

El desarrollo de habilidades de cálculo para el aprendizaje de las unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto grado

The development of computational skills for learning non-conventional units of length in fourth grade students

Ana Elizabeth Loyola Chiquito¹(analoyola25@hotmail.com)(<https://orcid.org/0009-0002-6010-885X>)

Dr. Arian Vázquez Alvarez. PhD²(avazqueza@ube.edu.ec)(<https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>)

Resumen

El desarrollo del pensamiento lógico y la comprensión de los sistemas de medición pueden fortalecerse mediante la enseñanza de unidades de longitud no convencionales. A través de experiencias contextualizadas, los estudiantes logran una apropiación significativa del conocimiento matemático. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo diseñar y validar una estrategia lúdica para potenciar las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un nivel explicativo y un diseño preexperimental con preprueba y posprueba. Los resultados del diagnóstico inicial revelaron dificultades en la estimación de longitudes, la aplicación de operaciones matemáticas y la determinación precisa de medidas en el entorno. La entrevista a docentes evidenció que estas dificultades estaban relacionadas con la escasa integración de metodologías activas y la falta de experiencias previas en la medición con unidades no convencionales. La estrategia propuesta se fundamentó en actividades dinámicas y colaborativas que promovieron la manipulación de objetos y el uso de unidades accesibles, como palmos, cuartas, cintas y lápices. La validación por expertos permitió optimizar la estructura de la estrategia y asegurar su aplicabilidad en el aula. Los hallazgos evidencian que la estrategia implementada tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades matemáticas, facilitando la comprensión y aplicación de las unidades de medida. Estos resultados refuerzan la importancia de enfoques lúdicos en la enseñanza de la matemática desde edades tempranas.

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

² Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

Abstract

The development of logical thinking and understanding of measurement systems can be strengthened through the teaching of non-conventional units of length. Through contextualized experiences, students achieve a meaningful appropriation of mathematical knowledge. In this context, the present research aimed to design and validate a playful strategy to enhance the skills of calculating non-conventional units of length in fourth grade students of General Basic Education. The study was developed under a mixed approach, with an explanatory level and a pre-experimental design with pre-test and post-test. The results of the initial diagnosis revealed difficulties in the estimation of lengths, the application of mathematical operations and the precise determination of measurements in the environment. The interview with teachers showed that these difficulties were related to the scarce integration of active methodologies and the lack of previous experience in measuring with non-conventional units. The proposed strategy was based on dynamic and collaborative activities that promoted the manipulation of objects and the use of accessible units, such as palms, quarters, ribbons and pencils. Validation by experts made it possible to optimize the structure of the strategy and ensure its applicability in the classroom. The findings show that the strategy implemented had a positive impact on the development of mathematical skills, facilitating the understanding and application of units of measurement. These results reinforce the importance of playful approaches in the teaching of mathematics from an early age.

Palabras claves: habilidades de cálculo, desarrollo de habilidades de cálculo, unidades de longitud no convencionales

Key words: computational skills, development of computational skills, non-conventional units of length

Introducción

El desarrollo de habilidades de cálculo matemático constituye un pilar fundamental en la formación académica de los estudiantes, ya que permite la adquisición de competencias esenciales para la resolución de problemas en diversos contextos. En la Educación General Básica, la capacidad para realizar cálculos precisos y ágiles incide directamente en el desempeño en otras áreas del conocimiento y en la vida cotidiana (Bodero et al., 2024). La matemática es un lenguaje universal que estructura el pensamiento lógico y favorece la toma de decisiones fundamentadas en evidencias cuantificables.

En la actualidad, la enseñanza de la matemática enfrenta desafíos significativos debido a la brecha existente entre los métodos tradicionales y las necesidades de los estudiantes. Las prácticas pedagógicas centradas en la memorización de procedimientos han demostrado ser insuficientes para el desarrollo de un aprendizaje significativo (Astuhuaman & Cristóbal, 2021). Se requiere la incorporación de estrategias didácticas innovadoras que promuevan la comprensión de los conceptos matemáticos a través de experiencias concretas y contextualizadas, permitiendo a los estudiantes desarrollar autonomía y confianza en sus habilidades de cálculo (Fonseca & López, 2021).

El aprendizaje del cálculo matemático debe ser dinámico y adaptativo, respondiendo a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Investigaciones recientes destacan la relevancia de enfoques lúdicos y experienciales que faciliten la construcción del conocimiento mediante la manipulación de materiales concretos y la exploración de situaciones problemáticas (Aldaz & Núñez, 2024). Estos enfoques favorecen el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y estimulan la motivación intrínseca de los estudiantes, lo que repercute positivamente en su rendimiento académico y actitud frente a la matemática.

Además, el desarrollo de habilidades de cálculo matemático está estrechamente relacionado con el fortalecimiento de la competencia matemática, entendida como la capacidad de utilizar el conocimiento matemático en diversos contextos. En este sentido, el aprendizaje basado en la resolución de problemas favorece la transferencia de conocimientos y la aplicación de estrategias efectivas para la solución de situaciones cotidianas (Bravo et al., 2025). La formación de estudiantes con una base sólida en cálculo matemático contribuye a su desempeño en niveles educativos superiores y en su desarrollo profesional futuro.

La necesidad de potenciar el cálculo matemático desde edades tempranas es evidente en un mundo donde la información numérica y la toma de decisiones basadas en datos son cada vez más relevantes. La matemática no debe percibirse como una disciplina abstracta y desvinculada de la realidad, sino como una herramienta esencial para la comprensión del entorno. En este contexto, el uso de estrategias didácticas innovadoras se presenta como una alternativa efectiva para optimizar la enseñanza y favorecer el aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos fundamentales (Alvarado et al., 2023).

Dado el impacto del cálculo matemático en el desarrollo cognitivo, es importante considerar su relación con el aprendizaje de las unidades de longitud no convencionales. Estas unidades, utilizadas en contextos diversos, permiten a los estudiantes comprender la noción de medición y desarrollar habilidades para cuantificar magnitudes sin depender exclusivamente del sistema métrico decimal (Lozano et al., 2023). La enseñanza de estas unidades favorece la flexibilidad cognitiva y estimula la capacidad de establecer relaciones entre diferentes sistemas de medición.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje de las unidades de longitud no convencionales tiene un valor pedagógico significativo, ya que posibilita el acercamiento de los estudiantes a experiencias de medición en su entorno inmediato (García & Nieto, 2022). Estas unidades han sido empleadas históricamente en diversas culturas y constituyen una puerta de entrada para la comprensión de los sistemas de medida estandarizados. Su enseñanza facilita la transición hacia la utilización de unidades convencionales y fomenta la reflexión sobre la utilidad y la adaptabilidad de los sistemas de medición (Nieto et al., 2019).

La enseñanza de estas unidades se vincula con la necesidad de desarrollar el pensamiento matemático a partir de la observación y manipulación de objetos concretos. Estrategias que involucran el uso de referentes físicos, como el cuerpo humano o elementos del entorno, permiten a los estudiantes construir una noción intuitiva de la medición (Franco et al., 2018). Esta aproximación facilita el desarrollo de la estimación y el razonamiento espacial, competencias clave en el aprendizaje de la geometría y otras ramas de la matemática.

