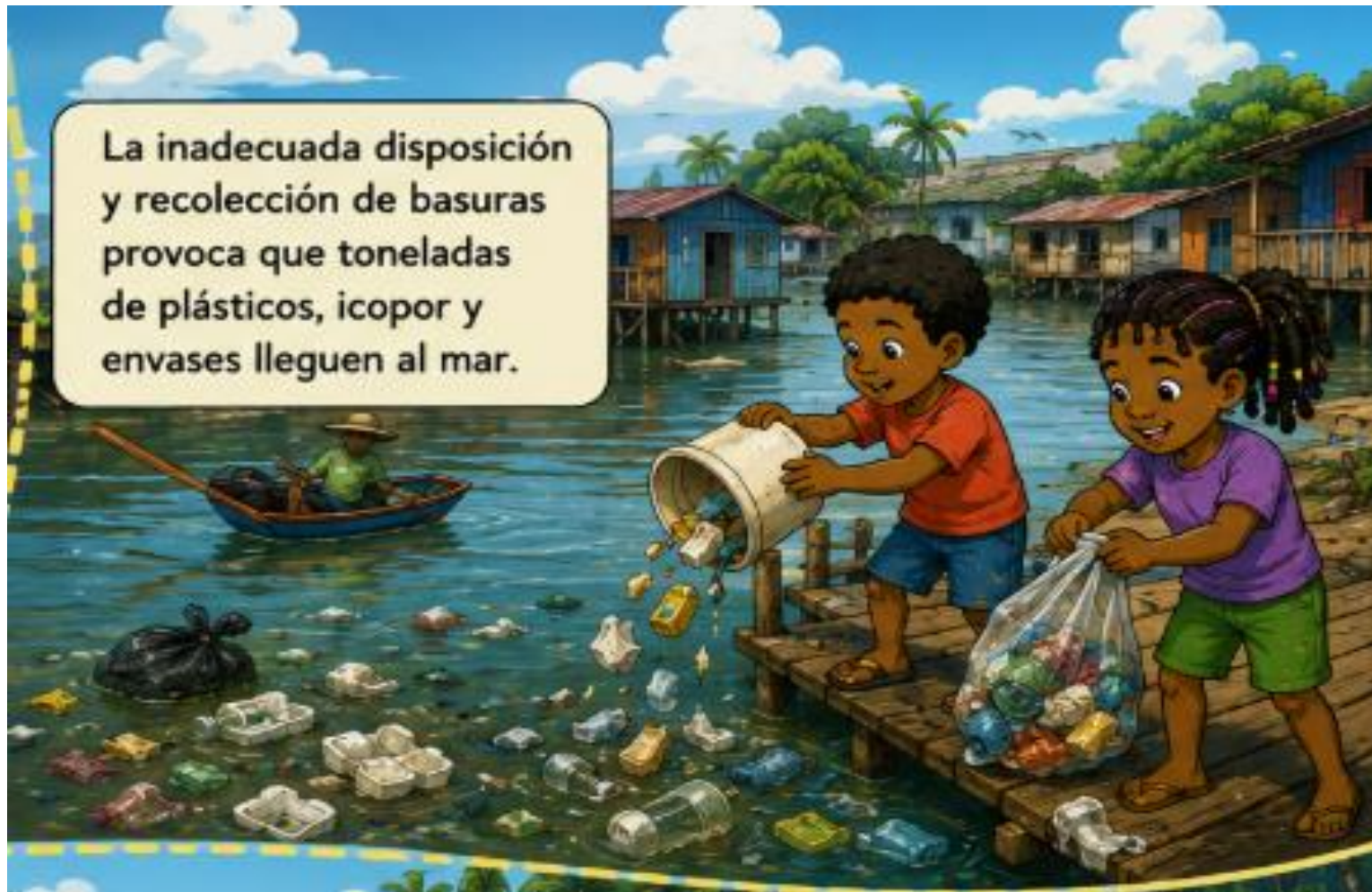


Actividad 4

FALTA DE CULTURA CIUDADANA

La deficiente infraestructura de recolección en algunos puntos y los hábitos de la comunidad al arrojar desechos a los canales fluviales agravan la crisis sanitaria y ambiental.





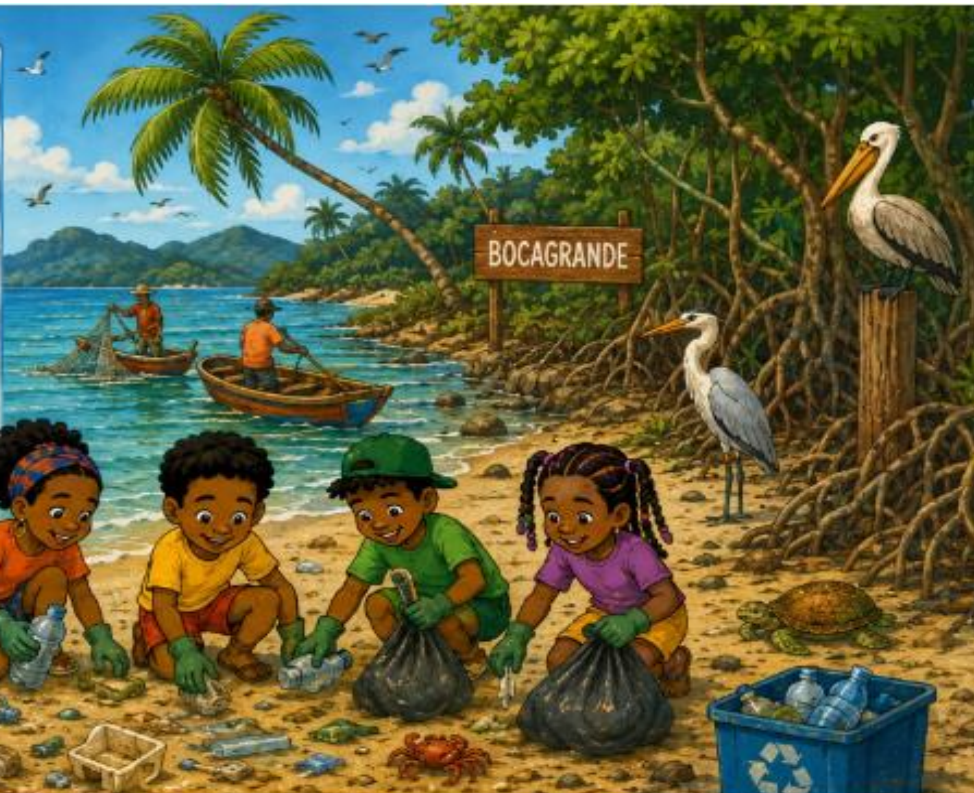


la Basura se convierte en arte,





5 Los exploradores viajaron hasta Bocagrande. Observaron manglares, palmeras, pescadores, canoas y muchos animales del Pacífico. También encontraron algunos residuos. —Debemos recogerlos antes de que lleguen al mar —dijo Luis. Todos colaboraron para dejar la playa más limpia que antes.



Pregunta:
¿Qué animales viste en Bocagrande?



Exploradores Futuramas – Descubriendo Tumaco”

(Misión final)



Actividad 1:

RECONTANDO LOS TESOROS

DE LA PLAYA DE BOCAGRANDE

¡Exploremos la playa de Bocagrande y recontemos sus tesoros!

PROPÓSITO:

Evaluar el desarrollo de habilidades de conteo, reconocimiento de elementos del entorno y comprensión de cantidades a partir de situaciones relacionadas con el territorio.

2. RESPONDE LAS PREGUNTAS.

★ ¿Qué tesoro hay en mayor cantidad?

★ ¿Qué tesoro hay en menor cantidad?

★ ¿Cuántas estrellas de mar hay en total?

★ ¿Cuántas tortugas y cangrejos hay juntos?

3. TRABAJO EN EQUIPO

Compara tus resultados con tus compañeros y cuenten juntos.

1. OBSERVA Y CUENTA CUÁNTOS HAY DE CADA TESORO.

4. PIENSA Y REFLEXIONA

¿Por qué es importante cuidar los tesoros de nuestra playa?

¡Cuidar hoy para disfrutar mañana!

❤️ Cada tesoro cuenta, cada número importa. ¡Cuidemos la playa de Bocagrande! 🌴

Actividad 2:

UNIFICAR ENERGÍA, PARA RECUPERAR LA PLAYA

Propósito: Evaluar comprensión de la suma.

- ★ Se presentan dos conjuntos diferentes a los del Pre-test.
- ★ Se invita a unirlos para "activar la playa de Boca grande".

¡Sumemos nuestras energías para limpiar y proteger nuestra playa!

CONJUNTO 1
Energía de los exploradores



+

CONJUNTO 2
Energía de la comunidad



¡TU MISIÓN!
Cuenta los elementos de cada conjunto, únelos y escribe cuántos hay en total.

¿Cuántos elementos tenemos en total para activar la playa?

(Cantidad del conjunto 1) + (Cantidad del conjunto 2) = (Cantidad total)

Cada energía cuenta para tener un mar más limpio y una comunidad más feliz.

¡ACTIVEMOS LA PLAYA DE BOCA GRANDE!

RECUERDA
Cuando sumamos estamos uniendo fuerzas para lograr grandes cosas.

Actividad 3: ELEMENTOS QUE DESAPARECEN EN LA PLAYA

Muchos residuos que vemos en la playa pueden tardar **mucho, mucho tiempo** en desaparecer.

Lo que hoy tiramos, mañana puede hacer daño. ❤️

PLAYA BOCAGRANDE

¿POR QUÉ ES UN PROBLEMA?

- Las tortugas confunden las bolsas con medusas y pueden enfermarse o morir.
- Las aves marinas e ingieren plásticos pensando que es comida y se lastiman.
- Los peces y otros animales se envenenan con los residuos y esto afecta toda la cadena alimentaria.

¿SABÍAS QUÉ?

Algunos residuos que tiramos hoy, pueden tardar años, décadas o incluso siglos en desaparecer.

¿CUÁNTO TIEMPO TARDA EN DESAPARECER CADA ELEMENTO?

ELEMENTO	TIEMPO
CÁSCARA DE BANANO	2 a 5 semanas
PAPEL	2 a 5 meses
BOLSA PLÁSTICA	10 a 20 años
BOTELLA PLÁSTICA	450 años
ICOPOR (Poliestireno expandido)	500 años o más
LATA DE ALUMINIO	200 a 500 años
VIDRIO	4,000 años o más
COLILLA DE CIGARRILLO	1 a 5 años

Pequeñas acciones hoy, grandes cambios mañana.
¡La playa, el mar y la vida nos necesitan!

¿SEAMOS PARTE DE LA SOLUCIÓN!

- NO TIRES RESIDUOS EN LA PLAYA NI EN LOS RÍOS.
- USA MENOS PLÁSTICOS.
- RECICLA Y REUTILIZA.
- CUIDEMOS NUESTRO MAR Y NUESTRA COMUNIDAD.

Actividad 4:

EL DESAFÍO DEL ROBOT INTELIGENTE PROTECTOR DEL MAR

¡Hola, exploradores! Mi misión es proteger nuestro mar. Ayúdenme a elegir la mejor decisión para cada situación.

PROPÓSITO
Evaluar habilidades relacionadas con el pensamiento crítico mediante la toma de decisiones frente a problemas ambientales.

Observa las situaciones. ¿Cuál es la mejor decisión para cuidar nuestro mar?
Analiza, compara las opciones y justifica tu elección.

A TIRAR BASURA AL MAR

B RECICLAR CORRECTAMENTE

C RECOGER LOS RESIDUOS DE LA PLAYA

PASOS PARA PENSAR

- 1 Analiza la situación
¿Qué está pasando en cada imagen?
- 2 Compara las opciones
¿Todas las acciones tienen el mismo resultado?
- 3 Justifica tu elección
¿Por qué esa opción ayuda más a cuidar el mar y la vida?

CONVERSA EN EQUIPO

INDICADORES OBSERVABLES

- ✓ Analiza la situación antes de responder.
- ✓ Compara opciones simples.
- ✓ Justifica su elección.

¡Cada decisión cuenta para tener un mar limpio, feliz y saludable!

PEQUEÑAS DECISIONES, GRANDES CAMBIOS. ¡CUIDEMOS NUESTRO MAR!

ACTIVIDAD 5

Observa la imagen y responde las preguntas.

1 ¿Cuántas botellas encontró el niño?

2 ¿Cuántas latas encontró el niño?

3 ¿Cuántas bolsas encontró el niño?

4 ¿Cuántos residuos en total contó el niño?

5 ¿Qué residuo fue el que más encontró?
Encierra tu respuesta.

	BOTELLAS	6
	LATAS	4
	BOLSAS	5
	UNICEL	3
	VIDRIO	2
TOTAL:		20

¡Cuidemos nuestro mar!

Anexo 8.

ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN ESTRATEGIA EXPLORADORES FUTURAMAS

Secuencia metodológica: Pretest +Actividades de intervención +Postest

Las actividades de intervención de la estrategia Exploradores Futuramas se desarrollan después de la aplicación del pretest y antes del postest. Se imolementan tres actividades, en correspondencia con la estructura contemplada en el cronograma de trabajo, Las experiencias se contextualizan en lugares y situaciones representativas de Tumaco y se diferencian de las actividades de evaluación inicial y final.

Secuencia de aplicación de la estrategia

La intervención se desarrolla después de la aplicación del pretest y antes del postest. La secuencia metodológica es: Pretest → Actividad 1. Construimos el tanque elevado de San Judas → Actividad 2. Armemos nuestro Pacífico (Bajito Sanador) → Actividad 3. El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos → Postest.

Las tres actividades conservan la estructura general de las actividades previstas en el documento original y mantienen una duración de 60 minutos cada una. La intervención busca que los estudiantes transiten de la observación y exploración del entorno hacia la construcción de prototipos, la clasificación y organización de información, el diseño de soluciones y la resolución de situaciones matemáticas contextualizadas. De esta manera, las experiencias de intervención se diferencian de los instrumentos de pretest y postest y aportan oportunidades para desarrollar progresivamente el pensamiento crítico y creativo mediante la integración de las áreas STEM.

ACTIVIDAD 1. CONSTRUIMOS EL TANQUE ELEVADO DE SAN JUDAS

Lugar de referencia: Tanque elevado ubicado en la cancha San Judas, Tumaco.

Intención pedagógica: Fortalecer el pensamiento crítico y creativo mediante la observacion, diseño y la construcción de un prototipo inspirado en una estructura presente en el entorno de los estudiantes.



Descripción de la actividad: El docente presenta una fotografía del tanque elevado de la cancha San Judas y conversa con los estudiantes sobre lo que se observa, su posible función y la razón por la cual la estructura se encuentra elevada. Se plantea el reto: «¿Podemos construir un tanque elevado que se mantenga firme y tenga una estructura que lo sostenga? ». En grupos, los estudiantes construyen un prototipo con cartón, tubos

de papel, palitos, tapas, vasos limpios y plastilina. Prueban la estabilidad, identifican dificultades y modifican sus diseños. Al finalizar, cuentan los materiales utilizados y realizan mediciones sencillas de largo o altura.

