

Estimulación multisensorial para mejorar la comprensión del significado práctico de fracciones en los estudiantes de sexto año de educación general básica

Multi-sensory stimulator to improve understanding of the practical meaning of frames in sixth year general basic education students

Mónica Isabel Toaingá Toaingá¹ (mitoaingat@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0009-2387-7300>)

Ana Rosa Burgos Macías² (arburgosm@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0008-9209-1953>)

Luis Carlos Fernández Cobas³ (lfernandezcobas@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-5018-4846>)

Wilber Ortiz Aguilar⁴ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La enseñanza de fracciones representa un desafío en la educación básica debido a la dificultad que enfrentan los estudiantes para comprender su significado práctico. Los métodos tradicionales centrados en la memorización limitan la participación activa, lo que repercute en bajos resultados académicos. Este estudio tiene como objetivo desarrollar actividades de estimulación multisensorial para mejorar la comprensión del significado práctico de las fracciones en estudiantes de sexto año de Educación General Básica. La investigación empleó un enfoque mixto y se llevó a cabo en la Unidad Educativa Juan Benigno Vela, con una población de 60 estudiantes y 10 docentes. Se utilizaron entrevistas, pretest y postest como instrumentos para evaluar el nivel de comprensión antes y después de la intervención. El diagnóstico inicial mostró que el 62.3% de los estudiantes presentó un desempeño insuficiente en el dominio de fracciones, con un 40% en desacuerdo respecto a su capacidad de comparación y un 36.67% en el uso práctico. Tras la aplicación de actividades multisensoriales, los resultados del postest evidenciaron mejoras significativas en todas las dimensiones evaluadas: el 96.67% de los estudiantes comprendió las fracciones como partes de un todo, el mismo porcentaje mejoró en la representación gráfica y en la comparación, mientras que el 90% fortaleció su reflexión sobre la importancia de las fracciones. Se concluye que la estimulación multisensorial es una estrategia efectiva para optimizar el aprendizaje de las fracciones, promoviendo la motivación, la comprensión y su aplicación en contextos cotidianos, lo que respalda su incorporación en la enseñanza matemática.

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador

⁴ Universidad Bolivariana del Ecuador

Abstract

The teaching of fractions represents a challenge in basic education due to the difficulty students face in understanding their practical meaning. Traditional methods focused on memorization limit active participation, leading to low academic performance. This study aims to develop multisensory stimulation activities to improve the understanding of the practical meaning of fractions in sixth-year students of General Basic Education. The research employed a mixed-method approach and was conducted at Unidad Educativa Juan Benigno Vela, with a population of 60 students and 10 teachers. Interviews, pre-tests, and post-tests were used as instruments to assess the level of understanding before and after the intervention. The initial diagnosis showed that 62.3% of the students exhibited insufficient performance in mastering fractions, with 40% disagreeing about their ability to compare fractions and 36.67% struggling with their practical use. After implementing multisensory activities, the post-test results revealed significant improvements in all evaluated dimensions: 96.67% of the students understood fractions as parts of a whole, the same percentage improved in graphic representation and comparison, while 90% strengthened their reflection on the importance of fractions. It is concluded that multisensory stimulation is an effective strategy to optimize the learning of fractions, promoting motivation, comprehension, and their application in everyday contexts, supporting its integration into mathematics teaching.

Palabras clave: Estimulación multisensorial, enseñanza de fracciones, aprendizaje significativo, metodologías activas, educación matemática.

Keywords: Multisensory stimulation, fraction teaching, meaningful learning, active methodologies, mathematics education.

Introducción

La estimulación multisensorial se refiere al uso de estímulos que involucran varios sentidos, como la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato. Esta es considerada como una metodología de aprendizaje que según Sailema et al. (2021), permite mejorar la adquisición de conocimientos debido a que el ser humano es capaz de aprender por medio de todos sus sentidos. Sin embargo, algunos estudios como los de (Pinargote et al. (2024); Valero y González (2020); Intriago et al. (2023) y Valiente et al.(2021)) afirman que en las aulas de clase en la asignatura de matemática, se observa que la metodología más usada es la tradicional donde prima el discurso, cuando el docente dicta su clase, realiza ejercicios de demostración con la mínima participación de los estudiantes, sin ningún estímulo o motivación previa que les permita mejorar la adquisición del conocimiento. A esto se suma que, en el 2024, el Ministerio de Educación ecuatoriano, a través del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), mostró los resultados de las pruebas SER, en las

que se evaluó el nivel de aprendizaje de los estudiantes ecuatorianos, los datos mostraron dificultades en casi todas las destrezas evaluadas, solo el 1% de los estudiantes alcanzó un desempeño avanzado en la comprensión de fracciones y el 7% obtuvo un desempeño intermedio, mientras que el 62.3% mostró un desempeño insuficiente (INEVAL, 2024).