Desde una perspectiva didáctica, la inclusión de unidades de medida no convencionales en la enseñanza de la matemática responde a un enfoque contextualizado del aprendizaje. La exploración de diferentes sistemas de medición fomenta la curiosidad y la indagación, promoviendo la adquisición de conocimientos a través de la experiencia directa (Somoza, 2018). Este enfoque se alinea con las tendencias actuales en educación matemática, que enfatizan la importancia de la experimentación y la resolución de problemas como estrategias centrales para la construcción del conocimiento (Garrido & Leyva, 2006).

Para garantizar un aprendizaje significativo de las unidades de longitud no convencionales, es necesario implementar estrategias metodológicas que favorezcan la experimentación y la construcción del conocimiento (Casal, 2014). Las estrategias lúdicas han demostrado ser efectivas para estimular la curiosidad y el interés de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos a través de la exploración y la manipulación de objetos concretos. Estas estrategias permiten que los estudiantes internalicen las nociones de medida de manera intuitiva y progresiva.

El desarrollo de estrategias lúdicas en la enseñanza de la matemática responde a la necesidad de transformar el aprendizaje en una experiencia interactiva y enriquecedora (Muñoz & Rojas, 2019). A través de actividades como juegos, dinámicas grupales y resolución de problemas en contextos reales, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de cálculo aplicadas a la medición. Estas estrategias fomentan la participación activa, fortalecen el trabajo en equipo y contribuyen al desarrollo de la autonomía en el aprendizaje.

La implementación de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de las unidades de longitud no convencionales requiere un enfoque pedagógico que integre la creatividad y la flexibilidad (Macas et al., 2024). Es fundamental que los docentes dispongan de recursos metodológicos adecuados para diseñar experiencias de aprendizaje que estimulen el pensamiento matemático y favorezcan la comprensión de la medición en diferentes contextos (Alsina & Salgado, 2019). De esta manera, se puede garantizar una enseñanza efectiva y adaptada a las necesidades de los estudiantes.

En este contexto, en la Institución Educativa EE, ubicada en la provincia EE, Ecuador, se desarrollan acciones pedagógicas orientadas al fortalecimiento de las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, aún se evidencian diversas insuficiencias en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica en el aprendizaje de estos contenidos. A continuación, se exponen dichas insuficiencias:

- Dificultades en la determinación de la longitud de objetos del entorno utilizando unidades no convencionales como palmos, cuartas, cintas, lápices o pies, manifestando inconsistencias en la aplicación de una misma unidad de referencia dentro de una misma medición, lo que genera resultados variables y poco confiables.
- Errores en la estimación de longitudes y en la verificación mediante comparación con otras referencias, realizando estimaciones poco precisas al calcular longitudes con unidades no convencionales y contrastar sus resultados con otras medidas, sin detectar discrepancias significativas entre sus estimaciones y las mediciones reales.

- Limitaciones en la resolución de problemas de comparación y equivalencia de longitudes expresadas en unidades no convencionales, evidenciándose errores al establecer equivalencias entre magnitudes expresadas en palmos, cuartas o pies, lo que impide una correcta interpretación de la relación entre dichas unidades.
- Dificultades en la aplicación de operaciones matemáticas básicas en el cálculo de longitudes con unidades no convencionales, presentando errores, ya sea al omitir la homogeneización de las unidades antes de operar o al interpretar incorrectamente los valores resultantes, afectando la precisión del cálculo.
- Limitaciones en la expresión de longitudes en diferentes unidades no convencionales y en la argumentación de los procedimientos empleados, mostrando limitaciones en el uso del lenguaje matemático adecuado y en la justificación de los métodos empleados para obtener sus resultados.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica? Para atender la problemática identificada, se concibió como objetivo de la presente investigación: proponer una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica de la Institución Educativa EEE, provincia EEE, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

Desarrollo

El desarrollo del presente artículo científico se estructura a partir de un enfoque metodológico riguroso que permite alcanzar los resultados científicos proyectados. Inicialmente, se presenta el marco metodológico de la investigación, detallando el diseño, la muestra y los instrumentos utilizados. En segundo lugar, se expone el estudio descriptivo inicial sobre el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. Posteriormente, se describe el diseño de una estrategia lúdica orientada a fortalecer dichas habilidades. Finalmente, se aborda la validación de la estrategia lúdica diseñada, evaluando su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Marco metodológico de la investigación

La investigación se sustentó en el enfoque de investigación mixto, el cual integra elementos cuantitativos y cualitativos para una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), este enfoque permite obtener datos medibles y analizar la percepción de los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de este enfoque, se analizaron tanto los cambios en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales como la valoración cualitativa de la estrategia lúdica diseñada.

Se empleó un nivel de investigación explicativo, ya que se buscó identificar la influencia de la estrategia lúdica en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no

convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. Hernández-Sampieri et al. (2018) señalan que este nivel permite establecer relaciones de causalidad entre variables, lo que resultó fundamental para analizar la efectividad de la estrategia propuesta.

El diseño de investigación adoptado fue preexperimental con preprueba y posprueba. Este diseño permitió evaluar el impacto de la estrategia lúdica en un grupo único de estudiantes, comparando sus habilidades antes y después de la implementación. La preprueba permitió conocer el nivel inicial de desarrollo de las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales, mientras que la posprueba permitió medir los cambios obtenidos tras la aplicación de la estrategia.

El proceso de investigación se realizó a través de los siguientes pasos:

1. Estudio descriptivo inicial del desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica.
2. Diseño de una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica.
3. Validación de la estrategia lúdica diseñada para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica.

La idea a defender en la investigación fue que la implementación de una estrategia lúdica, que integre actividades dinámicas y contextualizadas, puede contribuir significativamente al desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica, de modo que fortalezcan sus competencias matemáticas en este ámbito, favoreciendo una transición progresiva hacia el uso de unidades de medida convencionales.

El desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica se refiere a la capacidad para realizar mediciones, estimaciones y operaciones matemáticas con unidades del entorno, como palmos, cuartas, cintas, lápices y pies (Lozano et al., 2023). Estas habilidades permiten la comprensión de la medición como un proceso flexible, adaptado a contextos cotidianos. Esta variable se estructuró en los siguientes indicadores (Ministerio de Educación, 2016):

- Determinar la longitud de objetos del entorno utilizando unidades no convencionales como palmos, cuartas, cintas, lápices o pies.
- Realizar estimaciones de longitud utilizando unidades no convencionales y verificar los resultados mediante la comparación con otras referencias.
- Resolver problemas de comparación y equivalencia de longitudes expresadas en unidades no convencionales.
- Aplicar operaciones matemáticas básicas de suma y resta en el cálculo de longitudes expresadas en unidades no convencionales.

- Expresar longitudes en diferentes unidades no convencionales y argumentar los procedimientos empleados en los cálculos.