Competencia desarrollada: Observar, formular preguntas, diseña, construye, prueba y mejora soluciones frente a un reto del entorno.

Integración STEM

Ciencia: Función del agua y necesidad de almacenamiento.

Tecnología: Funcionamiento del tanque.

Ingeniería: Diseño, construcción, prueba y modificación del prototipo.

Matemáticas: Conteo, comparación, medición y situaciones sencillas de suma y resta.

Instrumentos: Guía de observación y lista de cotejo.

Recursos: Fotografía del tanque elevado, cartón, tubos de papel, palitos de helado, tapas, vasos desechables limpios, plastilina, pegante, tijeras y reglas.

Evidencias: Prototipos contruidos, registro fotográfico y producciones de los estudiantes.

Duración: 60 minutos

Desarrollo de la actividad N°1

Inicio y exploración (10 minutos)

El docente presenta una fotografía del tanque elevado de San Judas y permite que los estudiantes observen libremente la imagen.

Se establece una conversación inicial a partir de preguntas abiertas:

- ¿Qué observan en la imagen?
- ¿Qué creen que es esta estructura?
- ¿Para qué podría servir?
- ¿Qué partes pueden reconocer?
- ¿Qué creen que pasaría si la estructura no fuera firme?
- ¿Cómo podríamos construir algo parecido?

El docente escucha las respuestas sin anticipar ni confirmar inmediatamente una respuesta correcta.

Evidencia: Expresiones orales, gestuales o gráficas de los conocimientos e ideas iniciales de los estudiantes.

Presentación del reto (5 minutos)

Se plantea el siguiente desafío:

“Seremos ingenieros hoy y asumiremos la construcción de un tanque elevado que pueda mantenerse firme. ¿Cómo podemos hacerlo?

Los estudiantes, observan los materiales disponibles y anticipan posibles formas de construcción.

Preguntas mediadoras:

- ¿Qué podríamos utilizar para sostenerlo?
- ¿Dónde colocaríamos las partes más pesadas?
- ¿Qué podemos hacer para que no se caiga?
- ¿Hay otra manera de construirlo?

Diseño y construcción (20 minutos)

Los estudiantes trabajan en pequeños grupos para dibujar y montar un prototipo con materiales de bajo costo y reutilizables.

Seguridad y cierre: el docente controla persistentemente el uso de tijeras punta roma, pegante, piezas pequeñas y materiales reciclados, brindando las orientaciones de seguridad necesarias. Al terminar, los estudiantes almacenan los materiales, clasifican los residuos y organizan y limpian el espacio de trabajo con acompañamiento del docente.

Materiales de bajo costo, tales como:

- Palitos de helado.
- Cartón.

- Vasos o recipientes reutilizables.
- Tubos de papel.
- Cinta adhesiva.
- Papel.
- Material reciclable disponible.

Cada grupo de tres estudiantes decide cómo organizar los materiales.

Durante la construcción, el docente acompaña mediante preguntas abiertas:

- ¿Qué están intentando construir?
- ¿Por qué escogieron esos materiales?
- ¿Qué podrían cambiar?
- ¿Qué sucedería si colocan esta pieza en otro lugar?
- ¿Cómo pueden hacer que sea más estable?

La intervención docente se orienta a la mediación y no a entregar directamente la solución.

Prueba, experimentación y modificación (15 minutos)

Cada grupo de tres estudiantes prueba su prototipo.

Los estudiantes, observan si la estructura permanece estable y, cuando identifican alguna dificultad, realizan modificaciones.

Se promueve el ciclo:

Construir → probar → observar → modificar → volver a probar.

Preguntas mediadoras:

- ¿Qué ocurrió cuando probaron el tanque?
- ¿Qué parte funcionó bien?
- ¿Qué parte necesita cambiar?
- ¿Por qué creen que se cayó o se inclinó?
- ¿Qué podrían hacer diferente?
- ¿Cómo podemos comprobar si el cambio funciona?

El docente registra las modificaciones realizadas por los grupos.

- **Uso pedagógico de la tecnología:** La tecnología se utilizará con una finalidad específica y no únicamente como recurso de apoyo.
- **Observación:** se presentan fotografías digitales del tanque elevado de San Judas para que los estudiantes identifiquen características de la estructura.
- **Comparación:** los estudiantes pueden observar nuevamente la imagen de referencia y comparar sus prototipos con ella.
- **Documentación:** se realizan fotografías durante la construcción, prueba y modificación de los prototipos.
- **Comunicación:** las fotografías pueden utilizarse posteriormente para que los estudiantes expliquen el proceso realizado.
- De esta manera, la tecnología se integra como medio para observar, comparar, registrar, documentar y comunicar el aprendizaje.

Socialización y cierre (10 minutos)

Cada grupo de tres estudiantes presenta su prototipo y explica, mediante lenguaje oral, gestual o demostrativo:

- Qué construyeron.
- Qué materiales utilizaron.
- Qué dificultad encontraron.
- Qué modificación realizaron.
- Qué aprendieron durante el proceso.

El docente realiza preguntas de cierre:

- ¿Qué fue lo más difícil de construir?
- ¿Qué hicieron cuando el prototipo no funcionó?
- ¿Qué cambio ayudó a mejorar la estructura?

- ¿Todos los grupos construyeron de la misma manera?
- ¿Qué otra solución podríamos probar?

Evidencias de aprendizaje

Se agruparán las siguientes evidencias:

- Prototipos contruidos por los grupos.
- Fotografías del proceso.
- Registro de modificaciones realizadas.
- Participación durante la conversación.
- Respuestas a las preguntas mediadoras.
- Observaciones registradas por el docente.
- Explicaciones o demostraciones realizadas durante la socialización.

Escala de Valoración Global

La calificación final se obtiene de la suma de los 6 criterios (distribuidos proporcionalmente para un total máximo de 15 puntos):

- **Nivel Bajo (0 a 6 puntos):** Desempeño inicial; requiere guía constante y muestra dificultades para evidenciar las habilidades evaluadas.
- **Nivel Medio (7 a 11 puntos):** Desempeño en proceso; cumple de forma básica o superficial con los indicadores establecidos.
- **Nivel Alto (12 a 15 puntos):** Desempeño óptimo o avanzado; demuestra solidez, autonomía y profundidad en las habilidades evaluadas.

En la tabla 1 se presentan las dimensiones y criterios

Tabla 1. *Dimensión y Criterios*

Dimensión	Criterios
Pensamiento Crítico	Análisis y cuestionamiento de la realidad Argumentación y justificación Evaluación de alternativas y toma de decisiones
Pensamiento Creativo	Originalidad e innovación Flexibilidad mental y adaptabilidad Elaboración y fluidez de ideas

En la tabla 2 se presentan la rúbrica de evaluación.

Tabla 2. *Rubrica de evaluación*

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts.)	Nivel Medio (7 a 11 pts.)	Nivel Alto (12 a 15 pts.)	Puntaje
1. Análisis y cuestionamiento Identifica causas, problemas o patrones en el entorno.	Le cuesta identificar los elementos o problemas del entorno; requiere guía constante.	Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial.	Reconoce y analiza con profundidad causas, patrones y relaciones complejas en el entorno.	
2. Argumentación y justificación Sustenta opiniones con razones lógicas y evidencias.	Emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas.	Sustenta sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica.	Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico.	

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts.)	Nivel Medio (7 a 11 pts.)	Nivel Alto (12 a 15 pts.)	Puntaje
3. Evaluación de alternativas Compara opciones, valora pros y contras ante un problema.	Toma decisiones impulsivas sin comparar opciones ni valorar consecuencias.	Considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras.	Compara múltiples alternativas evaluando críticamente ventajas y desventajas para decidir.	
4. Originalidad e innovación Propone ideas, diseños o enfoques nuevos.	Reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios.	Muestra algunas variaciones sobre ideas conocidas o convencionales.	Propone ideas, diseños o enfoques altamente originales, novedosos e innovadores.	
5. Flexibilidad mental y adaptabilidad Modifica su estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Muestra resistencia al cambio de estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista.	Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad.	
6. Elaboración y fluidez de ideas Genera variedad de ideas y enriquece sus propuestas.	Genera pocas ideas y presenta sus trabajos de forma incompleta o simple.	Genera un número funcional de ideas y detalla aceptablemente sus propuestas.	Genera una alta fluidez de ideas y enriquece detalladamente sus creaciones.	

Flexibilidad y atención a las características de los estudiantes:

- La actividad tiene una duración estimada de 60 minutos, los tiempos podrán ajustarse de acuerdo con el ritmo de participación, atención y necesidades del grupo.
- El docente podrá realizar pausas breves, reorganizar los grupos o ampliar/reducir algunos momentos sin alterar el propósito central de la actividad.
- Las respuestas de los estudiantes podrán expresarse mediante palabras, dibujos, gestos, señalamientos, movimientos o demostraciones, reconociendo las características propias de la edad de 4 a 5 años.

Producto final

Prototipo de tanque elevado se construirá colectivamente, acompañado de evidencias fotográficas y de una explicación sencilla sobre la construcción.

Resultado esperado

Se espera que los estudiantes participen activamente en un proceso de exploración y resolución de problemas en el que puedan observar, preguntar, proponer, construir, comprobar, modificar y comunicar, fortaleciendo las habilidades de pensamiento crítico y creativo mediante una experiencia STEM contextualizada en su entorno.

Orientaciones de seguridad, supervisión y organización

Durante el desarrollo de la actividad, el docente deberá supervisar invariablemente la manipulación del uso de los materiales por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta que la propuesta está dirigida a estudiantes de educación preescolar.

Las tijeras utilizadas deberán ser apropiadas para la edad de los estudiantes, preferiblemente con puntas redondeadas, o roma, su uso deberá realizarse bajo la orientación y acompañamiento permanente del docente. Los pegantes como Colbon entre otros empleados deberán ser no tóxicos y utilizarse en cantidades moderadas, evitando el contacto con los ojos, la boca o la piel.

Además, se deberá evitar la utilización libre de piezas pequeñas que puedan representar riesgo de ingestión o accidente. Todos los materiales reciclables deberán ser revisados previamente por el docente para garantizar que se encuentren limpios y en condiciones seguras, descartando aquellos que presenten bordes cortantes, puntas, residuos contaminantes o cualquier elemento que pueda representar un riesgo para los estudiantes.

Al final de la actividad, los estudiantes, con el acompañamiento del docente, participarán en la recolección, clasificación y organización de los materiales utilizados, como en la limpieza del espacio de trabajo. Se permitirá fortalecer hábitos de responsabilidad, autonomía, trabajo colaborativo y cuidado del entorno escolar.

Cada grupo de tres estudiantes decide cómo organizar los materiales.

Durante la construcción, el docente acompaña mediante preguntas abiertas:

- ¿Qué están intentando construir?
- ¿Por qué escogieron esos materiales?
- ¿Qué podrían cambiar?
- ¿Qué sucedería si colocan esta pieza en otro lugar?
- ¿Cómo pueden hacer que sea más estable?

La intervención docente se orienta a la mediación y no a entregar directamente la solución.

Prueba, experimentación y modificación (15 minutos)

Cada grupo de tres estudiantes prueba su prototipo.

Los estudiantes, observan si la estructura permanece estable y, cuando identifican alguna dificultad, realizan modificaciones.

Se promueve el ciclo:

Construir → probar → observar → modificar → volver a probar.

Preguntas mediadoras:

- ¿Qué ocurrió cuando probaron el tanque?
- ¿Qué parte funcionó bien?
- ¿Qué parte necesita cambiar?
- ¿Por qué creen que se cayó o se inclinó?
- ¿Qué podrían hacer diferente?
- ¿Cómo podemos comprobar si el cambio funciona?

El docente registra las modificaciones realizadas por los grupos.

- **Uso pedagógico de la tecnología:** La tecnología se utilizará con una finalidad específica y no únicamente como recurso de apoyo.
- **Observación:** se presentan fotografías digitales del tanque elevado de San Judas para que los estudiantes identifiquen características de la estructura.
- **Comparación:** los estudiantes pueden observar nuevamente la imagen de referencia y comparar sus prototipos con ella.
- **Documentación:** se realizan fotografías durante la construcción, prueba y modificación de los prototipos.
- **Comunicación:** las fotografías pueden utilizarse posteriormente para que los estudiantes expliquen el proceso realizado.
- De esta manera, la tecnología se integra como medio para observar, comparar, registrar, documentar y comunicar el aprendizaje.

Socialización y cierre (10 minutos)

Cada grupo de tres estudiantes presenta su prototipo y explica, mediante lenguaje oral, gestual o demostrativo:

- Qué construyeron.
- Qué materiales utilizaron.
- Qué dificultad encontraron.
- Qué modificación realizaron.
- Qué aprendieron durante el proceso.

El docente realiza preguntas de cierre:

- ¿Qué fue lo más difícil de construir?
- ¿Qué hicieron cuando el prototipo no funcionó?
- ¿Qué cambio ayudó a mejorar la estructura?
- ¿Todos los grupos construyeron de la misma manera?
- ¿Qué otra solución podríamos probar?

Evidencias de aprendizaje

Se agruparán las siguientes evidencias:

- Prototipos contruidos por los grupos.
- Fotografías del proceso.
- Registro de modificaciones realizadas.
- Participación durante la conversación.
- Respuestas a las preguntas mediadoras.
- Observaciones registradas por el docente.
- Explicaciones o demostraciones realizadas durante la socialización.

Flexibilidad y atención a las características de los estudiantes:

- La actividad tiene una duración estimada de 60 minutos, los tiempos podrán ajustarse de acuerdo con el ritmo de participación, atención y necesidades del grupo.
- El docente podrá realizar pausas breves, reorganizar los grupos o ampliar/reducir algunos momentos sin alterar el propósito central de la actividad.
- Las respuestas de los estudiantes podrán expresarse mediante palabras, dibujos, gestos, señalamientos, movimientos o demostraciones, reconociendo las características propias de la edad de 4 a 5 años.

Producto final

Prototipo de tanque elevado se construirá colectivamente, acompañado de evidencias fotográficas y de una explicación sencilla sobre la construcción.

Resultado esperado

Se espera que los estudiantes participen activamente en un proceso de exploración y resolución de problemas en el que puedan observar, preguntar, proponer, construir, comprobar, modificar y comunicar, fortaleciendo las habilidades de pensamiento crítico y creativo mediante una experiencia STEM contextualizada en su entorno.

ACTIVIDAD 2. ARMEMOS NUESTRO PACÍFICO

Lugar de referencia: Bajito sanador y ecosistema costero de Tumaco.

Intención pedagógica: Fortalecer el trabajo colaborativo, creatividad y el reconocimiento del territorio mediante la construcción colectiva de una representación del entorno natural y cultural del Pacífico.