Esto indica deficiencias en el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje, siendo necesario generar propuestas que mejoren este proceso, que permitan motivar y hacer eficaz el desarrollo en el aula, se requieren modelos metodológicos que contribuyan a la participación activa de los estudiantes Blanco et al. (2021). Existen muchos caminos para lograr el objetivo educativo, tendencias que van de la mano con teorías educativas reconocidas como el constructivismo Rincón et al. (2021), el desarrollo socio cultural Joy (2022), metodologías activas como: el aprendizaje basado en problemas Lara et al. (2021), gamificación, clase invertida Álava et al. (2023), y otros que aplicados adecuadamente logran que los estudiantes mejoren sus destrezas matemáticas.

Para el presente artículo, se ha considerado la estimulación multisensorial, por los siguientes motivos: Según Parra et al.(2023), la estimulación multisensorial “incrementa la curiosidad, concentración y atención en los estudiantes”(288), mientras que para Litardo et al.(2023), “los estímulos que reciben del exterior aportan en la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje”(p. 1450), esto mediante las conexiones que realizan los estudiantes y formar recuerdos haciendo que su aprendizaje sea mejor. Según Ramos (2024), “abarca aspectos sensoriales, críticos, lúdicos y razonables, para todas las áreas cognitivas y en el área de matemática promueve la interacción, comunicación, pensamiento lógico y razonamiento perceptual” (p.24).

La estimulación multisensorial ha sido utilizada en diversas áreas del conocimiento, como la enseñanza de las matemáticas, la lectoescritura y el desarrollo de habilidades socioemocionales, áreas donde se ha determinado su efectividad en la práctica de aprendizaje, el uso de actividades que involucran este tipo de estimulación (Buñay y Cazorla, (2023); Olivera (2024)), según Irisarri y Villegas (2021), esto se debe a la forma en que funciona el cerebro para la adquisición del conocimiento, los procesos mentales para almacenar la información, en el ámbito pedagógico parte de esto es comprendido como el aprendizaje significativo, cuando los diferentes sentidos como la vista, tacto, olfato, gusto y oído reciben información, esta es transportada hacia las referencias de

información y amplia el margen de conexiones de conocimientos previos con el conocimiento nuevo, logrando de esta manera un aprendizaje eficaz, este criterio es apoyado por otros estudios (Sánchez et al. (2024); De la Cruz y Villalva (2022); Llatas (2024)).

La estimulación multisensorial es un enfoque pedagógico que utiliza diferentes canales sensoriales para facilitar el aprendizaje y la comprensión, basándose en la idea de que activar varios sentidos al mismo tiempo mejora el procesamiento de la información y la construcción del conocimiento al involucrar diferentes vías sensoriales, lo que permite que los estudiantes asocien los conceptos con diferentes formas de percepción, contribuyendo a un aprendizaje más profundo y completo, en el ámbito de las matemáticas, esta estrategia se usa para representar conceptos abstractos, como las fracciones, de manera que los estudiantes puedan procesar y entender la información desde distintas perspectivas sensoriales Pinargote et al. (2024) .

Uno de los elementos clave de la estimulación multisensorial son los estímulos visuales, que incluyen el uso de imágenes, colores, gráficos y representaciones visuales para representar conceptos de manera organizada y clara, permitiendo a los estudiantes observar y analizar cómo los objetos o conceptos se dividen o se relacionan entre sí, facilitando la comprensión de ideas complejas, en el contexto de las fracciones, el uso de diagramas de fracciones y representaciones gráficas permite que los estudiantes vean las divisiones de manera concreta, facilitando la comprensión de la relación entre el todo y las partes, los estímulos visuales organizan la información y proporcionan una representación clara de los conceptos matemáticos, lo que mejora la comprensión de los estudiantes Valero y González (2020).

Los estímulos auditivos son otro componente importante dentro de la estimulación multisensorial, ya que, a través de sonidos, voces y explicaciones orales, los estudiantes pueden asociar los conceptos con sonidos que refuerzan el aprendizaje, ayudando a procesar la información de una forma auditiva, permitiendo que los estudiantes comprendan y recuerden los conceptos de manera más efectiva, en el caso de las fracciones, las explicaciones verbales claras y las narraciones que describen cómo se fraccionan los objetos brindan un apoyo auditivo que facilita la conexión de los estudiantes con el contenido matemático, este tipo de estímulo también ayuda a reforzar la comprensión al presentar la información desde una perspectiva diferente a la visual

Los estímulos táctiles son otro componente importante dentro de este enfoque, ya que permiten a los estudiantes interactuar físicamente con los conceptos que están aprendiendo, usando materiales como bloques de fracciones, tarjetas o piezas de rompecabezas, los estudiantes pueden experimentar de manera directa cómo se fraccionan los objetos, proporcionando una representación más clara de los conceptos matemáticos, lo que facilita la comprensión de cómo se dividen las fracciones, la manipulación de los materiales permite que los estudiantes no solo vean, sino también toquen y reorganicen las fracciones, favoreciendo una comprensión más práctica del concepto Intriago et al. (2023).