Para la recolección de datos se utilizaron diversos instrumentos diseñados para evaluar el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales y validar la estrategia lúdica. Estos instrumentos fueron:

- Prueba estandarizada a estudiantes para diagnosticar el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales.
- Entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales, e identificar las causas de las insuficiencias.
- Cuestionario a expertos para la valoración de la estrategia lúdica diseñada para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año.

Los instrumentos fueron validados antes de su implementación siguiendo el aporte de Fernández et al. (2022), asegurando su validez y fiabilidad. Para la validación se contó con la revisión de expertos en educación matemática, quienes analizaron la pertinencia y claridad de los ítems. Además, se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de las preguntas, garantizando que los instrumentos fueran confiables y adecuados para el estudio.

Para la aplicación del pretest y postest se empleó una escala tipo Likert con cuatro criterios: Muy bajo, Bajo, Alto y Muy alto. Esta escala permitió medir el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia lúdica.

La muestra de la investigación coincidió con la población y estuvo integrada por los 35 estudiantes de cuarto año de la Institución Educativa AAA. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que se trabajó con el grupo disponible en la institución. Además, se incluyeron en la muestra tres docentes que desarrollan su actividad pedagógica con estos estudiantes, con el propósito de obtener información complementaria sobre la enseñanza y aprendizaje de la medición con unidades de longitud no convencionales.

La validación de la estrategia lúdica se realizó combinando el criterio de expertos con el preexperimento. La validación teórica mediante el criterio de expertos consistió en la revisión de la estrategia por parte de especialistas en educación matemática y pedagogía, quienes analizaron su pertinencia, viabilidad y coherencia con el currículo. Los expertos emitieron juicios sobre la calidad y aplicabilidad de la propuesta antes de su implementación con los estudiantes.

El preexperimento se desarrolló en tres fases: preprueba, aplicación de la estrategia lúdica y posprueba. En la primera fase se administró una prueba diagnóstica para medir el nivel inicial de las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales. Posteriormente, se implementó la estrategia lúdica en sesiones planificadas, en las que los estudiantes participaron en actividades diseñadas para fortalecer estas habilidades. Finalmente, se aplicó la posprueba para evaluar los cambios obtenidos tras la intervención.

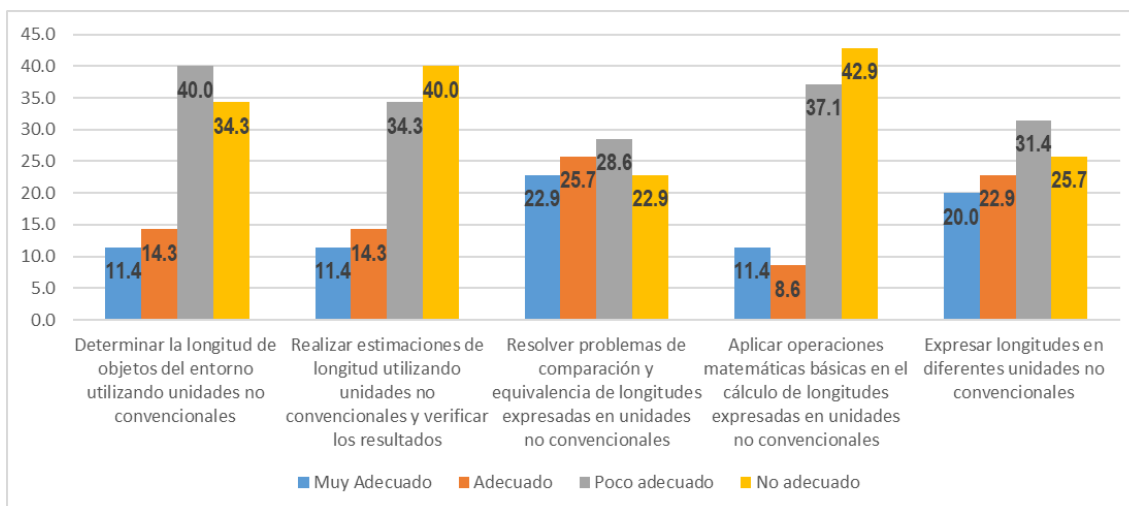
El estudio cumplió con los aspectos éticos requeridos para investigaciones en contextos educativos. Se obtuvo la aprobación de las autoridades de la institución educativa y se solicitó el consentimiento informado de los padres y representantes legales de los estudiantes participantes. Para el procesamiento estadístico de los datos se empleó Microsoft Excel, donde se organizaron y analizaron los resultados del pretest y postest, permitiendo la comparación de los puntajes obtenidos y la identificación de mejoras en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales.

Estudio descriptivo inicial del desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica

El estudio descriptivo inicial sobre el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales se llevó a cabo mediante la aplicación de una prueba estandarizada a los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica, con el propósito de diagnosticar su nivel de desempeño en esta competencia. Además, se realizó una entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como para determinar las causas subyacentes de las dificultades encontradas. En la figura 1 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos a partir de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes, lo que permite un análisis detallado de su desempeño en cada uno de los indicadores evaluados.

Figura 1.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes durante el estudio descriptivo inicial



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados de la prueba estandarizada evidenció que la mayoría de los estudiantes presentó dificultades significativas en la determinación de la longitud de objetos del

entorno mediante unidades no convencionales. Solo un 11.4 % alcanzó un desempeño muy adecuado y un 14.3 % lo logró de manera adecuada, mientras que un 40.0 % y un 34.3 % obtuvieron una valoración de poco adecuado y no adecuado, respectivamente. Estos datos indican una insuficiencia generalizada en la capacidad de medir utilizando unidades no convencionales, lo que sugiere deficiencias en la práctica y aplicación de esta habilidad en contextos reales.

En la estimación de longitudes y su verificación mediante la comparación con otras referencias, se observó una tendencia similar, donde un 40.0 % de los estudiantes presentó un desempeño no adecuado y un 34.3 % fue clasificado como poco adecuado. Solo un 11.4 % logró un desempeño muy adecuado. Estos resultados evidenciaron que los estudiantes tuvieron dificultades para realizar estimaciones precisas y para utilizar referencias de comparación, lo que limitó su capacidad para verificar la validez de sus cálculos y comprender relaciones espaciales en su entorno inmediato.

El análisis de la resolución de problemas de comparación y equivalencia de longitudes mostró un desempeño levemente más equilibrado en comparación con los indicadores anteriores. Un 22.9 % de los estudiantes alcanzó un desempeño muy adecuado, mientras que un 25.7 % fue evaluado como adecuado. Sin embargo, un 28.6 % obtuvo una valoración de poco adecuado y un 22.9 % de no adecuado, lo que evidencia que una proporción considerable de estudiantes experimentó dificultades para establecer relaciones entre diferentes unidades no convencionales y resolver problemas de equivalencia con precisión.