Descripción de la actividad: Los estudiantes observan imágenes del Bajito sanador y reconocen elementos del territorio como playa, mar, manglar, palmeras, animales, canoas y otros elementos de la vida local. Se organizan en equipos y cada grupo construye una parte de una maqueta colectiva: unos representan el mar y la playa, otros el manglar, otros elaboran peces y aves, y otros construyen palmeras, cocos, canoas u otros elementos. Al integrar las producciones, los estudiantes cuentan y comparan cantidades y resuelven situaciones sencillas de suma y resta relacionadas con los elementos elaborados.

Competencia desarrollada: Reconoce elementos del territorio, trabajo colaborativo.

Integración STEM:

Ciencia: Reconocimiento de seres vivos y ecosistemas.

Tecnología: Uso de la plataforma colombia en mapas para presentar en un mapa la ubicación de Tumaco y otros aspectos de su geografía, ubicación y características del territorio.

<https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Ingeniería: Organización y construcción de una representación tridimensional.

Matemáticas: Conteo, clasificación, comparación, suma y resta.

Instrumentos: Guía de observación y lista de cotejo.

Recursos: Imágenes de la Isla Bocagrande, cartón, papel, plastilina, material reciclable, colores, pinturas, tijeras y pegante.

Evidencias: Maqueta colectiva, producciones de los grupos y registro fotográfico.

Duración: 60 minutos

Desarrollo de la actividad N 2

Inicio y exploración (10 minutos)

El docente presenta fotografías e imágenes del territorio de Tumaco, especialmente de espacios costeros, playas, manglares, mar, animales, plantas y elementos de la comunidad.

Los estudiantes observan las imágenes y expresan libremente su opinión lo que reconocen.

Se plantean preguntas abiertas:

- ¿Qué observan en las imágenes?
- ¿Qué lugares reconocen?
- ¿Qué animales o plantas pueden encontrar allí?

- ¿Qué elementos hacen parte de nuestro territorio?
- ¿Qué es lo que más les llama la atención?
- ¿Cómo podríamos representar este lugar utilizando materiales?

El docente recupera los conocimientos previos de los estudiantes y evita proporcionar respuestas anticipadas.

Evidencia: expresiones orales, gestuales, gráficas o demostrativas relacionadas con los elementos del territorio.

Presentación del reto (5 minutos)

El docente plantea el desafío:

“Hoy edificaremos entre todos una pequeña representación de nuestro Pacífico. ¿Cómo podemos mostrar los lugares, animales, plantas y elementos que hacen parte de nuestro territorio?”

Se presentan los materiales disponibles y se invita a los estudiantes a pensar qué podrían construir.

Preguntas mediadoras:

- ¿Qué compensaríamos para incluir?
- ¿Dónde podríamos colocar cada elemento?
- ¿Qué materiales podríamos utilizar?
- ¿Hay diferentes formas de representar el mismo elemento?
- ¿Cómo podemos organizar nuestro espacio?
-

Diseño y construcción de la maqueta (20 minutos)

Los estudiantes, se organizan en grupos de tres (3) y seleccionan los elementos con los que trabajarán.

Pueden utilizar:

- Cartón.
- Papel de colores.
- Papel periódico.
- Cartulina.
- Palitos de helado.
- Tapas reciclables.
- Piedras.
- Hojas secas.
- Material reciclable.
- Plastilina.
- Pegante.
- Colores y marcadores.

Cada grupo construye diferentes elementos del territorio y posteriormente los integra en una maqueta colectiva.

El docente acompaña el proceso mediante preguntas abiertas:

- ¿Qué están construyendo?
- ¿Por qué escogieron ese material?
- ¿Cómo podemos representar el mar?
- ¿Cómo podríamos hacer un árbol o un animal?
- ¿Dónde creen que debería ubicarse?
- ¿Qué otra manera podríamos utilizar?
- ¿Qué podemos agregar para que nuestra maqueta represente mejor el territorio?

Se promueve la autonomía y la diversidad de soluciones.

Matemáticas en prueba (10 minutos)

Una vez contruidos algunos elementos, el docente propone situaciones matemáticas relacionadas con la maqueta.

Por ejemplo:

- Contar cuántos peces fueron elaborados.
- Comparar qué grupo construyó más o menos elementos.
- Identificar cuántos animales hay en una zona determinada.
- Agregar nuevos elementos y determinar cuántos hay ahora.
- Retirar algunos elementos y observar cuántos quedan.
- Comparar tamaños y cantidades.

Las situaciones se presentan mediante materiales concretos y lenguaje adecuado para estudiantes de 4 a 5 años.

Preguntas mediadoras:

- ¿Cuántos elementos tenemos?
- ¿Dónde hay más?
- ¿Dónde hay menos?
- Si agregamos otro, ¿qué sucede?
- Si quitamos uno, ¿cuántos quedan?
- ¿Cómo podemos comprobarlo?

Se busca que los estudiantes no solamente indiquen una respuesta, sino que puedan demostrarla mediante conteo, agrupación o manipulación de objetos.

Uso pedagógico de la tecnología; la tecnología se incorpora con propósitos concretos:

Observación: Uso de la plataforma Colombia en mapas con el fin de explorar imágenes satelitales, mapas interactivos y características del suelo o del territorio de Tumaco.

<https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

También se utilizarán fotografías digitales del territorio para identificar características de los espacios naturales y comunitarios.

Comparación: los estudiantes comparan las imágenes de referencia con los elementos que construyen.

Documentación: se toman fotografías durante el proceso de construcción de la maqueta.

Comunicación: las fotografías se utilizan para apoyar la explicación de los estudiantes sobre los elementos que construyeron y las decisiones que tomaron.

La tecnología se utiliza

Socialización y cierre (15 minutos)

Los grupos presentan los elementos contruidos y posteriormente se realiza una socialización de la maqueta colectiva.

Cada estudiante o grupo puede explicar:

- Qué elemento construyó.
- Qué materiales utilizó.
- Por qué escogió ese elemento.
- Dónde decidió ubicarlo.
- Qué dificultad encontró.
- Cómo resolvió la dificultad.
-

El docente formula preguntas abiertas:

- ¿Qué representa nuestra maqueta?
- ¿Qué elementos encontramos en nuestro territorio?
- ¿Por qué son importantes?

- ¿Todos representamos los elementos de la misma manera?
- ¿Qué otras cosas podríamos agregar?
- ¿Qué aprendimos mientras construíamos?

En conclusión, se realiza una valoración colectiva de la producción.

Evidencias de aprendizaje

Se recopilarán las siguientes evidencias:

- Maqueta colectiva del territorio.
- Producciones individuales y grupales.
- Fotografías del proceso.
- Clasificación y conteo de elementos.
- Resolución de situaciones sencillas de suma y resta.
- Respuestas a las preguntas mediadoras.
- Participación en la construcción.
- Explicaciones realizadas durante la socialización.
- Observaciones registradas por el docente.
-

Escala de Valoración Global

La calificación final se obtiene de la suma de los 6 criterios (distribuidos proporcionalmente para un total máximo de 15 puntos):

- **Nivel Bajo (0 a 6 puntos):** Desempeño inicial; requiere guía constante y muestra dificultades para evidenciar las habilidades evaluadas.
- **Nivel Medio (7 a 11 puntos):** Desempeño en proceso; cumple de forma básica o superficial con los indicadores establecidos.
- **Nivel Alto (12 a 15 puntos):** Desempeño óptimo o avanzado; demuestra solidez, autonomía y profundidad en las habilidades evaluadas.

En la tabla 1 se presentan las dimensiones y criterios

Tabla 1. *Dimensión y Criterios*

Dimensión	Criterios
Pensamiento Crítico	Análisis y cuestionamiento de la realidad Argumentación y justificación Evaluación de alternativas y toma de decisiones
Pensamiento Creativo	Originalidad e innovación Flexibilidad mental y adaptabilidad Elaboración y fluidez de ideas

En la tabla 2 se presentan la rúbrica de evaluación.

Tabla 2. *Rubrica de evaluación*

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts.)	Nivel Medio (7 a 11 pts)	Nivel Alto (12 a 15 pts)	Puntaje
1. Análisis y cuestionamiento	Le cuesta identificar los elementos o problemas del	Identifica elementos y problemas básicos de	Reconoce y analiza con profundidad causas,	

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts.)	Nivel Medio (7 a 11 pts)	Nivel Alto (12 a 15 pts)	Puntaje
Identifica causas, problemas o patrones en el entorno.	entorno; requiere guía constante.	manera general o superficial.	patrones y relaciones complejas en el entorno.	
2. Argumentación y justificación Sustenta opiniones con razones lógicas y evidencias.	Emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas.	Sustenta sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica.	Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico.	
3. Evaluación de alternativas Compara opciones, valora pros y contras ante un problema.	Toma decisiones impulsivas sin comparar opciones ni valorar consecuencias.	Considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras.	Compara múltiples alternativas evaluando críticamente ventajas y desventajas para decidir.	
4. Originalidad e innovación Propone ideas, diseños o enfoques nuevos.	Reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios.	Muestra algunas variaciones sobre ideas conocidas o convencionales.	Propone ideas, diseños o enfoques altamente originales, novedosos e innovadores.	
5. Flexibilidad mental y adaptabilidad Modifica su estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Muestra resistencia al cambio de estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista.	Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad.	
6. Elaboración y fluidez de ideas Genera variedad de ideas y enriquece sus propuestas.	Genera pocas ideas y presenta sus trabajos de forma incompleta o simple.	Genera un número funcional de ideas y detalla aceptablemente sus propuestas.	Genera una alta fluidez de ideas y enriquece detalladamente sus creaciones.	

Flexibilidad y atención a las características de los estudiantes

- La duración estimada es de 60 minutos; sin embargo, los tiempos podrán ajustarse según el ritmo de participación, atención y necesidades del grupo.
- El docente podrá realizar pausas breves, reorganizar los grupos o modificar la distribución de los tiempos sin alterar el propósito pedagógico.
- Las respuestas podrán manifestarse mediante lenguaje oral, dibujos, gestos, señalamientos, movimientos, conteo o demostraciones, de acuerdo con las características del desarrollo de los estudiantes de 4 a 5 años.
- Se priorizará la participación activa, el trabajo colaborativo y la exploración libre de materiales.

Producto final

Maqueta colectiva “Nuestro Pacífico”, construida por los estudiantes, mediante la representación de elementos naturales, culturales y comunitarios del territorio de Tumaco.

La maqueta estará acompañada de registros fotográficos y explicaciones realizadas por los estudiantes.

Resultado esperado

Se espera que los estudiantes reconozcan elementos significativos de su territorio y participen en una experiencia STEM en la que puedan observar, clasificar, comparar, contar, construir, crear, tomar decisiones y comunicar, fortaleciendo progresivamente el pensamiento crítico y creativo mediante una experiencia contextualizada en el entorno de Tumaco.

Orientaciones de seguridad, supervisión y organización

Durante el desarrollo de la actividad, el docente supervisará permanentemente la manipulación y utilización de los materiales por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta que se trata de estudiantes de educación preescolar. Las tijeras punta redonda, utilizadas deberán ser apropiadas para la edad, preferiblemente con puntas redondeadas, y su utilización se realizará bajo acompañamiento docente. Los pegantes deberán ser no tóxicos y emplearse de manera controlada.

Los materiales reciclables, piedras, palitos, tapas y demás elementos utilizados deberán ser revisados previamente por el docente, verificando que se encuentren limpios y en condiciones adecuadas para su manipulación. Se evitarán objetos con bordes cortantes, puntas, sustancias contaminantes o piezas pequeñas que puedan representar riesgo de ingestión o accidente.

Al finalizar la construcción de la maqueta, los estudiantes, con orientación del docente, participarán en la recolección y organización de los materiales, la clasificación de los residuos y la limpieza del espacio de trabajo. Este momento hará parte de la experiencia pedagógica y contribuirá al fortalecimiento de hábitos de responsabilidad, autonomía, cooperación y cuidado del entorno.

ACTIVIDAD 3. EL RETO DE LOS RESIDUOS: CONTAMOS, SUMAMOS Y RESTAMOS



Lugar de referencia: Contexto ambiental de playas y espacios comunitarios de Tumaco.

Intención pedagógica: Integrar los aprendizajes desarrollados durante la intervención mediante situaciones matemáticas contextualizadas que involucren conteo, comparación, adición y sustracción relacionadas con el manejo de residuos.

Descripción de la actividad: Los estudiantes participan en un reto práctico utilizando residuos limpios y seguros previamente seleccionados. Primero cuentan y organizan los elementos por categorías. Después resuelven situaciones sencillas relacionadas con la cantidad de residuos encontrados y retirados. Por ejemplo: si había diez residuos y se retiran cuatro, ¿cuántos quedan? si un grupo recoge cinco y otro tres, ¿cuántos recogieron entre los dos? Los estudiantes representan las situaciones con objetos concretos y explican cómo encontraron sus respuestas. Al finalizar, comparten acciones que pueden realizar para evitar que los residuos lleguen a las playas y al mar.

Competencia desarrollada: Utiliza las operaciones básicas de suma y resta para resolver situaciones contextualizadas y comunicar procedimientos y resultados.

Integración STEM:

Ciencia: Relación entre residuos y cuidado ambiental.

Tecnología: Uso de la plataforma Colombia en mapas para presentar en un mapa la ubicación de Tumaco y otros aspectos de su geografía, ubicación y características del territorio diferentes a las que se socializaron en la actividad anterior.

<https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Ingeniería: Organización de procedimientos sencillos para el manejo de residuos.

Matemáticas: Conteo, comparación,

Instrumentos: Rúbrica de evaluación, diario de campo y guía de observación.

Recursos: Residuos limpios y seguros, recipientes, tarjetas con situaciones, material concreto, aula y recursos audiovisuales disponibles.

Evidencias: Resolución de situaciones matemáticas, producciones de los estudiantes, presentación de resultados y registro fotográfico.

Duración: 60 minutos

Indicadores de pensamiento crítico

Al finalizar la actividad se espera que el estudiante

- Observe e identifique diferentes tipos de residuos.
- Clasifique los residuos utilizando características observables.

- Compare cantidades y determine dónde hay más, menos o igual cantidad.
- Identifique una situación problemática relacionada con los residuos.
- Exprese, mediante palabras, gestos o demostraciones, por qué un residuo puede afectar el entorno.
- Proponga una acción sencilla para disminuir o manejar adecuadamente los residuos.
- Tome decisiones durante la clasificación y explique o demuestre su elección.

Indicadores de pensamiento creativo

Al finalizar la actividad se espera que el estudiante:

- Proponga diferentes formas de organizar los residuos.
- Genere ideas para reutilizar materiales disponibles.
- Utilice materiales de manera diferente a su uso habitual para construir una solución.
- Proponga alternativas para evitar que los residuos lleguen al mar.
- Combine materiales para elaborar una solución sencilla.
- Modifique su propuesta cuando identifica que necesita mejorarla.

Desarrollo de la actividad N°3

Inicio y exploración (10 minutos)

La docente presenta fotografías o imágenes de espacios del entorno de Tumaco donde se puedan observar situaciones relacionadas con residuos, playas, calles, espacios comunitarios o zonas cercanas al mar.

Los estudiantes observan las imágenes y expresan lo que identifican.

Se plantean preguntas abiertas:

- ¿Qué observan?
- ¿Qué elementos reconocen?
- ¿Cuáles de estos objetos utilizamos las personas?
- ¿Qué creen que ocurre cuando estos materiales quedan en el suelo?
- ¿Qué podría pasar si llegan al agua?
- ¿Cómo podríamos ayudar a mantener limpio nuestro entorno?

La docente escucha las diferentes opiniones y promueve la observación sin proporcionar inmediatamente una respuesta.

Evidencia: expresiones orales, gestuales, gráficas o demostrativas relacionadas con la problemática observada.

Presentación del reto (5 minutos)

El docente plantea el desafío,

“Tenemos un reto: debemos encontrar una manera de organizar estos residuos y pensar qué podemos hacer para evitar que lleguen al mar. ¿Qué solución podemos crear?”

Preguntas mediadoras:

- ¿Cómo podríamos organizarlos?
- ¿Qué objetos se parecen?
- ¿Cuáles podríamos colocar juntos?
- ¿Qué podríamos hacer con algunos de estos materiales?
- ¿Qué otra solución podemos intentar?

Clasificación, conteo y comparación (15 minutos)

Los estudiantes trabajan en pequeños grupos de tres, para clasificar los materiales de acuerdo con características observables, por ejemplo:

- Tipo de material.
- Tamaño.
- Forma.

- Color.
- Posibilidad de reutilización.

Posteriormente realizan conteos y comparaciones.

La docente plantea situaciones matemáticas sencillas:

- ¿Cuántos objetos tenemos?
- ¿Cuál grupo tiene más?
- ¿Cuál tiene menos?
- ¿Cuántos hay entre los dos grupos?
- Si agregamos dos objetos, ¿cuántos tenemos?
- Si retiramos uno, ¿cuántos quedan?

Los estudiantes pueden resolver las situaciones manipulando directamente los objetos, agrupándolos y realizando conteo.

Construcción de una solución (15 minutos)

Los grupos reciben el desafío de crear una solución sencilla para organizar, reutilizar o disminuir los residuos.

Pueden construir, por ejemplo:

- Un recipiente para clasificar materiales.
- Un organizador.
- Un objeto decorativo reutilizando materiales.
- Un sistema sencillo de separación.
- Una representación de cómo evitar que los residuos lleguen al mar.

Los materiales podrán incluir:

- Cartón.
- Botellas o recipientes previamente higienizados.
- Tapas.
- Papel.
- Cartulina.
- Cajas.
- Tubos de cartón.
- Material reciclable seguro.
- Cinta adhesiva.
- Pegante.
- Marcadores.

Durante el proceso, la docente formula preguntas mediadoras:

- ¿Qué quieren solucionar?
- ¿Cómo funcionaría su idea?
- ¿Por qué escogieron esos materiales?
- ¿Qué podrían cambiar?
- ¿Existe otra manera de hacerlo?
- ¿Cómo podemos saber si nuestra solución funciona?
- ¿Qué podrían agregar o quitar?
-

Uso pedagógico de la tecnología: La tecnología se incorpora con propósitos pedagógicos concretos.

Se ingresa a la plataforma <https://www.colombiaenmapas.gov.co/> donde se pueden consultar mapas y capas temáticas del territorio de Tumaco entre otros datos como proceso complementario para el desarrollo de las actividades.

Observación: Se utilizan fotografías o imágenes digitales para reconocer situaciones relacionadas con los residuos y el cuidado del entorno.

Comparación: los estudiantes comparan las situaciones observadas con las acciones que realizan durante la actividad.

Documentación: Se realizan fotografías de la clasificación, construcción y solución propuesta por cada grupo.

Comunicación: Los registros fotográficos sirven como apoyo para que los estudiantes expliquen posteriormente qué hicieron y cómo solucionaron el reto.

La tecnología se utiliza para observar, comparar, registrar, documentar y comunicar, favoreciendo la construcción del aprendizaje.

Socialización y cierre –(15 minutos)

Cada grupo presenta su propuesta.

Los estudiantes explican o demuestran:

- Qué problema identificaron.
- Cómo organizaron los materiales.
- Qué solución construyeron.
- Qué materiales utilizaron.
- Qué dificultad encontraron.
- Qué modificación realizaron.
- Cómo creen que su propuesta puede ayudar al entorno.

El docente formula preguntas de cierre:

- ¿Qué aprendimos sobre los residuos?
- ¿Qué podemos hacer para evitar que lleguen al mar?
- ¿Qué solución fue diferente a las demás?
- ¿Qué pasaría si todos ayudáramos a mantener limpio nuestro entorno?
- ¿Qué otra solución podríamos crear?
- ¿Cómo podemos reutilizar algunos materiales?

En conclusión, se construye con el grupo un compromiso sencillo relacionado con el cuidado del entorno.

Evidencias de aprendizaje

Se recopilarán las siguientes evidencias:

- Clasificación de residuos.
- Conteo y comparación de cantidades.
- Resolución de situaciones sencillas de suma y resta.
- Soluciones construidas por los grupos.
- Fotografías del proceso.
- Respuestas a las preguntas mediadoras.
- Participación en la actividad.
- Explicaciones y demostraciones realizadas durante la socialización.
- Registro de observación de la docente.

Escala de Valoración Global

La calificación final se obtiene de la suma de los 6 criterios (distribuidos proporcionalmente para un total máximo de 15 puntos):

- **Nivel Bajo (0 a 6 puntos):** Desempeño inicial; requiere guía constante y muestra dificultades para evidenciar las habilidades evaluadas.
- **Nivel Medio (7 a 11 puntos):** Desempeño en proceso; cumple de forma básica o superficial con los indicadores establecidos.
- **Nivel Alto (12 a 15 puntos):** Desempeño óptimo o avanzado; demuestra solidez, autonomía y profundidad en las habilidades evaluadas.

En la tabla 1 se presentan las dimensiones y criterios

Tabla 1. *Dimensión y Criterios*

Dimensión	Criterios
Pensamiento Crítico	Análisis y cuestionamiento de la realidad Argumentación y justificación Evaluación de alternativas y toma de decisiones
Pensamiento Creativo	Originalidad e innovación Flexibilidad mental y adaptabilidad Elaboración y fluidez de ideas

En la tabla 2 se presentan la rúbrica de evaluación.

Tabla 2. *Rubrica de evaluación*

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts)	Nivel Medio (7 a 11 pts)	Nivel Alto (12 a 15 pts)	Puntaje
1. Análisis y cuestionamiento Identifica causas, problemas o patrones en el entorno.	Le cuesta identificar los elementos o problemas del entorno; requiere guía constante.	Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial.	Reconoce y analiza con profundidad causas, patrones y relaciones complejas en el entorno.	
2. Argumentación y justificación Sustenta opiniones con razones lógicas y evidencias.	Emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas.	Sustenta sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica.	Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico.	
3. Evaluación de alternativas Compara opciones, valora pros y contras ante un problema.	Toma decisiones impulsivas sin comparar opciones ni valorar consecuencias.	Considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras.	Compara múltiples alternativas evaluando críticamente ventajas y desventajas para decidir.	
4. Originalidad e innovación Propone ideas, diseños o enfoques nuevos.	Reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios.	Muestra algunas variaciones sobre ideas conocidas o convencionales.	Propone ideas, diseños o enfoques altamente originales, novedosos e innovadores.	
5. Flexibilidad mental y adaptabilidad Modifica su estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Muestra resistencia al cambio de estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista.	Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad.	

Dimensión y Criterio	Nivel Bajo (0 a 6 pts)	Nivel Medio (7 a 11 pts)	Nivel Alto (12 a 15 pts)	Puntaje
6. Elaboración y fluidez de ideas Genera variedad de ideas y enriquece sus propuestas.	Genera pocas ideas y presenta sus trabajos de forma incompleta o simple.	Genera un número funcional de ideas y detalla aceptablemente sus propuestas.	Genera una alta fluidez de ideas y enriquece detalladamente sus creaciones.	

Flexibilidad y atención a las características de los estudiantes

La duración estimada de la actividad es de 60 minutos. Sin embargo, los tiempos podrán ajustarse según el ritmo de aprendizaje, atención y participación de los estudiantes.

El docente podrá realizar pausas breves, reorganizar los grupos o modificar la distribución de los tiempos cuando sea necesario.

Las respuestas podrán expresarse mediante palabras, dibujos, gestos, señalamientos, movimientos, conteo, manipulación de objetos o demostraciones.

Todos los materiales utilizados deberán estar previamente limpios, ser seguros y adecuados para niños de 4 a 5 años. No se utilizarán objetos cortantes, contaminados, tóxicos o que representen riesgo para los participantes.

Producto final

Solución creativa para el manejo, organización o reutilización de residuos, construida colectivamente por los estudiantes, acompañada de registros fotográficos y de una explicación sencilla del proceso.

Resultado esperado

Se espera que los estudiantes participen en una experiencia STEM contextualizada en la que puedan observar, identificar, clasificar, contar, comparar, proponer, construir, probar, modificar y comunicar, fortaleciendo progresivamente el pensamiento crítico y creativo y desarrollando actitudes de cuidado hacia el entorno y el ecosistema costero de Tumaco.

Secuencia de aplicación de la estrategia

La intervención se desarrolla después de la aplicación del pretest y antes del postest. La secuencia metodológica es: Pretest → Actividad 1. Construimos el tanque elevado de San Judas → Actividad 2. Armemos nuestro Pacífico (Bajito Sanador) → Actividad 3. El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos → Postest.

Las tres actividades conservan la estructura general de las actividades previstas en el documento original y mantienen una duración de 60 minutos cada una. La intervención busca que los estudiantes transiten de la observación y exploración del entorno hacia la construcción de prototipos, la clasificación y organización de información, el diseño de soluciones y la resolución de situaciones matemáticas contextualizadas. De esta manera, las experiencias de intervención se diferencian de los instrumentos de pretest y postest y aportan oportunidades para desarrollar progresivamente el pensamiento crítico y creativo mediante la integración de las áreas STEM.

Anexo 9. Formato Diario de Campo Pretest y Postest

DIARIO DE CAMPO - OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

1. Información General

Institución Educativa:	[Nombre de la institución]
Docente Observador/a:	
Fecha de la Actividad:	[DD/MM/AAAA]
Nombre de la Actividad:	[Título o nombre asignado a la práctica o taller]
Hora de Inicio / Finalización:	[Hora inicio] - [Hora fin]
Duración:	[Duración total en horas o minutos]

2. Descripción General de la Actividad

Describa brevemente el propósito principal del desarrollo de la práctica, el contexto del espacio físico y las actitudes iniciales del grupo frente a la actividad propuesta.

[Espacio para redactar la contextualización general...]

3. Registro de Observación por Aspectos Clave

Utilice los siguientes apartados para registrar evidencias cualitativas, interacciones y comportamientos específicos observados durante la sesión:

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
Reconocimiento de elementos del entorno	[Registre cómo los estudiantes identifican, exploran y describen los componentes bióticos y abióticos del espacio.]
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	[Detalle la capacidad del grupo para diferenciar, agrupar o categorizar elementos propios de la naturaleza frente a agentes de contaminación.]

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
Conteo de objetos y cantidades	[Observe las habilidades numéricas aplicadas al cuantificar elementos hallados en el recorrido o material de trabajo.]
Resolución de situaciones de suma y resta	[Anote cómo resuelven problemas prácticos o dinámicas que involucren agregar, reunir, quitar o comparar cantidades.]
Comprensión del cuidado ambiental	[Describa las reflexiones, actitudes o posturas de los estudiantes frente a la conservación y protección del entorno.]
Pensamiento crítico	[Evidencie si plantean preguntas problematizadoras, argumentan sus puntos de vista o cuestionan situaciones observadas.]
Pensamiento Creativo	[Consigne propuestas originales, uso innovador de materiales, metáforas o soluciones novedosas frente a retos planteados.]

4. Interpretación y Análisis Pedagógico

Reflexión del docente sobre las dinámicas observadas, articulando los aprendizajes logrados por el grupo y las relaciones encontradas entre los saberes ambientales y matemáticos:

[Redacte aquí las reflexiones e interpretaciones pedagógicas...]

5. Conclusiones y Acciones de Mejora

- **Conclusiones principales:** [Indique los hallazgos más significativos de la sesión].
- **Oportunidades de mejora:** [Aspectos a fortalecer en próximas intervenciones o secuencias didácticas].

Anexo 10. Formato Diario de Campo Pretest
DIARIO DE CAMPO - OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

1. Información General

Institución Educativa:	Institución Educativa Negritudes
Docente Observador/a:	Mercedes Montaña quiñones
Fecha de la Actividad:	25-08-2026
Nombre de la Actividad:	Descubriendo Tumaco
Hora de Inicio / Finalización:	8am- 9am
Duración:	60 minutos

2. Descripción General de la Actividad

Los estudiantes se distribuyeron en 5 grupos de 4 estudiantes teniendo en cuenta la siguiente nomenclatura con el fin de salvaguardar su identidad para la presente investigación.

Grupo 1 G1 conformado por los estudiantes E1, E2, E3, E4.

Grupo 2 G2 conformado por los estudiantes E5, E6, E7, E8.

Grupo 3 G3 conformado por los estudiantes E9, E10, E11, E12.

Grupo 4 G4 conformado por los estudiantes E13, E14, E15, E16.

Grupo 5 G5 conformado por los estudiantes E17, E18, E19, E20

La actividad tuvo como propósito valorar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes después de la implementación de la estrategia pedagógica *Exploradores Futuramas*, en la aplicación del postest, mediante situaciones contextualizadas relacionadas con el reconocimiento del entorno, la clasificación de elementos naturales y contaminantes, el conteo, la resolución de situaciones de suma y resta y el cuidado ambiental. La sesión se desarrolló en el aula de transición de la IED Negritudes, utilizando materiales concretos y elementos reutilizables. Durante el desarrollo de la actividad se propiciaron espacios de observación, exploración, participación y resolución de retos matemáticos. El grupo manifestó diferentes niveles de desempeño, evidenciando avances en algunos criterios y necesidades de acompañamiento en otros.