El desempeño en la aplicación de operaciones matemáticas básicas en el cálculo de longitudes fue particularmente bajo, con un 42.9 % de estudiantes ubicados en la categoría de no adecuado y un 37.1 % en poco adecuado. Solo un 11.4 % alcanzó un desempeño muy adecuado. Estos resultados demuestran una deficiencia significativa en la integración de la suma y la resta en la resolución de problemas de longitud, lo que limita la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos precisos y aplicar conocimientos matemáticos en contextos prácticos.

En la expresión de longitudes en diferentes unidades no convencionales y la argumentación de los procedimientos empleados, los resultados fueron relativamente mejores en comparación con otros indicadores. Un 20.0 % alcanzó un desempeño muy adecuado y un 22.9 % fue evaluado como adecuado. Sin embargo, un 31.4 % obtuvo una valoración de poco adecuado y un 25.7 % de no adecuado. Estos datos sugieren que algunos estudiantes lograron expresar longitudes en diversas unidades con cierto grado de precisión, aunque todavía persistieron dificultades en la justificación de los procedimientos empleados en sus cálculos.

En términos generales, los resultados de la prueba estandarizada indicaron que los estudiantes presentaron dificultades significativas en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales, especialmente en la aplicación de operaciones matemáticas básicas y la estimación de longitudes. Aunque hubo ciertos avances en la comparación y equivalencia de longitudes, así como en la expresión y argumentación de cálculos, las deficiencias observadas en los demás indicadores reflejaron la necesidad de fortalecer estos aprendizajes mediante estrategias didácticas más efectivas y contextualizadas.

La información obtenida a través de la entrevista a docentes permitió identificar logros y dificultades en el proceso de enseñanza de las unidades de longitud no convencionales. Los

docentes señalaron que los estudiantes mostraban interés inicial en la temática, especialmente cuando se utilizaban recursos manipulativos y actividades prácticas. Sin embargo, también mencionaron que la aplicación de estas estrategias no siempre se realizaba de manera sistemática, lo que limitaba la consolidación de los aprendizajes a largo plazo.

Asimismo, los docentes indicaron que los estudiantes enfrentaban dificultades para comprender la relación entre diferentes unidades no convencionales, lo que afectaba su capacidad para realizar conversiones y comparaciones de longitud. Se identificó que muchos de los errores cometidos en la prueba estandarizada derivaban de una falta de experiencias previas en la utilización de estas unidades en situaciones reales, lo que dificultaba su aplicación en problemas concretos.

Otra de las limitaciones identificadas fue la integración de operaciones matemáticas en el cálculo de longitudes. Los docentes señalaron que los estudiantes presentaban dificultades en la suma y resta de medidas expresadas en unidades no convencionales, lo que evidencia una carencia en el desarrollo del pensamiento matemático aplicado. Además, se destacó que la enseñanza de estas operaciones no siempre se realizaba con una conexión clara con el concepto de longitud, lo que generaba confusión en los estudiantes.

Finalmente, los docentes expresaron que la argumentación de los procedimientos empleados en los cálculos era una de las competencias más complejas de desarrollar, ya que los estudiantes tendían a resolver las actividades sin justificar sus respuestas. Se destacó la necesidad de promover estrategias que fomenten el razonamiento lógico y la explicación verbal o escrita de los procesos utilizados, con el fin de fortalecer la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos en esta área.

El análisis de los datos obtenidos reflejó la existencia de limitaciones en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes evaluados. Se identificaron dificultades en la aplicación de operaciones matemáticas y en la estimación de medidas, lo que afectó su desempeño en la prueba estandarizada. La información proporcionada por los docentes sugirió que estas deficiencias estaban asociadas a la falta de prácticas sistemáticas y a una enseñanza que no siempre lograba conectar los conceptos con la realidad de los estudiantes.

Diseño de una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica

El desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica requiere estrategias didácticas innovadoras que fomenten el aprendizaje activo y significativo. En este contexto, se diseña una estrategia lúdica que, mediante juegos, dinámicas colaborativas y actividades de exploración, permite a los estudiantes medir, estimar y operar con unidades como palmos, cuartas, cintas, lápices y pies.

La estrategia propicia un ambiente de aprendizaje motivador, en el que los niños interactúan con su entorno, resuelven problemas prácticos y argumentan sus procedimientos matemáticos. Su

implementación busca fortalecer la comprensión de las mediciones en situaciones cotidianas, promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico y la autonomía en el uso de estas unidades no convencionales.

Objetivo general

Desarrollar en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica la capacidad de medir, estimar y operar con unidades de longitud no convencionales a través de una estrategia lúdica que fomente el aprendizaje significativo, la exploración activa y la argumentación matemática. La estrategia busca propiciar el uso de medidas no convencionales en contextos cotidianos, fortalecer la precisión en las estimaciones y fomentar el razonamiento lógico en la resolución de problemas, todo ello a partir de actividades dinámicas que promuevan el juego, la cooperación y la experimentación directa.

Metodología

La estrategia se basa en el aprendizaje lúdico, promoviendo la exploración y manipulación de objetos reales para favorecer la comprensión y aplicación de las unidades de longitud no convencionales. Cada sesión integra juegos, retos y dinámicas que permiten a los estudiantes interactuar con su entorno, comparar medidas y argumentar sus resultados.

El carácter lúdico de la estrategia se manifiesta en el uso de desafíos, competencias amistosas y actividades colaborativas que generan motivación y participación activa. La socialización del aprendizaje es clave, ya que los estudiantes comparten sus experiencias y reflexiones sobre las mediciones realizadas, fortaleciendo así su pensamiento matemático. Además, se incorporan preguntas orientadoras y retroalimentación constante para estimular el análisis crítico y la autoevaluación.

Cada actividad sigue una estructura didáctica que incluye:

- Un objetivo específico, que orienta la intencionalidad de la tarea.
- Acciones docentes, que describen detalladamente cómo se desarrolla la actividad lúdica.
- Un método de evaluación, que permite valorar el aprendizaje logrado y realizar ajustes pedagógicos según sea necesario.

Las unidades utilizadas en la estrategia son palmos, cuartas, cintas, lápices y pies, debido a su accesibilidad y facilidad de uso en el entorno escolar. Estas unidades permiten que los estudiantes relacionen la medición con experiencias cotidianas y desarrollen habilidades prácticas para la comparación y conversión de medidas. Los palmos y cuartas se emplean principalmente en mediciones de objetos pequeños y medianos, mientras que los pies son útiles para medir distancias mayores, como el ancho de una mesa o la altura de una puerta. Por otro lado, las cintas y lápices se utilizan para estimaciones más flexibles, facilitando la comprensión de equivalencias y la precisión en los cálculos.

Actividad 1. Explorando medidas con el cuerpo y objetos

Objetivo específico: familiarizar a los estudiantes con el uso de unidades de longitud no convencionales mediante la medición de diversos objetos del entorno utilizando palmos, cuartas y pies.

Acciones docentes:

El docente introduce la actividad con una demostración práctica en la que mide un objeto del aula utilizando un palmo, una cuarta y un pie, explicando las diferencias entre estas unidades. Luego, cada estudiante selecciona tres objetos dentro del aula (como un cuaderno, un escritorio y una pizarra) y los mide utilizando las tres unidades asignadas.