3. Registro de Observación por Aspectos Clave

Utilice los siguientes apartados para registrar evidencias cualitativas, interacciones y comportamientos específicos observados durante la sesión:

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
Reconocimiento de elementos del entorno	Se identificaron diferentes niveles de reconocimiento de los elementos naturales y de aquellos presentes en el entorno. Los resultados evidenciaron un desempeño destacado del grupo 4, que alcanzó 12

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
	puntos, mientras que los demás grupos presentaron resultados diferenciados. Esto permite reconocer la importancia de continuar fortaleciendo la observación y la identificación de elementos propios del contexto de Tumaco.
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	Los resultados mostraron que los grupos 1 y 4 alcanzaron el nivel alto, con 15 puntos cada uno. Los grupos 2, 3 y 5 presentaron mayores dificultades en este criterio. Se identifica la necesidad de continuar promoviendo experiencias prácticas que permitan diferenciar los elementos naturales de los residuos contaminantes y comprender sus efectos en el ambiente.
Conteo de objetos y cantidades	Se evidenció un desempeño alto en los grupos 1 y 4, con 15 puntos, mientras que los grupos 2, 3 y 5 obtuvieron resultados de nivel medio. Estos resultados permiten reconocer avances en el aprendizaje de las nociones matemáticas mediante el uso de elementos concretos y situaciones relacionadas con el entorno.
Resolución de situaciones de suma y resta	El grupo 1 alcanzó el mayor desempeño, con 12 puntos, mientras que los demás grupos obtuvieron puntuaciones entre 7 y 11. Los resultados indican que es necesario continuar fortaleciendo la comprensión de las operaciones de agregar, quitar, reunir y disminuir mediante situaciones cotidianas, material manipulativo y acompañamiento pedagógico.
Comprensión del cuidado ambiental	Los grupos 1, 3 y 4 alcanzaron puntajes altos, mientras que los grupos 2 y 5 se ubicaron en un nivel medio. Estos resultados reflejan diferentes niveles de comprensión sobre la importancia del cuidado ambiental y la necesidad de continuar relacionando las experiencias matemáticas con acciones de protección del entorno.
Pensamiento crítico	Los grupos 1 y 4 alcanzaron 15 puntos, correspondientes al nivel alto; los grupos 2 y 3 obtuvieron 6 puntos, y el grupo 5 alcanzó 9 puntos. Se identifican diferencias en los desempeños relacionados con el análisis, el reconocimiento de situaciones problemáticas y la búsqueda de soluciones, por lo que resulta pertinente continuar promoviendo preguntas abiertas, explicaciones y toma de decisiones.
Pensamiento Creativo	Los cinco grupos obtuvieron puntuaciones entre 8 y 11 puntos, ubicándose en el nivel medio. Este resultado evidencia la necesidad de continuar generando oportunidades para expresar ideas, explorar alternativas, proponer soluciones y construir respuestas propias frente a los retos planteados.

4. Interpretación y Análisis Pedagógico

Reflexión del docente sobre las dinámicas observadas, articulando los aprendizajes logrados por el grupo y las relaciones encontradas entre los saberes ambientales y matemáticos:

Los resultados del pretest permitieron caracterizar los conocimientos previos de los estudiantes de preescolar de la IED Negritudes en relación con el reconocimiento del entorno, la clasificación, el conteo, el cuidado ambiental, la resolución de situaciones de suma y resta, y las habilidades asociadas al pensamiento crítico y creativo. La valoración inicial facilitó la identificación de fortalezas y dificultades de los participantes, así como de sus necesidades de aprendizajes, se establecieron referentes para el diseño de la estrategia pedagógica *Exploradores Futuramas*, fundamentada en el enfoque STEM y contextualizada en las características socioculturales y ambientales de Tumaco. Además, los resultados del pretest constituyeron la línea de base para la posterior comparación con los resultados del postest, con el propósito de analizar los cambios observados después de la implementación de la estrategia.

5. Conclusiones y Acciones de Mejora

Conclusiones principales:

Los resultados del pretest permitieron identificar los conocimientos previos de los estudiantes frente a los criterios evaluados, relacionados con el reconocimiento y la clasificación de elementos del entorno, el conteo de cantidades, el cuidado ambiental y la resolución de situaciones de suma y resta. De igual manera, la valoración inicial permitió reconocer aspectos por fortalecer en el pensamiento crítico y creativo. Esta información sirvió como punto de partida para planear las actividades de la estrategia pedagógica *Exploradores Futuramas*, teniendo en cuenta las características y necesidades de aprendizaje de los niños y las particularidades del contexto sociocultural y ambiental de Tumaco. Así, el diagnóstico inicial orientó la propuesta de experiencias de aprendizaje basadas en el enfoque STEM, que posteriormente serían desarrolladas con los estudiantes de preescolar de la IED Negritudes.

Acciones de mejora:

- Fortalecer la suma y la resta mediante juegos matemáticos y material concreto.
- Promover preguntas abiertas que estimulen el razonamiento y la argumentación.
- Incorporar retos de construcción y experimentación con materiales reutilizables.
- Reforzar la clasificación de residuos y las prácticas de cuidado ambiental.
- Favorecer el trabajo colaborativo, la expresión de ideas y la búsqueda de soluciones creativas.
- Implementar actividades diferenciadas de acuerdo con los niveles de desempeño identificados.

Anexo 11. Formato diario de campo Exploradores Futurama

Formato de Diario de Campo – EXPLORADORES FUTURAMA

1. Información General

Campo	Información
Institución:	
Docente observador(a):	
Fecha de la actividad:	
Nombre de la actividad:	
Hora de inicio / finalización:	
Duración:	

2. Descripción General de la Actividad

Describe el contexto y el propósito principal de la sesión orientada al desarrollo de habilidades cognitivas superiores:

3. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Crítico

Registre evidencias sobre cómo los estudiantes analizan, evalúan y argumentan frente a las situaciones presentadas:

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Análisis y cuestionamiento de la realidad	Identifica causas, problemas o patrones en su entorno o en las situaciones planteadas.	G1: G2: G3: G4: G5:
Argumentación y justificación	Sustenta sus opiniones, posturas o decisiones con razones lógicas y basadas en evidencias.	G1: G2: G3: G4: G5:
Evaluación de alternativas y toma de decisiones	Compara diferentes opciones, valora pros y contras antes de resolver un problema.	G1: G2: G3: G4:

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		G5:

4. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Creativo

Registre evidencias sobre la originalidad, flexibilidad y propuesta de soluciones novedosas por parte de los estudiantes:

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Originalidad e innovación	Propone ideas, diseños o enfoques nuevos y diferentes a los convencionales.	G1: G2: G3: G4: G5:
Flexibilidad mental y adaptabilidad	Modifica su estrategia o punto de vista ante imprevistos o nuevas perspectivas.	G1: G2: G3: G4: G5:
Elaboración y fluidez de ideas	Genera una alta cantidad de ideas y detalla o enriquece sus creaciones con elementos adicionales.	G1: G2: G3: G4: G5:

5. Conclusiones y Reflexión Pedagógica

6. Observaciones o Recomendaciones Futuras

Anexo 12. Formato diario de campo Exploradores Futurama Actividad 1

Formato de Diario de Campo – EXPLORADORES FUTURAMA

1. Información General

Campo	Información
Institución:	Institución Educativa Negritudes
Docente observador(a):	Mercedes Montaña
Fecha de la actividad:	29/08/2026
Nombre de la actividad:	Actividad 1. CONSTRUIMOS EL TANQUE ELEVADO DE SAN JUDAS
Hora de inicio / finalización:	8:00 – 9:00am
Duración:	60 minutos

2. Descripción General de la Actividad

Una vez se inició la Actividad 1: “CONSTRUIMOS EL TANQUE ELEVADO DE SAN JUDAS” Los estudiantes observaron la imagen del tanque elevado de San Judas y participaron en una conversación inicial sobre su forma, función, ubicación y relación con las necesidades de la comunidad. Se les invitó a reconocer los elementos que podían observar y a expresar sus ideas antes de iniciar la construcción.

3. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Crítico

Registre evidencias sobre cómo los estudiantes analizan, evalúan y argumentan frente a las situaciones presentadas:

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Análisis y cuestionamiento de la realidad	Identifica causas, problemas o patrones en su entorno o en las situaciones planteadas.	G1: Los estudiantes reconocieron el tanque como una construcción relacionada con el agua, pero tuvieron dificultad para explicar su función y describir sus características. Algunos respondieron mediante palabras cortas o señalaron partes de la imagen. Necesitaron mediación de la docente para ampliar sus respuestas. Se asignó nivel bajo: 6 puntos. G2: Los estudiantes observaron la imagen con interés, pero presentaron dificultades

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		para identificar algunos elementos de la estructura y explicar para qué servía. Sus respuestas fueron breves y necesitaron preguntas de apoyo. De acuerdo con la rúbrica, se asignó nivel bajo: 5 puntos G3: Los estudiantes mostraron curiosidad frente a la imagen y participaron mediante señalamientos y respuestas cortas. Sin embargo, tuvieron dificultades para describir el tanque y establecer relaciones entre la estructura y su función. Requirieron acompañamiento constante, por lo que se asignó nivel medio: 7 puntos. G4: Los estudiantes identificaron el tanque y mencionaron algunas de sus características. Algunos reconocieron su relación con el agua, mientras otros necesitaron preguntas orientadoras para explicar su función. Mostraron interés y participaron en la conversación, aunque con diferentes niveles de seguridad. Al alcanzar el indicador con apoyo ocasional, se asignó nivel bajo: 4 puntos. G5: Los estudiantes observaron atentamente la imagen y reconocieron rápidamente el tanque elevado. Algunos expresaron que servía para almacenar o llevar agua a las personas. Identificaron partes visibles de la estructura y relacionaron el elemento observado con construcciones que conocen de su comunidad. Participaron espontáneamente y expresaron sus ideas sin necesidad de que la docente les proporcionara las respuestas. Debido a que reconocieron, describieron y relacionaron el elemento con su contexto de manera autónoma, se asignó nivel medio: 7 puntos.
Argumentación y justificación	Sustenta sus opiniones, posturas o decisiones con razones lógicas y basadas en evidencias.	Durante la actividad se presentaron materiales como palitos de helado, cartón, vasos o recipientes reutilizables, tubos de papel, cinta adhesiva y otros elementos reciclables. Los estudiantes debían observarlos, reconocer sus características y

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		seleccionar aquellos que podían utilizar para construir el prototipo del tanque. G1: Los estudiantes exploraron los materiales, compararon tamaños, formas y resistencia, y seleccionaron aquellos que consideraron apropiados para construir la estructura. Explicaron algunas de sus decisiones, por ejemplo, utilizar materiales rígidos para sostener la construcción y recipientes para representar el tanque. Debido a que clasificaron y seleccionaron materiales de manera autónoma, obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G2: Los estudiantes exploraron los materiales y lograron seleccionar varios elementos apropiados para la construcción. En algunos momentos necesitaron conversar con sus compañeros o recibir preguntas orientadoras para decidir qué material utilizar. Se asignó 6 puntos, nivel bajo. G3: Los estudiantes identificaron algunos materiales adecuados, pero tuvieron dificultades para explicar por qué podían ser útiles para la construcción. Seleccionaron materiales principalmente por su apariencia o por las decisiones tomadas por sus compañeros obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G4: Los estudiantes exploraron los materiales, compararon tamaños, formas y resistencia, y seleccionaron aquellos que consideraron apropiados para construir la estructura. obtuvieron 6 puntos, nivel medio. G5: Los estudiantes exploraron los materiales obtuvieron dificultad seleccionar varios elementos apropiados para la construcción. Se asignó 5 puntos, nivel bajo.
Evaluación de alternativas y toma de decisiones	Compara diferentes opciones, valora pros y contras antes de resolver un problema.	G1: Los estudiantes realizaron el conteo de los materiales estableciendo correspondencia uno a uno. Algunos lograron contar los elementos sin perder la secuencia y comunicaron las cantidades

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		obtenidas. Obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G2: Los estudiantes realizaron conteos sencillos y lograron establecer cantidades, aunque en algunos momentos repitieron números o necesitaron volver a contar. Con apoyo de sus compañeros lograron verificar los resultados. Se asignó 6 puntos, nivel bajo. G3: Los estudiantes realizaron el conteo de los materiales estableciendo correspondencia uno a uno. Algunos lograron contar los elementos sin perder la secuencia y comunicaron las cantidades obtenidas. Obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G4: Los estudiantes mostraron interés por contar los materiales, pero presentaron dificultades para mantener la secuencia numérica y para establecer correspondencia uno a uno. Requerieron acompañamiento docente. Se asignó 5 puntos, nivel bajo. G5: Los estudiantes realizaron el conteo de los materiales estableciendo correspondencia uno a uno. Algunos lograron contar los elementos sin perder la secuencia y comunicaron las cantidades obtenidas. Obtuvieron 7 puntos, nivel medio.

4. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Creativo

Registre evidencias sobre la originalidad, flexibilidad y propuesta de soluciones novedosas por parte de los estudiantes:

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Originalidad e innovación	Propone ideas, diseños o enfoques nuevos y diferentes a los convencionales.	Se plantearon situaciones relacionadas con la construcción del tanque en las que los estudiantes debían agregar, reunir, quitar o comparar cantidades de materiales. G1: Los estudiantes resolvieron situaciones sencillas de agregar y quitar utilizando los materiales concretos. Cuando se incorporaban

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		nuevos palitos o recipientes, podían determinar que la cantidad aumentaba; cuando se retiraban, reconocían que quedaban menos. Algunos explicaron verbalmente el procedimiento utilizado. obtuvieron 6 puntos, nivel bajo. G2: Los estudiantes comprendieron situaciones sencillas de agregar y quitar cuando podían manipular los materiales. En algunos casos necesitaron que la docente repitiera la situación o formulara preguntas para orientar el procedimiento. Obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes resolvieron situaciones sencillas de agregar y quitar utilizando los materiales concretos. Cuando se incorporaban nuevos palitos o recipientes, podían determinar que la cantidad aumentaba; cuando se retiraban, reconocían que quedaban menos. Algunos explicaron verbalmente el procedimiento utilizado. obtuvieron 6 puntos, nivel bajo. G4: Los estudiantes tuvieron dificultades para relacionar las acciones de agregar y quitar con el cambio de cantidades. Necesitaron representación concreta y acompañamiento frecuente para responder. Obtuvieron 5 puntos, nivel bajo. G5: Los estudiantes pudieron manipular y contar los materiales, pero presentaron dificultad para comprender qué ocurría con la cantidad cuando se agregaban o retiraban objetos. Requirieron apoyo constante. Se asignó 5 puntos, nivel bajo.
Flexibilidad mental y adaptabilidad	Modifica su estrategia o punto de vista ante imprevistos o nuevas perspectivas.	Los estudiantes identificaron el agua como elemento importante, pero tuvieron dificultad para explicar la función específica del tanque y su relación con el cuidado del recurso. Se asignó 8 puntos, nivel medio.
Elaboración y fluidez de ideas	Genera una alta cantidad de ideas y detalla o enriquece sus creaciones con elementos adicionales.	Se observaron las preguntas, comparaciones, explicaciones y argumentos que los estudiantes expresaron durante la observación de la imagen, la selección de materiales y la resolución del reto. G1: Los estudiantes formularon preguntas sobre la estructura y funcionamiento del tanque. Algunos explicaron por qué consideraban que determinados materiales eran más adecuados para construirlo y otros obtuvieron dificultad para

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		preguntar y justificar decisiones, obtuvieron 7 puntos, nivel medio. G2: Los estudiantes identificaron el agua como elemento importante, pero tuvieron dificultad para explicar la función específica del tanque y su relación con el cuidado del recurso. Se asignó 8 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes respondieron principalmente a las preguntas planteadas por la docente. En algunos momentos compararon materiales y expresaron preferencias, pero tuvieron dificultad para explicar las razones de sus decisiones., obtuvieron 8 puntos, nivel medio. G4: Los estudiantes participaron cuando fueron llamados directamente, pero mostraron poca iniciativa para formular preguntas o justificar sus elecciones. Sus respuestas fueron cortas y necesitaron mediación docente. Obtuvieron 6 puntos, nivel bajo. G5: Los estudiantes respondieron principalmente a las preguntas planteadas por la docente. En algunos momentos compararon materiales y expresaron preferencias, pero tuvieron dificultad para explicar las razones de sus decisiones., obtuvieron 8 puntos, nivel medio..