En equipos, los estudiantes comparan sus resultados y analizan si existen variaciones dependiendo del tamaño de la mano o del pie de cada persona. Para reforzar la comprensión, el docente organiza un juego donde los equipos deben estimar y medir el largo de la pizarra y la distancia de una pared a otra, usando únicamente palmos y pies. Se otorgan puntos por precisión en las mediciones y trabajo en equipo.

Evaluación:

Se revisan los registros de medición para comprobar la correcta aplicación de las unidades. Además, se realiza una discusión grupal en la que los estudiantes explican por qué sus medidas pueden variar y reflexionan sobre la importancia de utilizar un sistema de referencia común.

Actividad 2. El reto de la estimación

Objetivo específico: desarrollar la capacidad de estimar longitudes utilizando unidades no convencionales y verificar los resultados mediante la comparación con medidas reales.

Acciones docentes:

El docente divide a los estudiantes en parejas y les asigna objetos del aula y del patio, como la altura de una silla, el ancho de la puerta y la longitud de una mesa. Antes de medir, los estudiantes deben estimar la longitud de los objetos utilizando cintas y lápices como referencia.

Una vez que registran sus estimaciones, los estudiantes miden los objetos con las mismas unidades y comparan los resultados. Como refuerzo lúdico, se organiza un juego tipo “Acierta la medida”, en el que cada equipo lanza una predicción sobre la longitud de un objeto y recibe puntos si su estimación se encuentra dentro de un margen de error previamente establecido.

Evaluación:

El docente analiza los registros de estimaciones y mediciones para evaluar la precisión de los cálculos. Se realizan preguntas orientadoras para que los estudiantes identifiquen patrones en sus aciertos y errores, fomentando el aprendizaje basado en la experiencia.

Actividad 3. Juego de equivalencias – "La feria de medidas"

Objetivo específico: fomentar la comprensión de la equivalencia entre diferentes unidades no convencionales de longitud mediante la resolución de desafíos prácticos y colaborativos.

Acciones docentes:



El docente organiza una feria de medidas en la que los estudiantes, divididos en equipos, deben resolver desafíos de conversión entre palmos, cuartas, lápices y pies. Cada equipo recibe una tabla de equivalencias aproximadas elaborada previamente en clase, en la que se establece, por ejemplo, que un pie equivale a aproximadamente tres palmos.

Los equipos rotan por diferentes estaciones donde deben medir un objeto con una unidad y luego expresar la misma longitud en otra unidad diferente. Por ejemplo, si un lápiz mide cuatro palmos, los estudiantes deben determinar cuántas cuartas equivalen a esa medida. Se introduce un desafío final en el que los equipos deben resolver acertijos matemáticos utilizando conversiones entre unidades.

Evaluación:

El docente observa el desempeño de cada equipo y evalúa su capacidad para realizar conversiones correctas y justificar sus respuestas. Se utiliza una lista de cotejo para registrar logros individuales y grupales, brindando retroalimentación para mejorar la comprensión de las equivalencias.

Actividad 4. Sumamos y restamos medidas no convencionales

Objetivo específico: aplicar operaciones matemáticas básicas de suma y resta en el cálculo de longitudes expresadas en unidades no convencionales mediante el uso de palmos, cuartas y pies en situaciones lúdicas y colaborativas.

Acciones docentes:

El docente inicia la actividad con una breve demostración en la que mide la longitud de la pizarra en palmos y luego explica cómo sumar y restar medidas para obtener equivalencias en cuartas y pies. Posteriormente, organiza el juego “El camino más corto”, donde los estudiantes trabajan en equipos y deben calcular diferentes trayectorias dentro del aula utilizando estas unidades.

Cada equipo recibe tarjetas con instrucciones como “Mide la distancia desde la puerta hasta la mesa del profesor usando palmos y luego conviértela a pies” o “Calcula la diferencia entre la longitud de la mesa y la silla en cuartas”. Los estudiantes deben registrar sus operaciones y justificar sus cálculos en un cuadro de resultados.

Para reforzar la comprensión, se introduce una competencia grupal donde cada equipo recibe un conjunto de mediciones desordenadas y debe organizarlas correctamente aplicando sumas y restas para obtener equivalencias exactas entre unidades.

Evaluación:

El docente revisa los cuadros de resultados y observa la precisión con la que los estudiantes realizan sus cálculos. Se valoran la correcta aplicación de las operaciones y la capacidad de argumentar los procedimientos utilizados. Se promueve una discusión grupal donde los equipos explican sus estrategias y reflexionan sobre posibles errores y mejoras.

Actividad 5. Relatos de medidas – Explicamos nuestros cálculos

Objetivo específico: desarrollar la capacidad de expresar longitudes en diferentes unidades no convencionales y argumentar los procedimientos empleados en los cálculos mediante actividades narrativas y colaborativas.

Acciones docentes:

El docente introduce la actividad con el cuento “El carpintero y sus medidas mágicas”, donde un personaje necesita calcular longitudes usando palmos, cuartas, lápices y pies para construir distintos objetos. A partir del relato, se invita a los estudiantes a elaborar sus propias historias en las que los personajes enfrenten retos de medición que deban resolverse utilizando estas unidades.

Cada equipo redacta un breve relato en el que incorporan situaciones donde los personajes deben medir, sumar o convertir unidades de longitud no convencionales para cumplir una tarea. Luego, intercambian relatos con otros equipos, quienes deben resolver los desafíos matemáticos planteados en la historia y justificar sus respuestas.

Para finalizar, cada equipo presenta su historia y explica los procedimientos matemáticos utilizados en los cálculos. El docente guía la discusión con preguntas como “¿Por qué elegiste esa unidad para medir?”, “¿Cómo verificaste que tu resultado era correcto?” o “¿Podría resolverse el problema con otra unidad?”.

Evaluación:

Se valora la claridad de las explicaciones, la coherencia en la aplicación de las unidades de medida y la argumentación matemática en los relatos y en las respuestas a los desafíos. Se emplea una rúbrica que considera la precisión en los cálculos, la creatividad en la narración y la capacidad de justificar los procedimientos utilizados. Se promueve la autoevaluación y la coevaluación a través de la socialización de los trabajos.

Evaluación general de la estrategia lúdica

La evaluación de la estrategia se basa en la observación continua del desempeño de los estudiantes, la revisión de sus registros de trabajo y la aplicación de una prueba final que integre las habilidades desarrolladas. Se promueve la autoevaluación y coevaluación a través de reflexiones grupales donde los estudiantes identifican sus avances y dificultades. Además, el docente aplica rúbricas para valorar la precisión en los cálculos, la argumentación de los procedimientos y la aplicación de los conceptos en situaciones reales.

La combinación de actividades lúdicas, exploración activa y evaluación formativa permite fortalecer el aprendizaje de las unidades de longitud no convencionales, asegurando que los estudiantes desarrollen estas habilidades de manera significativa y contextualizada.