5. Conclusiones y Reflexión Pedagógica

La actividad permitió que los estudiantes participaran de manera activa en la construcción del tanque elevado. Se observó interés por aportar ideas, trabajar con los compañeros y buscar soluciones durante la elaboración de la maqueta. Algunos estudiantes necesitaron apoyo para expresar sus ideas y llegar a acuerdos, pero en general se logró una buena participación.

6. Observaciones o Recomendaciones Futuras

Se recomienda continuar realizando actividades prácticas y grupales que permitan a los estudiantes expresar sus ideas y trabajar con diferentes materiales. También es importante seguir fortaleciendo la escucha, la participación y la capacidad para buscar diferentes soluciones ante una situación.

Anexo 13. Formato diario de campo Exploradores Futurama Actividad 2

Formato de Diario de Campo – EXPLORADORES FUTURAMA

1. Información General

Campo	Información
Institución:	Institución Educativa Negritudes
Docente observador(a):	Mercedes Montaña
Fecha de la actividad:	31/08/2026
Nombre de la actividad:	ACTIVIDAD 2. ARMEMOS NUESTRO PACÍFICO BAJITO SANADOR
Hora de inicio / finalización:	8:00 am hasta 9:00 am
Duración:	60 minutos

2. Descripción General de la Actividad

La actividad “**Armemos nuestro Pacífico: Bajito Sanador**” se desarrolló como una experiencia contextualizada en el territorio de Tumaco, con el propósito de explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre elementos naturales, culturales y comunitarios propios del Pacífico nariñense. A partir de la observación de imágenes, el diálogo y la manipulación de materiales de bajo costo y reutilizables, los estudiantes fueron invitados a construir colectivamente una representación de su territorio.

3. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Crítico

Identifica causas, problemas o patrones en su entorno o en las situaciones planteadas.

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Análisis y cuestionamiento de la realidad	Identifica causas, problemas o patrones en su entorno o en las situaciones planteadas.	G1: Los estudiantes reconocen y analiza con profundidad causas, patrones y relaciones complejas en el entorno. Identificaron algunas situaciones del entorno y realizaron preguntas sobre la manera de representar determinados elementos. Algunos señalaron relaciones entre el territorio, las personas y los recursos naturales. Se evidenció iniciativa para observar y cuestionar situaciones. Desempeño nivel medio de 8 puntos.

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		G2: Los estudiantes Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial. Sin embargo, necesitaron preguntas abiertas de la docente para profundizar en sus respuestas y establecer relaciones entre los elementos. Desempeño medio 7 puntos. G3: Los estudiantes Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial. Sin embargo, necesitaron preguntas abiertas de la docente para profundizar en sus respuestas y establecer relaciones entre los elementos. Desempeño medio: 11 puntos. G4: Los estudiantes mostraron interés por las imágenes y materiales, pero Le cuesta identificar los elementos o problemas del entorno; requiere guía constante. presentaron dificultad para identificar problemas o relaciones entre los elementos del territorio. Sus intervenciones fueron breves y necesitaron preguntas directas. Desempeño bajo 6 puntos. G5: Los estudiantes mostraron interés por las imágenes y materiales, pero Le cuesta identificar los elementos o problemas del entorno; requiere guía constante. presentaron dificultad para identificar problemas o relaciones entre los elementos del territorio. Sus intervenciones fueron breves y necesitaron preguntas directas. Desempeño medio 9 puntos.
Argumentación y justificación	Sustenta sus opiniones, posturas o decisiones con razones lógicas y basadas en evidencias.	G1: Los estudiantes expresaron sus preferencias sobre los materiales y explicaron algunas decisiones relacionadas con la construcción. Por ejemplo, justificaron la utilización de determinados materiales según su forma, tamaño o función dentro de la representación. Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico. Desempeño medio: 11 puntos. G2: Los estudiantes expresaron opiniones y justificaron algunas decisiones relacionadas con la construcción, sustenta

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica. aunque sus explicaciones fueron breves. En algunos casos necesitaron preguntas de la docente como “¿por qué escogiste ese material?” para ampliar sus respuestas. Desempeño medio: 8 puntos. G3: Los estudiantes expresaron opiniones y justificaron algunas decisiones relacionadas con la construcción, sustenta sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica. aunque sus explicaciones fueron breves. En algunos casos necesitaron preguntas de la docente como “¿por qué escogiste ese material?” para ampliar sus respuestas. Desempeño medio: 11 puntos. G4: Los estudiantes participaron en la selección de materiales, pero presentaron dificultades para explicar por qué habían elegido determinado elemento. Emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observada, sus respuestas fueron principalmente descriptivas o de una sola palabra. Desempeño medio: 8 puntos. G5: Los estudiantes participaron en la selección de materiales, pero presentaron dificultades para explicar por qué habían elegido determinado elemento. Emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observada, sus respuestas fueron principalmente descriptivas o de una sola palabra. Desempeño medio: 7 puntos.
Evaluación de alternativas y toma de decisiones	Compara diferentes opciones, valora pros y contras antes de resolver un problema.	G1: Los estudiantes compararon diferentes materiales y analizaron cuáles podían ser más adecuados para representar determinados elementos del Pacífico. Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico. Mostraron capacidad para valorar opciones antes de decidir. Desempeño medio: 11 puntos.

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		G2: Los estudiantes considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras, aunque en ocasiones necesitaron apoyo para considerar más de una posibilidad. Se observó participación en la toma de decisiones grupales. Desempeño bajo: 6 puntos. G3 Los estudiantes considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras, aunque en ocasiones necesitaron apoyo para considerar más de una posibilidad. Se observó participación en la toma de decisiones grupales. Desempeño medio: 11 puntos. G4: Los estudiantes emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas mostraron dependencia de las decisiones de otros integrantes del grupo y tuvieron dificultad para valorar diferentes posibilidades antes de actuar. Requerieron acompañamiento frecuente. Desempeño medio 7 puntos G5: Los estudiantes emite opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas mostraron dependencia de las decisiones de otros integrantes del grupo y tuvieron dificultad para valorar diferentes posibilidades antes de actuar. Requerieron acompañamiento frecuente. Desempeño medio 9 puntos. .

4. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Creativo

Registre evidencias sobre la originalidad, flexibilidad y propuesta de soluciones novedosas por parte de los estudiantes:

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Originalidad e innovación	Propone ideas, diseños o enfoques nuevos y	G1: Los estudiantes propusieron diferentes maneras de representar elementos del Pacífico y combinaron los materiales de acuerdo con sus

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
	diferentes a los convencionales.	propias ideas. Algunos utilizaron materiales de manera diferente a la inicialmente prevista para representar el mar, las viviendas, las canoas u otros elementos. Se evidenciaron propuestas propias y diferentes. Desempeño medio 9 puntos. G2: Los estudiantes generaron algunas ideas propias para representar el territorio y combinaron materiales de diferentes maneras. Sin embargo, algunas propuestas fueron similares a las de sus compañeros. Desempeño medio: 8 puntos. G3: Los estudiantes participaron en la construcción y plantearon algunas ideas, aunque principalmente reprodujeron modelos observados o siguieron las propuestas de otros compañeros. Con estímulos lograron incorporar pequeños cambios. Desempeño bajo 6 puntos. G4: Los estudiantes mostraron interés por construir, pero tuvieron dificultades para generar propuestas diferentes. Necesitaron ejemplos o modelos para iniciar sus producciones. Desempeño medio: 7 puntos. G5: Los estudiantes participaron en la manipulación de materiales, pero presentaron poca iniciativa para generar diseños propios. En varios momentos reprodujeron las propuestas realizadas por otros integrantes. Desempeño medio 9 puntos.
Flexibilidad mental y adaptabilidad	Modifica su estrategia o punto de vista ante imprevistos o nuevas perspectivas.	G1: Los estudiantes realizaron modificaciones cuando algunas construcciones no funcionaron como esperaban. Probaron diferentes formas de organizar o unir los materiales y aceptaron sugerencias de sus compañeros. Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad. Propone ideas, diseños o enfoques altamente originales, novedosos e innovadores. Se observó disposición para cambiar de estrategia y buscar nuevas alternativas. Desempeño medio: 10 puntos. G2: Los estudiantes lograron modificar algunas decisiones cuando encontraron dificultades, Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista. aunque en determinados momentos necesitaron sugerencias para identificar otras posibilidades. Mostraron

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		disposición para continuar experimentando. Desempeño bajo 6 puntos. G3: Los estudiantes lograron modificar algunas decisiones cuando encontraron dificultades, Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista. aunque en determinados momentos necesitaron sugerencias para identificar otras posibilidades. Mostraron disposición para continuar experimentando. Desempeño alto 13 puntos. G4: Los estudiantes presentaron dificultad para modificar sus estrategias cuando surgieron problemas en la construcción. Muestra resistencia al cambio de estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas. Requirieron orientación directa para buscar una alternativa. Desempeño medio 9 puntos. G5: Los estudiantes presentaron dificultad para modificar sus estrategias cuando surgieron problemas en la construcción. Muestra resistencia al cambio de estrategia ante imprevistos o nuevas perspectivas. Requirieron orientación directa para buscar una alternativa. Desempeño medio 9 puntos.
Elaboración y fluidez de ideas	Genera una alta cantidad de ideas y detalla o enriquece sus creaciones con elementos adicionales.	G1: Los estudiantes aportaron varias ideas durante la construcción y enriquecieron sus producciones con elementos adicionales. Genera una alta fluidez de ideas y enriquece detalladamente sus creaciones. Algunos incorporaron detalles relacionados con el territorio, como espacios naturales, viviendas, embarcaciones u otros elementos que reconocen de su contexto. Se evidenció fluidez y capacidad para ampliar las propuestas iniciales. Desempeño alto: 12 puntos. G2: Los estudiantes Genera un número funcional de ideas y detalla aceptablemente sus propuestas, aunque necesitaron estímulos para ampliar las propuestas iniciales. Desempeño medio: 10 puntos. G3: Los estudiantes Genera un número funcional de ideas y detalla aceptablemente sus propuestas, aunque necesitaron estímulos para ampliar las propuestas iniciales. Desempeño medio: 10 punto.

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		G4: Los estudiantes realizaron producciones sencillas y tuvieron dificultades para ampliar sus ideas o agregar elementos diferentes. Genera pocas ideas y presenta sus trabajos de forma incompleta o simple. Requirieron orientación para enriquecer sus construcciones. Desempeño medio 7 puntos. G5: Los estudiantes realizaron producciones sencillas y tuvieron dificultades para ampliar sus ideas o agregar elementos diferentes. Genera pocas ideas y presenta sus trabajos de forma incompleta o simple. Requirieron orientación para enriquecer sus construcciones. Desempeño medio 9 puntos.

5. Conclusiones y Reflexión Pedagógica

El desarrollo de la actividad “Armemos nuestro Pacífico: Bajito Sanador” permitió identificar manifestaciones iniciales de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes a partir de una experiencia vinculada con su territorio. La utilización de elementos culturales y naturales cercanos favoreció la participación, el diálogo y la expresión de conocimientos previos.

Los estudiantes que presentaron mayor desempeño lograron formular preguntas, expresar opiniones, justificar algunas decisiones, comparar materiales y modificar sus propuestas ante las dificultades. También mostraron mayor iniciativa para generar diferentes ideas y enriquecer sus construcciones. En los grupos con menor desempeño se observó mayor dependencia de la orientación de la docente y de las propuestas de los compañeros.

Desde una perspectiva pedagógica, los resultados evidencian la importancia de utilizar experiencias contextualizadas para estimular habilidades cognitivas superiores en educación preescolar. La construcción de una representación del Pacífico permitió que los estudiantes aprendieran mediante la exploración, la manipulación, el diálogo y la toma de decisiones, en lugar de limitarse a responder preguntas de manera memorística.

Los resultados obtenidos en esta actividad constituyen una evidencia del desempeño inicial de los estudiantes y permiten orientar las posteriores actividades de “Exploradores Futuramas”, especialmente aquellas destinadas a fortalecer la formulación de preguntas, la argumentación, la toma de decisiones, la flexibilidad y la generación de soluciones creativas.

6. Observaciones o Recomendaciones Futuras

Continuar utilizando situaciones relacionadas con el territorio y las experiencias cotidianas de los estudiantes.

Formular preguntas abiertas que estimulen la explicación, la comparación y la justificación de las respuestas. Evitar proporcionar directamente la solución de los retos y permitir que los estudiantes experimenten diferentes posibilidades.

Incorporar materiales variados, reciclables y de bajo costo que puedan ser transformados y utilizados de múltiples maneras.

Favorecer actividades con más de una solución posible para estimular la creatividad.

Dar tiempo suficiente para que los estudiantes modifiquen sus producciones después de identificar dificultades.

Promover el diálogo entre compañeros para que puedan conocer y valorar diferentes perspectivas.

Registrar mediante fotografías, producciones y expresiones verbales los cambios realizados durante el proceso.

Realizar seguimiento a los estudiantes que requieren mayor mediación para fortalecer progresivamente su autonomía.

Comparar posteriormente las evidencias del pretest con las obtenidas en el posttest para identificar cambios en las habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Anexo 14. Formato diario de campo Exploradores Futurama Actividad 3

Formato de Diario de Campo – EXPLORADORES FUTURAMA

1. Información General

Campo	Información
Institución:	Institución Educativa Negritudes
Docente observador(a):	Mercedes Montaña
Fecha de la actividad:	1/09/2026
Nombre de la actividad:	ACTIVIDAD 3. EL RETO DE LOS RESIDUOS: CONTAMOS, SUMAMOS Y RESTAMOS
Hora de inicio / finalización:	8.00 – 9:00 am
Duración:	60 minutos

2. Descripción General de la Actividad

La actividad “El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos” se desarrolló a partir de una situación relacionada con la presencia y manejo de residuos sólidos en espacios cercanos a la comunidad. El propósito fue identificar los conocimientos iniciales de los estudiantes sobre la clasificación y disposición de residuos y, simultáneamente, observar el uso de nociones matemáticas relacionadas con el conteo, la comparación, la suma y la resta en situaciones contextualizadas.

Durante la experiencia, los estudiantes observaron diferentes residuos elaborados o seleccionados para la actividad, los clasificaron de acuerdo con sus características, realizaron conteos y resolvieron situaciones sencillas relacionadas con agregar, reunir, quitar y disminuir cantidades. Asimismo, se observaron sus respuestas, preguntas, explicaciones, decisiones, interacciones y propuestas para contribuir al cuidado del entorno.

3. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Crítico

Registre evidencias sobre cómo los estudiantes analizan, evalúan y argumentan frente a las situaciones presentadas:

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Análisis y cuestionamiento de la realidad	Identifica causas, problemas o patrones en su entorno o en las situaciones planteadas.	G1: Los estudiantes reconoce y analiza con profundidad causas, patrones y relaciones complejas en el entorno, identificaron rápidamente que la acumulación de residuos representa una situación

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		problemática para el entorno. Observaron los materiales, señalaron diferencias y expresaron ideas sobre las posibles consecuencias de dejar residuos en determinados espacios. Algunos preguntaron qué podía ocurrir si la basura permanecía en el lugar. Debido a que identificaron el problema y establecieron relaciones con situaciones de su entorno, obtuvieron 8 puntos, nivel medio. G2: Los estudiantes reconocieron que los residuos pueden afectar negativamente el entorno y expresaron algunas situaciones relacionadas con la contaminación. Sin embargo, necesitaron preguntas orientadoras para explicar las posibles causas o consecuencias. Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial. Se asignó 9 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes reconocieron que los residuos pueden afectar negativamente el entorno y expresaron algunas situaciones relacionadas con la contaminación. Sin embargo, necesitaron preguntas orientadoras para explicar las posibles causas o consecuencias. Identifica elementos y problemas básicos de manera general o superficial. Se asignó 13 puntos, nivel alto. G4: Los estudiantes mostraron interés por observar y manipular los residuos, pero presentaron dificultades para establecer relaciones entre estos y la contaminación del entorno. Requirieron acompañamiento Le cuesta identificar los elementos o problemas del entorno; requiere guía constante. Obtuvieron 10 puntos, nivel medio G5 Los estudiantes mostraron interés por observar y manipular los residuos, pero presentaron dificultades para establecer relaciones entre estos y la contaminación del entorno. Requirieron acompañamiento Le cuesta identificar los elementos o

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		problemas del entorno; requiere guía constante. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto
Argumentación y justificación	Sustenta sus opiniones, posturas o decisiones con razones lógicas y basadas en evidencias.	G1: Los estudiantes explicaron por qué algunos residuos debían separarse y expresaron razones relacionadas con el cuidado del entorno. Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico. Sus respuestas mostraron relación entre la evidencia observada y las decisiones tomadas. Argumenta sólidamente sus posturas utilizando evidencias claras y razonamiento lógico. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto. G2: Los estudiantes sustentan sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica sobre la manera de manejar los residuos y justificaron algunas decisiones. Sin embargo, sus explicaciones fueron breves y en determinados momentos necesitaron preguntas como “¿por qué?” para ampliar sus argumentos. Se asignó 11 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes sustentan sus ideas de forma básica, apoyándose parcialmente en evidencias o lógica, especialmente sobre qué residuos debían recogerse, pero tuvieron dificultades para explicar las razones de sus decisiones. En varias ocasiones repitieron las respuestas de sus compañeros. Obtuvieron 13 puntos, nivel alto. G4: Los estudiantes emiten opiniones sin sustento lógico o sin relación con las evidencias observadas. Participaron en la clasificación, pero presentaron dificultades para justificar por qué ubicaban determinado residuo en un grupo. Sus respuestas fueron principalmente de identificación y requirieron apoyo docente. Se asignó 11 puntos, nivel medio. G5: Los estudiantes necesitaron acompañamiento para expresar sus opiniones y explicar sus decisiones. En algunos casos siguieron directamente las

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		respuestas de otros compañeros sin presentar una razón propia. Obtuvieron 11 puntos, nivel medio.
Evaluación de alternativas y toma de decisiones	Compara diferentes opciones, valora pros y contras antes de resolver un problema.	G1: Los estudiantes compararon diferentes maneras de organizar los residuos y analizaron dónde ubicar cada elemento. Algunos discutieron entre compañeros antes de tomar una decisión y modificaron la clasificación cuando encontraron características que indicaban que un residuo pertenecía a otro grupo. Mostraron autonomía para valorar alternativas. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto. G2: Los estudiantes lograron comparar algunas opciones y tomar decisiones sobre la clasificación y organización de los residuos. considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras. En determinados momentos necesitaron preguntas orientadoras para considerar otras posibilidades. Obtuvieron 9 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes lograron comparar algunas opciones y tomar decisiones sobre la clasificación y organización de los residuos. considera un par de opciones, aunque con un análisis limitado de pros y contras. En determinados momentos necesitaron preguntas orientadoras para considerar otras posibilidades. Obtuvieron 11 puntos, nivel medio G4: Los estudiantes presentaron dificultad para comparar alternativas y necesitaron orientación directa para decidir dónde ubicar algunos residuos o qué acción realizar. Obtuvieron 10 puntos, nivel medio. G5: Los estudiantes mostraron dependencia de las decisiones tomadas por otros integrantes del grupo y tuvieron dificultad para valorar diferentes alternativas antes de actuar Toman decisiones impulsivas sin comparar opciones ni valorar

Criterio de Pensamiento Crítico	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		consecuencias. Se asignó 11 puntos, nivel medio.

4. Matriz de Observación: Criterios de Pensamiento Creativo

Registre evidencias sobre la originalidad, flexibilidad y propuesta de soluciones novedosas por parte de los estudiantes:

Criterio de Pensamiento Creativo	de	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Originalidad e innovación	e	Propone ideas, diseños o enfoques nuevos y diferentes a los convencionales.	G1: Los estudiantes Propone ideas, diseños o enfoques altamente originales, novedosos e innovadores de diferentes formas de organizar y reutilizar algunos materiales. Algunos plantearon que determinados residuos podían convertirse en objetos útiles para el juego o para una construcción. Expresaron ideas propias y buscaron alternativas diferentes a simplemente desechar los materiales. Obtuvieron 11 puntos, nivel medio. G2: Los estudiantes muestra algunas variaciones sobre ideas conocidas o convencionales de utilización de materiales y participaron activamente en la búsqueda de soluciones. Sin embargo, varias de sus ideas fueron similares a las planteadas por otros compañeros. Obtuvieron 11 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes muestra algunas variaciones sobre ideas conocidas o convencionales de utilización de materiales y participaron activamente en la búsqueda de soluciones. Sin embargo, varias de sus ideas fueron similares a las planteadas por otros compañeros. Obtuvieron 9 puntos, nivel medio. G4: Los estudiantes participaron en la actividad, pero tuvieron dificultad para proponer usos diferentes para los residuos. Reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. 11 puntos, nivel medio. G5: Los estudiantes participaron en la actividad, pero tuvieron dificultad para proponer usos diferentes para los residuos. Reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. 14 puntos, nivel alto.

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
Flexibilidad mental y adaptabilidad	Modifica su estrategia o punto de vista ante imprevistos o nuevas perspectivas.	G1: Los estudiantes Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad. Algunos reorganizaron los materiales y volvieron a realizar el conteo para verificar el resultado. También aceptaron las sugerencias de sus compañeros y ajustaron sus decisiones. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto. G2: Los estudiantes lograron modificar algunas decisiones cuando se presentaron dificultades, Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista, la actividad. Obtuvieron 10 puntos, nivel medio. G3: Los estudiantes aceptaron algunos cambios propuestos por sus compañeros o la docente, pero inicialmente tendieron a mantener la primera respuesta. Con acompañamiento lograron modificar su estrategia. Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista Se asignó 10 puntos, nivel medio. G4: Los estudiantes reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. Necesitaron orientación directa para intentar una nueva estrategia. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto G5: Los estudiantes mostraron poca flexibilidad frente a las dificultades y tendieron a esperar que otros compañeros, reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. el docente indicase cómo continuar. Requirieron acompañamiento permanente. Se asignó 11 puntos, nivel medio.
Elaboración y fluidez de ideas	Genera una alta cantidad de ideas y detalla o enriquece sus creaciones con elementos adicionales.	G1: Los estudiantes Se adapta ágilmente ante imprevistos, modificando estrategias con facilidad. Algunos reorganizaron los materiales y volvieron a realizar el conteo para verificar el resultado. También aceptaron las sugerencias de sus compañeros y ajustaron sus decisiones. Obtuvieron 13 puntos, nivel alto. G2: Los estudiantes lograron modificar algunas decisiones cuando se presentaron dificultades, Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista, la actividad. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto. G3: Los estudiantes aceptaron algunos cambios propuestos por sus compañeros o la docente, pero

Criterio de Pensamiento Creativo	Indicadores Clave	Evidencias y Registros de Observación
		inicialmente tendieron a mantener la primera respuesta. Con acompañamiento lograron modificar su estrategia. Se adapta tras recibir orientación y ajusta parcialmente su punto de vista. Se asignó 12 puntos, nivel alto. G4: Los estudiantes reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. Necesitaron orientación directa para intentar una nueva estrategia. Obtuvieron 12 puntos, nivel alto G5: Los estudiantes mostraron poca flexibilidad frente a las dificultades y tendieron a esperar que otros compañeros, reproduce modelos tradicionales o ideas copiadas sin aportes propios. el docente indicase cómo continuar. Requirieron acompañamiento permanente. Se asignó 10 puntos, nivel medio.

5. Conclusiones y Reflexión Pedagógica

La actividad “El reto de los residuos: contamos, sumamos y restamos” permitió identificar los conocimientos y habilidades iniciales de los estudiantes frente a una situación ambiental cercana a su contexto. La utilización de residuos y materiales concretos generó interés y facilitó la participación, especialmente cuando los estudiantes pudieron manipular, clasificar, contar y comparar directamente los objetos.

En relación con el pensamiento crítico, se observaron diferentes niveles en la capacidad para identificar el problema de los residuos, explicar sus causas o consecuencias, justificar decisiones y comparar alternativas. Los estudiantes con mayor desempeño lograron establecer relaciones entre sus observaciones y las decisiones tomadas, mientras que otros necesitaron preguntas abiertas y acompañamiento para explicar sus razonamientos.

Respecto al pensamiento creativo, algunos estudiantes propusieron alternativas para reutilizar materiales y plantearon diferentes formas de organizar o solucionar la situación. Sin embargo, otros presentaron una tendencia a repetir las ideas de sus compañeros o esperar indicaciones de la docente. Esto evidencia la necesidad de continuar generando situaciones abiertas en las que puedan existir diferentes respuestas y soluciones.

La dimensión matemática estuvo presente mediante situaciones de conteo, comparación, suma y resta. Se observó que los estudiantes comprendieron con mayor facilidad las transformaciones de cantidad cuando pudieron representar las acciones mediante objetos concretos. Las acciones de agregar, reunir, quitar y disminuir permitieron aproximarse a las nociones iniciales de suma y resta desde una situación significativa. Los puntajes asignados a los grupos se establecieron a partir de las conductas observables durante la actividad y de los criterios definidos en la rúbrica. Se tuvieron en cuenta la autonomía, la participación, la capacidad para explicar decisiones, la generación de alternativas, la flexibilidad ante las dificultades y el nivel de acompañamiento requerido.

En conjunto, los resultados del pretest permiten establecer una línea de base para la implementación de la estrategia “Exploradores Futuramas”, orientada a fortalecer el pensamiento crítico y creativo mediante experiencias STEM contextualizadas y articuladas con el aprendizaje de la suma y la resta.

6. Observaciones o Recomendaciones Futuras

Continuar trabajando situaciones ambientales relacionadas con experiencias cercanas a los estudiantes.

Fortalecer la clasificación de residuos mediante actividades concretas y manipulativas.

Proponer situaciones frecuentes de conteo, comparación, suma y resta utilizando objetos reales o representativos.

Formular preguntas abiertas que permitan a los estudiantes explicar sus razonamientos sin recibir directamente la respuesta.

Promover actividades en las que exista más de una alternativa de solución.

Incentivar la reutilización creativa de materiales disponibles en el contexto.

Permitir que los estudiantes modifiquen sus propuestas después de identificar errores o dificultades.

Fortalecer la argumentación mediante preguntas como: “¿Qué observaste?”, “¿Qué te hace pensar eso?”, “¿Cómo lo sabes?” y “¿Qué otra solución podríamos intentar?”.

Brindar acompañamiento diferenciado a los estudiantes que presentan mayores dificultades.

Registrar las evidencias mediante fotografías, producciones, expresiones orales y observaciones del proceso.

Contrastar posteriormente los resultados del pretest con los obtenidos en el postest para identificar los cambios observados en pensamiento crítico, pensamiento creativo y habilidades matemáticas.

Anexo 15. Formato Diario de Campo Postest
DIARIO DE CAMPO - OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

1. Información General

Institución Educativa:	Institución Educativa Negritudes
Docente Observador/a:	Mercedes Montaña
Fecha de la Actividad:	04/09/2026
Nombre de la Actividad:	Postest
Hora de Inicio / Finalización:	8:00 am 9:00 am
Duración:	60 minutos

2. Descripción General de la Actividad

El desarrollo del postest tuvo como propósito identificar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes después de la implementación de las actividades de la estrategia pedagógica “Exploradores Futuramas”, particularmente en relación con el reconocimiento del entorno, la clasificación de elementos, el conteo, la resolución de situaciones sencillas de suma y resta, el cuidado ambiental y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

La actividad se desarrolló mediante situaciones contextualizadas en elementos cercanos a la realidad de los estudiantes, utilizando materiales concretos, representaciones gráficas y preguntas abiertas que permitieron observar sus formas de razonar, explicar, comparar, tomar decisiones y proponer alternativas de solución. Se promovió la participación activa y el trabajo colaborativo, evitando proporcionar directamente las respuestas.

Los estudiantes se distribuyeron en cinco grupos de cuatro estudiantes, utilizando la siguiente nomenclatura para salvaguardar su identidad:

- Grupo 1 (G1): E1, E2, E3 y E4.
- Grupo 2 (G2): E5, E6, E7 y E8.
- Grupo 3 (G3): E9, E10, E11 y E12.
- Grupo 4 (G4): E13, E14, E15 y E16.
- Grupo 5 (G5): E17, E18, E19 y E20.