En síntesis, la estrategia lúdica diseñada se fundamenta en el aprendizaje activo y la interacción con el entorno como ejes para el desarrollo de habilidades de medición y cálculo con unidades de longitud no convencionales. Su estructura didáctica permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino que también fortalezcan el razonamiento lógico y la argumentación matemática. La inclusión de actividades como juegos, desafíos y narraciones

fomenta la motivación y la participación, convirtiendo la medición en una experiencia práctica y significativa.

Validación de la estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica

Antes de la implementación de la estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica, se procedió inicialmente a su validación mediante el criterio de expertos según Rodríguez et al. (2021). Para ello, se seleccionaron cinco expertos en Didáctica y Matemática con el fin de evaluar la pertinencia, viabilidad y aplicabilidad de la estrategia. A partir de su valoración, se buscó optimizar su diseño y garantizar su efectividad en el contexto educativo.

La selección de los expertos se realizó considerando dos coeficientes fundamentales: el coeficiente de conocimiento y el coeficiente de argumentación. El coeficiente de conocimiento midió el nivel de familiaridad de los expertos con la temática en una escala de 0 a 10, obteniéndose un promedio de 9.2. El coeficiente de argumentación evaluó la capacidad de los expertos para fundamentar sus criterios, con un promedio de 9.0. Estos valores garantizaron la idoneidad de los expertos seleccionados para validar la estrategia.

Los expertos completaron un cuestionario estructurado que permitió recoger sus valoraciones y sugerencias para optimizar las estrategias de intervención temprana antes de su implementación. Se aplicó una evaluación cualitativa y cuantitativa basada en cinco criterios: pertinencia, viabilidad, relevancia, aplicabilidad e impacto potencial. A través de sus observaciones, se realizaron ajustes en la estrategia para fortalecer su efectividad pedagógica, asegurando que las actividades propuestas fueran adecuadas para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes.

A continuación, se presentan los resultados cuantitativos de la evaluación de la estrategia lúdica realizada por los expertos en términos de media aritmética, desviación estándar y coeficiente de concordancia de Kendall (W), lo que permitió analizar el grado de consenso entre los expertos:

Tabla 1.

Resultados de las valoraciones de los expertos

Elementos valorados	Media	Desviación estándar	Coefficiente de Kendall (W)
Concepción general de la estrategia lúdica	4.6	0.55	0.82
Objetivo general	4.7	0.49	0.85
Metodología	4.5	0.57	0.81

Actividad 1. Explorando medidas con el cuerpo y objetos	4.4	0.61	0.79
Actividad 2. El reto de la estimación	4.5	0.53	0.80
Actividad 3. Juego de equivalencias – "La feria de medidas"	4.6	0.50	0.84
Actividad 4. Sumamos y restamos medidas	4.5	0.54	0.82
Actividad 5. Relatos de medidas – Explicamos nuestros cálculos	4.6	0.52	0.83

Los datos reflejan una valoración altamente positiva de la estrategia lúdica, con medias que oscilan entre 4.4 y 4.7 en una escala de 1 a 5. La desviación estándar se mantiene baja, lo que indica que no hubo grandes discrepancias entre los expertos. Además, el coeficiente de concordancia de Kendall (W) muestra valores superiores a 0.79 en todos los ítems, evidenciando un alto grado de acuerdo entre los evaluadores.

Las actividades propuestas fueron bien valoradas, destacándose la pertinencia del enfoque lúdico y la estructuración metodológica de la estrategia. Se resaltó la importancia de utilizar mediciones con unidades no convencionales en contextos reales para facilitar la comprensión de los estudiantes. La actividad "Juego de equivalencias – La feria de medidas" recibió una de las mejores valoraciones (4.6 de media y $W = 0.84$), lo que sugiere que su diseño es adecuado para el aprendizaje de conversiones entre unidades no convencionales.

Los expertos realizaron recomendaciones clave para fortalecer la estrategia antes de su implementación. Sugirieron incluir ejemplos adicionales en la fase introductoria de cada actividad para favorecer la comprensión de los estudiantes. Además, propusieron incorporar un espacio de reflexión al final de cada sesión para reforzar los aprendizajes adquiridos. Estas sugerencias fueron tomadas en cuenta para optimizar la propuesta y asegurar una mejor asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes.

Otra recomendación relevante fue la necesidad de diversificar los métodos de evaluación, incorporando observaciones directas del desempeño estudiantil y registros de aprendizaje cualitativos. También se enfatizó en la importancia de promover la autoevaluación para que los estudiantes puedan identificar sus propios avances y dificultades en la medición con unidades no convencionales. Estas modificaciones fueron implementadas antes de la aplicación definitiva de la estrategia en el aula.

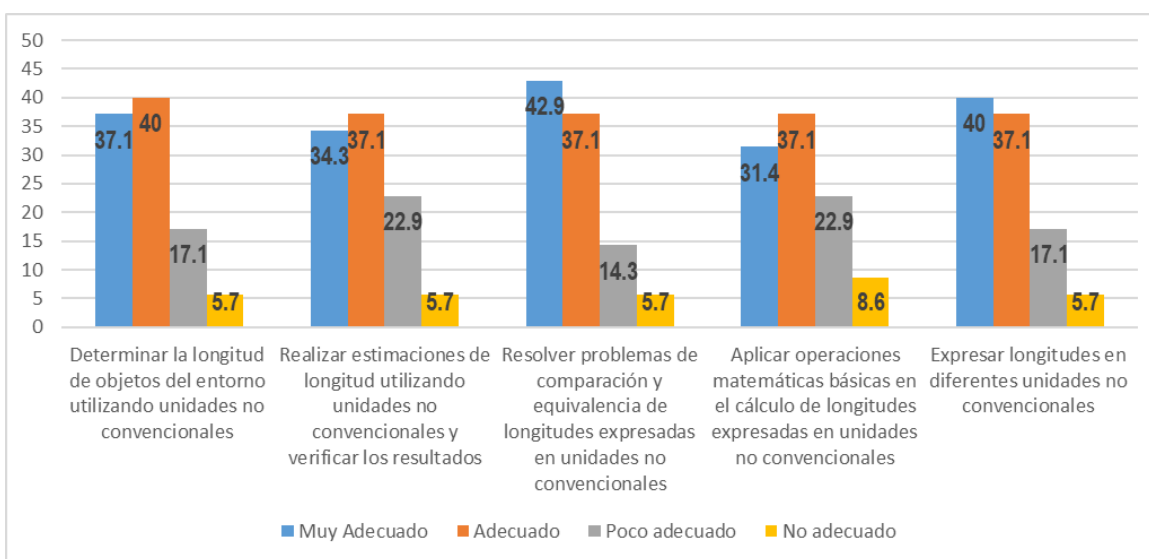
Luego de la valoración por expertos de la estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales, se realizaron ajustes en su concepción a partir de sus observaciones y recomendaciones. Estas modificaciones permitieron optimizar la secuencia didáctica, el enfoque metodológico y los instrumentos de evaluación. Posteriormente, la estrategia se implementó en la institución educativa donde se desarrolla la investigación, aplicándose en un grupo único de 35 estudiantes de cuarto año de Educación General Básica. Su

ejecución contempló la realización de diversas actividades lúdicas que promovieron la exploración, el razonamiento matemático y el aprendizaje activo de las unidades de longitud no convencionales.

Tras la implementación de la estrategia lúdica, se procedió a su validación práctica mediante la aplicación de una posprueba, como parte del preexperimento, con el objetivo de evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes. Esta evaluación permitió medir el desarrollo de las habilidades en el uso de unidades de longitud no convencionales y analizar el impacto de la intervención didáctica. Los resultados de la posprueba reflejan el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en los distintos indicadores evaluados. En la figura 2 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos en esta evaluación.

Figura 2.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes durante la posprueba



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la posprueba reflejan una mejora general en el desarrollo de habilidades relacionadas con el cálculo de unidades de longitud no convencionales. En el indicador sobre la determinación de la longitud de objetos, el 77.1 % de los estudiantes alcanzó un nivel de desempeño entre "Muy Adecuado" y "Adecuado", lo que evidencia una apropiación significativa del concepto. La disminución en los porcentajes de "Poco Adecuado" y "No Adecuado" indica que la mayoría de los estudiantes lograron aplicar correctamente palmas, cuartas, cintas, lápices y pies en la medición de objetos, mostrando seguridad y precisión en sus respuestas.

En la habilidad de estimación de longitudes, un 71.4 % de los estudiantes alcanzó los niveles de desempeño más altos. Esto demuestra que la estrategia favoreció la capacidad de anticipar medidas y compararlas con referencias conocidas. La reducción del porcentaje de estudiantes con dificultades en esta área sugiere que las actividades de estimación implementadas, como los retos y juegos de predicción, permitieron desarrollar estrategias efectivas para la validación de resultados y la corrección de errores de apreciación.

En cuanto a la resolución de problemas de comparación y equivalencia de longitudes, el 80 % de los estudiantes alcanzó un desempeño "Muy Adecuado" o "Adecuado". Este resultado sugiere que las actividades de conversión y análisis de equivalencias facilitaron la comprensión de la relación entre diferentes unidades de medida. Aunque aún existen áreas de mejora en este aspecto, la reducción del porcentaje en los niveles "Poco Adecuado" y "No Adecuado" indica una consolidación en el aprendizaje de estas relaciones matemáticas.

Para complementar la validación de la estrategia, se analizaron la media y la desviación estándar en las mediciones de la preprueba y la posprueba. La media permite comparar el rendimiento promedio de los estudiantes antes y después de la intervención, mientras que la desviación estándar mide la variabilidad de los resultados, proporcionando información sobre la consistencia del desempeño estudiantil. En la tabla 2 se presentan los valores obtenidos en estos cálculos.

Tabla 2.

Media y desviación estándar de la preprueba y la posprueba

Habilidad evaluada	Media preprueba	Media posprueba	Desviación estándar preprueba	Desviación estándar posprueba
Determinar la longitud de objetos del entorno	1.97	3.09	1.02	0.78
Realizar estimaciones de longitud	1.97	3.00	1.03	0.79
Resolver problemas de comparación y equivalencia	2.49	3.17	0.96	0.75
Aplicar operaciones matemáticas básicas	1.89	2.91	1.08	0.82
Expresar longitudes y argumentar cálculos	2.37	3.11	1.01	0.76

Aplicación de la prueba t

Para determinar si la diferencia entre los resultados de la preprueba y la posprueba es estadísticamente significativa, se aplicó la prueba t de muestras relacionadas. Este análisis

permitió evaluar si la mejora en el desempeño de los estudiantes se debe a la implementación de la estrategia o si pudiera atribuirse a variaciones aleatorias. En la tabla 3 se presentan los resultados de la prueba t aplicada a los datos obtenidos en ambas mediciones.

Tabla 3.

Resultados de la Prueba t de muestras relacionadas

Habilidad evaluada	t	gl	Sig. (bilateral)
Determinar la longitud de objetos del entorno	7.42	34	0.000
Realizar estimaciones de longitud	6.91	34	0.000
Resolver problemas de comparación y equivalencia	7.68	34	0.000
Aplicar operaciones matemáticas básicas	6.57	34	0.000
Expresar longitudes y argumentar cálculos	7.23	34	0.000

Análisis de los resultados de la prueba t

Los valores de significancia obtenidos en la prueba t (Sig. < 0.05 en todos los casos) confirman que la diferencia entre la preprueba y la posprueba es estadísticamente significativa. Esto indica que la estrategia lúdica tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales. El aumento en las medias sugiere que los estudiantes lograron una mejor comprensión y aplicación de estos conceptos después de la intervención.

Además, la reducción en la desviación estándar de la posprueba indica una mayor homogeneidad en los resultados, lo que implica que la mayoría de los estudiantes mejoraron su desempeño de manera consistente. La menor dispersión de los datos sugiere que la estrategia permitió que incluso aquellos con menor rendimiento inicial alcanzaran un mejor nivel de comprensión.

Los resultados obtenidos en la validación de la estrategia lúdica a través del preexperimento confirman su efectividad en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales. La mejora significativa en la media de la posprueba, junto con la reducción en la variabilidad de los resultados, evidencia un aprendizaje más consolidado y uniforme entre los estudiantes. La aplicación de la prueba t respalda estadísticamente estas transformaciones, demostrando que la estrategia implementada generó un impacto positivo en la adquisición y aplicación de los conocimientos matemáticos en este ámbito.

Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con los hallazgos de Casal (2014), quien identificó que los estudiantes suelen desarrollar concepciones erróneas sobre

magnitudes y unidades de medida debido a la falta de experiencias prácticas y contextos significativos para la medición. En este estudio, la estrategia lúdica permitió que los estudiantes manipularan objetos y experimentaran con diferentes unidades no convencionales, lo que favoreció una mejor comprensión de las magnitudes. Esto concuerda con la propuesta de Casal, en la que se sugiere que el aprendizaje de la medición debe abordarse a través de actividades experimentales que fomenten la indagación y la corrección de errores conceptuales.

En relación con la investigación de Muñoz y Rojas (2019), quienes evaluaron una unidad didáctica para la enseñanza del perímetro y el área, se observa una similitud en el impacto positivo del enfoque metodológico en el aprendizaje de conceptos matemáticos. En su estudio, los estudiantes que participaron en la unidad didáctica mostraron un mejor desempeño en la resolución de problemas de medición en comparación con aquellos que siguieron métodos tradicionales. De manera análoga, en la presente investigación, la implementación de la estrategia lúdica resultó en una mejora significativa en la determinación de longitudes y en la estimación de medidas, lo que sugiere que metodologías activas y contextualizadas son más efectivas para la enseñanza de la medida.