Durante el postest se observó una actitud general de mayor disposición y confianza frente a las situaciones planteadas. Los estudiantes participaron de manera más espontánea, manipularon los materiales, intercambiaron ideas con sus compañeros y mostraron mayor iniciativa para explicar los procedimientos utilizados

3. Registro de Observación por Aspectos Clave

Utilice los siguientes apartados para registrar evidencias cualitativas, interacciones y comportamientos específicos observados durante la sesión:

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
Reconocimiento de elementos del entorno	G1: Los estudiantes identificaron de manera autónoma los diferentes elementos presentados, describiendo algunas de sus características y relacionándolos con experiencias de su entorno. Durante la actividad participaron activamente y utilizaron expresiones propias para explicar lo que observaban. La mayoría del grupo logró establecer relaciones entre los elementos y su utilidad o presencia en el contexto. Se asigna nivel alto: 15 puntos, debido a que evidenciaron reconocimiento autónomo, descripción y relación con el entorno. G2: Los estudiantes reconocieron la mayoría de los elementos y lograron describir algunas características. En determinados momentos necesitaron preguntas de mediación para ampliar sus respuestas, pero posteriormente lograron expresar sus ideas y relacionarlas con situaciones conocidas. Se asigna nivel medio: 11 puntos, porque alcanzaron el reconocimiento esperado con algunos apoyos. G3: El grupo logró identificar varios elementos del entorno y participar en la conversación. Algunos estudiantes inicialmente presentaron dudas, pero mediante la observación y el intercambio con sus compañeros lograron completar sus respuestas. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que el reconocimiento fue adecuado, aunque no completamente autónomo. G4: Los estudiantes identificaron los elementos más evidentes, aunque tuvieron dificultades para describir sus características y establecer relaciones con el entorno. Requirieron acompañamiento frecuente mediante preguntas abiertas y ejemplos relacionados con experiencias cotidianas. Se asigna nivel medio: 10 puntos, dado que se evidenció avance en el reconocimiento, aunque todavía necesitan mediación. G5: Los estudiantes reconocieron algunos elementos de manera inmediata y participaron principalmente mediante respuestas breves, señalamientos y expresiones gráficas. En situaciones que requerían mayor descripción necesitaron apoyo del docente. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque lograron reconocer los elementos principales, aunque con menor autonomía argumentativa.
Clasificación de elementos naturales y contaminantes	G1: Los estudiantes clasificaron correctamente los elementos utilizando criterios relacionados con su procedencia y características. Además, explicaron por qué determinados objetos podían afectar el entorno y propusieron acciones para mantenerlo limpio. Se asigna nivel alto: 15 puntos, porque clasificaron, compararon y justificaron sus decisiones con autonomía. G2: Los estudiantes lograron separar la mayoría de los elementos de acuerdo con las categorías propuestas. Ante algunos casos dudosos, conversaron entre ellos y modificaron sus decisiones después de analizar las características del objeto. Se asigna nivel medio: 10 puntos, por demostrar capacidad de clasificación y comparación, aunque con apoyo ocasional.

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
	G3: El grupo clasificó correctamente varios elementos y logró explicar algunas diferencias entre ellos. Se observaron momentos de discusión entre compañeros antes de tomar una decisión. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que lograron categorizar los elementos y justificar parcialmente sus decisiones. G4: Los estudiantes lograron realizar la clasificación básica, aunque presentaron dudas en algunos elementos. La intervención docente mediante preguntas como “¿Qué observan en este objeto?” y “¿En qué grupo consideran que debería estar?” permitió que revisaran sus respuestas. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque lograron avanzar hacia una clasificación más reflexiva. G5: Los estudiantes reconocieron principalmente los elementos más fáciles de diferenciar. En algunos casos necesitaron observar nuevamente el material y escuchar las opiniones de sus compañeros para tomar una decisión. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque alcanzaron la clasificación básica, aunque requirieron acompañamiento.
Conteo de objetos y cantidades	G1: Los estudiantes realizaron conteos de manera ordenada, estableciendo correspondencia entre los objetos y las cantidades. Verificaron sus resultados y, cuando encontraron diferencias, volvieron a contar para comprobar la respuesta. Se asigna nivel alto: 150 puntos, porque demostraron autonomía, precisión y capacidad de verificación. G2: Los estudiantes realizaron correctamente la mayoría de los conteos y participaron activamente en la comprobación de cantidades. En algunos momentos necesitaron organizar físicamente los objetos para evitar repetirlos. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que lograron cuantificar los elementos con apoyo mínimo. G3: El grupo logró realizar conteos sencillos y comparar cantidades. Cuando se presentaron errores, algunos estudiantes repitieron el conteo utilizando estrategias concretas. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque evidenciaron apropiación del procedimiento, aunque todavía presentan algunas dificultades de organización. G4: Los estudiantes realizaron conteos básicos, pero en determinadas situaciones repitieron objetos o dejaron algunos sin contar. La manipulación y organización del material permitió que corrigieran parte de las dificultades. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque lograron resolver las situaciones con apoyo y utilizaron material concreto. G5: Los estudiantes participaron en los conteos y lograron establecer cantidades pequeñas. Ante cantidades mayores necesitaron acompañamiento y realizaron algunos conteos nuevamente para confirmar el resultado. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que alcanzaron el conteo funcional, aunque con necesidad de mediación.
Resolución de situaciones de suma y resta	G1: Los estudiantes resolvieron situaciones de agregar, reunir y quitar utilizando material concreto. Explicaron verbalmente los cambios producidos en las cantidades y verificaron los resultados mediante el

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
	conteo. Se asigna nivel alto: 15 puntos, porque comprendieron las acciones matemáticas y resolvieron las situaciones con autonomía. G2: Los estudiantes resolvieron situaciones sencillas de suma y resta mediante la manipulación de objetos. Lograron explicar cuándo debían agregar y cuándo quitar, aunque en algunos casos necesitaron representar nuevamente la situación. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque comprendieron las acciones matemáticas y resolvieron la mayoría de las situaciones con apoyo ocasional. G3: Los estudiantes utilizaron los objetos para representar las situaciones planteadas y lograron resolver operaciones sencillas. Se observó que algunos estudiantes explicaban a sus compañeros el procedimiento utilizado. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque demostraron comprensión funcional de agregar y quitar. G4: Los estudiantes presentaron algunas dificultades iniciales para identificar si la situación requería agregar o quitar. Sin embargo, al utilizar los materiales concretos lograron representar la situación y encontrar una respuesta. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que consiguieron resolver las situaciones mediante estrategias manipulativas y acompañamiento docente. G5: Los estudiantes resolvieron situaciones sencillas cuando pudieron utilizar objetos para representar las cantidades. En algunos casos requirieron repetir la acción de agregar o quitar para comprender el cambio producido. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque lograron resolver situaciones básicas con apoyo concreto.
Comprensión del cuidado ambiental	G1: Los estudiantes expresaron de manera espontánea la importancia de recoger, clasificar y reutilizar los residuos. Propusieron acciones para evitar la contaminación y relacionaron el cuidado del entorno con su vida cotidiana. Se asigna nivel alto: 15 puntos, porque además de reconocer el problema, explicaron acciones concretas y plantearon alternativas. G2: Los estudiantes reconocieron que la acumulación de residuos afecta el entorno y propusieron acciones como recoger, separar y depositar adecuadamente los materiales. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque comprendieron el problema y propusieron acciones pertinentes, aunque sus explicaciones fueron menos elaboradas. G3: El grupo mostró interés por las situaciones relacionadas con la contaminación y expresó algunas ideas para mantener limpio el entorno. Algunos estudiantes relacionaron la actividad con situaciones observadas en espacios cercanos. Se asigna nivel medio: 8 puntos, por evidenciar comprensión del cuidado ambiental y participación en la búsqueda de soluciones. G4: Los estudiantes reconocieron que los residuos no deben permanecer en los espacios naturales y mencionaron acciones básicas de cuidado. Necesitaron preguntas de mediación para ampliar sus explicaciones. Se

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
	asigna nivel medio: 10 puntos, porque identificaron la necesidad de cuidar el entorno, aunque sus argumentos fueron breves. G5: Los estudiantes manifestaron que era necesario recoger y organizar los residuos. Algunos relacionaron la limpieza con el bienestar de las personas y de los animales. Se asigna nivel medio: 8 puntos, porque demostraron una comprensión básica del cuidado ambiental.
Pensamiento crítico	G1: Los estudiantes formularon preguntas, compararon situaciones, explicaron sus decisiones y propusieron alternativas frente a los problemas planteados. Durante la actividad no se limitaron a responder, sino que justificaron algunas respuestas a partir de lo que observaban. Se asigna nivel alto: 15 puntos, porque evidenciaron análisis, cuestionamiento, argumentación y toma de decisiones autónoma. G2: Los estudiantes analizaron las situaciones y expresaron razones para algunas de sus respuestas. También compararon alternativas antes de seleccionar una opción. En algunos momentos necesitaron preguntas de mediación para profundizar sus explicaciones. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que demostraron razonamiento y argumentación, aunque con apoyo ocasional. G3: Los estudiantes participaron en discusiones grupales y expresaron sus puntos de vista. Se observaron momentos en los que compararon respuestas y modificaron sus decisiones después de escuchar a sus compañeros. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque evidenciaron capacidad de análisis y revisión de sus respuestas. G4: Los estudiantes lograron identificar los problemas planteados y responder a preguntas relacionadas con las situaciones observadas. Sin embargo, sus explicaciones fueron generalmente breves y necesitaron mediación para expresar las razones de sus decisiones. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque lograron avanzar desde la identificación hacia una explicación básica del problema. G5: Los estudiantes reconocieron situaciones problemáticas y participaron en la búsqueda de respuestas. Algunas decisiones fueron tomadas inicialmente por imitación de sus compañeros, pero posteriormente pudieron explicar parte de sus elecciones. Se asigna nivel medio: 10 puntos, debido a que evidenciaron avances en el análisis y la toma de decisiones, aunque todavía requieren fortalecimiento de la argumentación.
Pensamiento Creativo	G1: Los estudiantes propusieron diferentes maneras de organizar los materiales y plantearon alternativas para reutilizarlos. Algunos modificaron sus primeras ideas después de observar las propuestas de sus compañeros y lograron enriquecer sus producciones. Se asigna nivel alto: 15 puntos, porque evidenciaron originalidad, flexibilidad, fluidez y elaboración de ideas. G2: Los estudiantes generaron diferentes posibilidades para utilizar y organizar los materiales. Mostraron disposición para modificar sus

Aspecto a Evaluar / Observar	Descripción de Hallazgos y Evidencias
	propuestas cuando encontraban dificultades durante la actividad. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque demostraron flexibilidad y producción de ideas, aunque con menor variedad que el grupo de desempeño alto. G3: El grupo utilizó los materiales de diferentes maneras y presentó alternativas para resolver algunas situaciones. Se observó que los estudiantes retomaban ideas de sus compañeros y las transformaban para realizar sus propias propuestas. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque evidenciaron flexibilidad y capacidad para elaborar propuestas. G4: Los estudiantes realizaron propuestas sencillas y utilizaron los materiales disponibles para representar sus ideas. Cuando una estrategia no funcionaba, algunos aceptaron modificarla con orientación del docente. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque mostraron disposición para crear y modificar sus propuestas, aunque necesitaron acompañamiento. G5: Los estudiantes participaron en la elaboración de propuestas y utilizaron los materiales de acuerdo con sus posibilidades. Se observaron algunas ideas propias, aunque en ciertos momentos reprodujeron modelos observados en sus compañeros. Se asigna nivel medio: 10 puntos, porque evidenciaron participación creativa y capacidad básica de transformación de ideas.

4. Interpretación y Análisis Pedagógico

Reflexión del docente sobre las dinámicas observadas, articulando los aprendizajes logrados por el grupo y las relaciones encontradas entre los saberes ambientales y matemáticos:

La observación realizada durante el postest permitió identificar cambios favorables en la manera como los estudiantes se aproximaron a las situaciones de aprendizaje. Permitted establecer relaciones entre los aprendizajes matemáticos y experiencias próximas a los estudiantes. El conteo, de la suma y la resta dejaron de presentarse exclusivamente como ejercicios simbólicos y fueron abordados mediante acciones concretas de agregar, reunir, quitar, comparar y organizar cantidades. Esto facilitó que los estudiantes, utilizaran estrategias propias para encontrar soluciones y comprobar sus resultados. Desde el componente de pensamiento crítico, se observaron comportamientos asociados a la identificación de problemas, la formulación de explicaciones, la comparación de alternativas y la toma de decisiones. Los estudiantes con desempeño alto mostraron mayor autonomía para justificar sus respuestas, mientras que los grupos ubicados en el nivel medio lograron resolver las situaciones con preguntas de mediación y apoyo del trabajo colaborativo.

En relación con el pensamiento creativo, los estudiantes demostraron mayor disposición para utilizar los materiales de diferentes maneras, modificar propuestas y generar alternativas frente a las situaciones planteadas. Las experiencias de construcción y reutilización favorecieron la expresión de ideas mediante producciones orales, gráficas y manipulativas.

Los resultados observados en el postest consienten considerar que la estrategia “Exploradores Futuramas” favoreció experiencias de aprendizaje en las que pudieron integrar conocimientos matemáticos, ambientales y territoriales mediante la exploración, la experimentación y la resolución

de retos, las diferencias entre los grupos muestran la necesidad de continuar desarrollando actividades diferenciadas que fortalezcan la argumentación, la autonomía, la explicación de procedimientos y la generación de múltiples alternativas.

5. Conclusiones y Acciones de Mejora

Conclusiones principales:

- Se observó una mayor participación y disposición de los estudiantes frente a las situaciones problemáticas propuestas durante el posttest.
- Los estudiantes mostraron avances en el reconocimiento y clasificación de elementos del entorno.
- El uso de material concreto facilitó la comprensión de situaciones de suma y resta relacionadas con agregar, reunir, quitar y comparar cantidades.
- Se evidenciaron comportamientos asociados con el pensamiento crítico, especialmente en la comparación, explicación y toma de decisiones.
- Las actividades de construcción, organización y reutilización de materiales favorecieron la expresión del pensamiento creativo.
- El trabajo colaborativo permitió que los estudiantes intercambiaran ideas, revisaran respuestas y modificaran algunas de sus propuestas.
- Aunque se observaron avances, algunos estudiantes todavía requieren acompañamiento para argumentar sus respuestas, explicar procedimientos y proponer más de una alternativa de solución.

Oportunidades de mejora

- Continuar utilizando preguntas abiertas que permitan a los estudiantes explicar cómo pensaron, por qué eligieron una opción y qué otra alternativa podría utilizar.
- Fortalecer las situaciones de suma y resta mediante materiales concretos y contextos cotidianos cercanos a los estudiantes.
- Diseñar nuevos retos que permitan encontrar diferentes soluciones a una misma situación.
- Incrementar progresivamente las actividades de clasificación, comparación y organización de objetos.
- Propiciar espacios de socialización en los que cada grupo pueda explicar sus procedimientos y escuchar las estrategias de los demás.
- Fortalecer la autonomía de los estudiantes que todavía requieren mayor mediación para expresar sus ideas.
- Mantener el uso de materiales reutilizables y de bajo costo como recurso para desarrollar experiencias STEM contextualizadas.
- Continuar articulando los aprendizajes matemáticos con situaciones ambientales y territoriales significativas para los estudiantes.
- Comparar sistemáticamente los resultados del pretest y posttest mediante los mismos criterios de la rúbrica, con el propósito de identificar los cambios alcanzados en pensamiento crítico, pensamiento creativo y habilidades relacionadas con la suma y la restas.