Por otra parte, la investigación de Macas et al. (2024) sobre estrategias lúdicas para el desarrollo del cálculo mental en estudiantes de Básica Media reafirma la importancia del juego como herramienta pedagógica. En su estudio, se evidenció que las actividades lúdicas contribuyeron al fortalecimiento de habilidades matemáticas, especialmente en la rapidez y precisión de los cálculos. En la presente investigación, el uso de juegos y desafíos permitió mejorar la estimación y comparación de longitudes, lo que concuerda con la idea de que la ludificación en el aprendizaje no solo motiva a los estudiantes, sino que también optimiza la adquisición y aplicación de conocimientos matemáticos.

Finalmente, los resultados obtenidos guardan relación con el estudio de Alsina y Salgado (2019), quienes destacaron la importancia de la interacción, la negociación y el diálogo en la construcción del conocimiento sobre la medida en Educación Infantil. Su investigación mostró que el aprendizaje en contextos de interacción favorece el desarrollo de estrategias de medición más precisas y flexibles. En la presente investigación, se promovió un aprendizaje basado en la exploración y la socialización de ideas a través de actividades lúdicas, lo que permitió a los estudiantes desarrollar habilidades para expresar y argumentar sus cálculos. Esta coincidencia sugiere que la enseñanza de la medida debe estar mediada por estrategias que fomenten el razonamiento matemático a partir de experiencias concretas y compartidas.

Conclusiones

- La enseñanza de las unidades de longitud no convencionales es una oportunidad para fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico y la comprensión de los sistemas de medición. A través de experiencias de medición contextualizadas, los estudiantes pueden relacionar la matemática con su entorno, favoreciendo la apropiación del conocimiento de manera significativa. La implementación de metodologías activas y lúdicas en la enseñanza de estas unidades contribuye a una mayor motivación y participación,

potenciando la formación de habilidades matemáticas fundamentales desde edades tempranas.

- La investigación se sustentó en el enfoque de investigación mixto, el nivel de investigación explicativo y el diseño preexperimental con preprueba y posprueba, lo que permitió evaluar el impacto de la estrategia propuesta. Como resultado del estudio, se logró cumplir el objetivo de proponer una estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica de la Institución Educativa EEE, provincia EEE, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.
- Los resultados del estudio descriptivo inicial permitieron evidenciar que los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica presentaron dificultades significativas en el cálculo de unidades de longitud no convencionales, especialmente en la estimación de longitudes, la aplicación de operaciones matemáticas y la determinación precisa de medidas en su entorno. La entrevista a docentes corroboró que estas dificultades se relacionaban con la falta de experiencias previas en el uso de estas unidades y la insuficiente integración de estrategias didácticas que favorezcan su enseñanza de manera contextualizada y significativa.
- El diseño de la estrategia lúdica para el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes de cuarto año responde a la necesidad de metodologías activas que favorezcan la exploración y el aprendizaje significativo. La estructura de la estrategia, basada en actividades dinámicas y colaborativas, promueve la manipulación de objetos y el uso de unidades accesibles como palmos, cuartas, cintas, lápices y pies, facilitando la apropiación de conceptos matemáticos de manera contextualizada y experiencial.
- Los hallazgos obtenidos en la validación de la estrategia lúdica demuestran su impacto positivo en el desarrollo de habilidades de cálculo de unidades de longitud no convencionales en los estudiantes. La alta concordancia entre los expertos, junto con los resultados cuantitativos de la posprueba, indican que la estrategia no solo favorece el aprendizaje, sino que también promueve una comprensión más profunda y una aplicación efectiva de los conceptos matemáticos. Así, se reafirma la importancia de enfoques lúdicos en la enseñanza de las matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Aldaz, K. F. A., & Núñez, E. V. (2024). El Uso de la calculadora y desarrollo de las habilidades de operaciones básicas de matemática. *INNOVA Research Journal*, 9(3), 41-60.
- Alsina, Á., & Salgado, M. (2019). Descubriendo la medida en un contexto de interacción, negociación y diálogo: Un estudio de caso en Educación Infantil. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 14(1), 1-21.

- Alvarado, M. A. B., Boya, D. M. G., & Aguilar, W. O. (2023). Metodología para desarrollar habilidades básicas de cálculo en estudiantes de la Unidad Educativa Limón. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(8), 245-265.
- Astuhuaman, G. G., & Cristóbal, O. E. P. (2021). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 170-182.
- Bodero, K. E. S., Zúñiga, T. I. D. R. N., & Aguilar, W. O. (2024). Estrategia metodológica para el desarrollo de habilidades del cálculo matemático en los estudiantes de sexto año de educación general básica. *Sinergia Académica*, 7(Especial 6), 156-183.
- Bravo, E. G. V., Ríos, C. D. J. A., & Alvarez, A. V. (2025). Estrategias lúdicas para mejorar las habilidades en suma y resta en estudiantes de cuarto año de básica de la escuela “Mons. Juan María Riofrío”. *Sinergia Académica*, 8(Especial 1), 109-125.
- Casal, J. D. (2014). ¿Cómo lo medimos? Siete contextos de indagación para detectar y corregir concepciones erróneas sobre magnitudes y unidades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 11(3), 398-409.
- Fernández Cobas, L. C., Borrero Rivero, R., & Vega Marín, M. G. (2022). Validación de un instrumento para el diagnóstico de estrategias institucionales de enfrentamiento al cambio climático. *Opuntia Brava*, 14(4).
- Fonseca Tamayo, F., & López Tamayo, P. Á. (2021). Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia. *EduSol*, 21(76), 100-115.
- Franco, A. R., Muñoz, Y. M. V., & Moratonas, M. P. (2018). Herramienta para evaluar trayectorias de aprendizaje de la medida de longitud en niños de 6-8 años. *EDMA 0-6: Educación matemática en la Infancia*, 7(2), 76-86.
- García, L. M., & Nieto, C. A. R. (2022). Medidas no convencionales en libros de texto mexicanos: un análisis desde la etnomatemática y el enfoque ontosemiótico. *REDIMAT*, 11(1), 33-70.
- Garrido, Y. P., & Leyva, L. M. L. (2006). Reflexiones sobre la calidad del aprendizaje y de las competencias matemáticas. *Revista iberoamericana de educación*, 41(1), 1-15.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Lozano, A. G. B., Carcelén, J. C. V., Vera, F. E. G., & Arequipa, D. G. T. (2023). Técnicas metodológicas para trabajar medidas no convencionales de longitud matemática en infantil y primaria. *Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnológico, empresarial y humanista.*, 5(1), 7-7.
- Macas, A. G. J., Chauca, V. C. G., Portilla, G. M. C., & Isaac, R. M. (2024). Estrategias lúdicas para desarrollar habilidades de cálculo mental en los estudiantes de Básica Media. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.



- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. (en línea) Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Muñoz Moreno, C., & Rojas González, N. (2019). Evaluación de una Unidad Didáctica sobre la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de perímetro y área. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(1), 23-39.
- Nieto, C. A. R., Araújo, A. A. A., & Vasquez, F. M. R. (2019). Procesos de medición en una práctica artesanal del caribe colombiano. Un estudio desde la etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 12(4), 41-68.
- Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- Somoza, M. S. (2018). Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(2), 24-37.