Los estímulos kinestésicos, que implican el movimiento físico de los estudiantes, tienen un papel clave en la estimulación multisensorial, al integrar actividades que requieren el uso del cuerpo, los estudiantes pueden representar conceptos matemáticos de manera activa, actividades como las que requieren que los estudiantes utilicen su cuerpo para representar fracciones o dividir objetos, promueven una comprensión más activa de los conceptos, este tipo de estimulación no solo facilita el entendimiento de las fracciones, sino que también mejora la conexión emocional de los estudiantes con el contenido, promoviendo un aprendizaje más dinámico Sanchez et al. (2024).

La estimulación multisensorial, al integrar estímulos visuales, auditivos, táctiles y kinestésicos, ofrece un enfoque completo para la enseñanza de conceptos matemáticos, permitiendo a los estudiantes procesar la información de manera más completa al involucrar diferentes sentidos en el aprendizaje, lo que facilita una comprensión más profunda de los conceptos abstractos, como las fracciones, favoreciendo una experiencia de aprendizaje más accesible y significativa De la Cruz y Villalva (2022).

El significado práctico de las fracciones se refiere a cómo las fracciones se usan en la vida diaria para resolver problemas reales. Según Sailema, et al., (2021), una fracción es una representación numérica que muestra cómo se divide un todo en partes iguales. Esta definición ayuda a comprender que las fracciones no son solo un concepto abstracto, sino que tienen aplicaciones concretas en la vida cotidiana, como dividir recursos o repartir objetos de manera justa.

Además, el significado práctico de las fracciones se extiende a situaciones en las que las fracciones se utilizan para medir o comparar. Por ejemplo, en la cocina, las fracciones son esenciales para

medir

ingredientes, como $1/2$ taza de azúcar o $1/4$ de cucharadita de sal. Esta aplicación muestra cómo las fracciones ayudan a realizar tareas cotidianas y facilitan la realización de actividades de la vida diaria, especialmente en contextos donde se requiere precisión en las cantidades.

El uso de las fracciones también se ve al tomar decisiones en contextos de consumo. Según (Jerez, et al., 2019), al hacer compras, los estudiantes pueden comparar precios y tamaños de productos, utilizando fracciones para calcular descuentos o analizar ofertas. Esto permite que los estudiantes comprendan cómo las fracciones tienen un impacto directo en situaciones financieras, como cuando se comparan precios o se toman decisiones basadas en ofertas comerciales.

Los estudiantes de Educación Básica enfrentan dificultades para comprender y aplicar conceptos matemáticos, especialmente las fracciones, en su vida diaria, Ríos y Asprilla (2022), esta problemática afecta su rendimiento académico y su capacidad para enfrentar desafíos cotidianos con eficacia. La enseñanza tradicional, que a menudo se centra en la memorización y la repetición, no siempre logra conectar los conocimientos teóricos con su aplicación práctica, por estos motivos y lo anteriormente mencionado, se plantea el problema: ¿Cómo contribuir a la mejora de la comprensión del significado práctico de las fracciones en los estudiantes del sexto año de Educación General Básica?, el objetivo de este artículo es: desarrollar actividades de estimulación multisensorial para mejorar la comprensión del significado práctico de las fracciones en los estudiantes de sexto año de Educación General Básica, Unidad Educativa Juan Benigno Vela.

Materiales y métodos

La investigación empleó un enfoque mixto que integraron tanto metodologías cualitativas como cuantitativas. Este enfoque permitió una comprensión del fenómeno investigado mediante los datos obtenidos a través de una entrevista a docentes para verificar la realidad del objeto de estudio en relación a si se ha utilizado la estimulación multisensorial como una metodología para la enseñanza, evaluando las categorías: contexto y experiencia, preparación e implementación, efectividad de la metodología, desafíos y obstáculos, interacción y participación, resultados y evaluación.

Se aplicó una prueba de entrada o pretest para diagnosticar el nivel de dominio de la comprensión del significado práctico de fracciones de los estudiantes de sexto año de educación general básica. Posteriormente se realizó una intervención mediante la aplicación de actividades multisensoriales realizadas en un periodo de 2 meses, en 10 sesiones de duración de 1 hora pedagógica. Se seleccionaron competencias y capacidades según el currículo nacional priorizado ecuatoriano para el subnivel de educación medio, adaptándolo hacia la comprensión del significado práctico de fracciones en las dimensiones: conceptual, gráfica, de uso práctico, de razonamiento y reflexiva. Una vez concluido este periodo de intervención se aplicó un postest bajo los mismos criterios de evaluación según las dimensiones conceptuales descritas. Se finalizó con los resultados de la evaluación antes y después de la aplicación de las actividades para relacionar la comprensión del significado práctico de fracciones de los estudiantes con la intervención de actividades multisensoriales.

La población del estudio estuvo conformada por 70 sujetos de estudio, 10 docentes y 60 estudiantes de sexto año de educación básica de la Unidad Educativa Juan Benigno Vela de la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia La Merced, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025. Para determinar esta población se utilizó el método de conveniencia, técnica de muestreo no probabilístico que, debido a las características de ubicación de las destrezas del subnivel medio, es conveniente para este artículo.

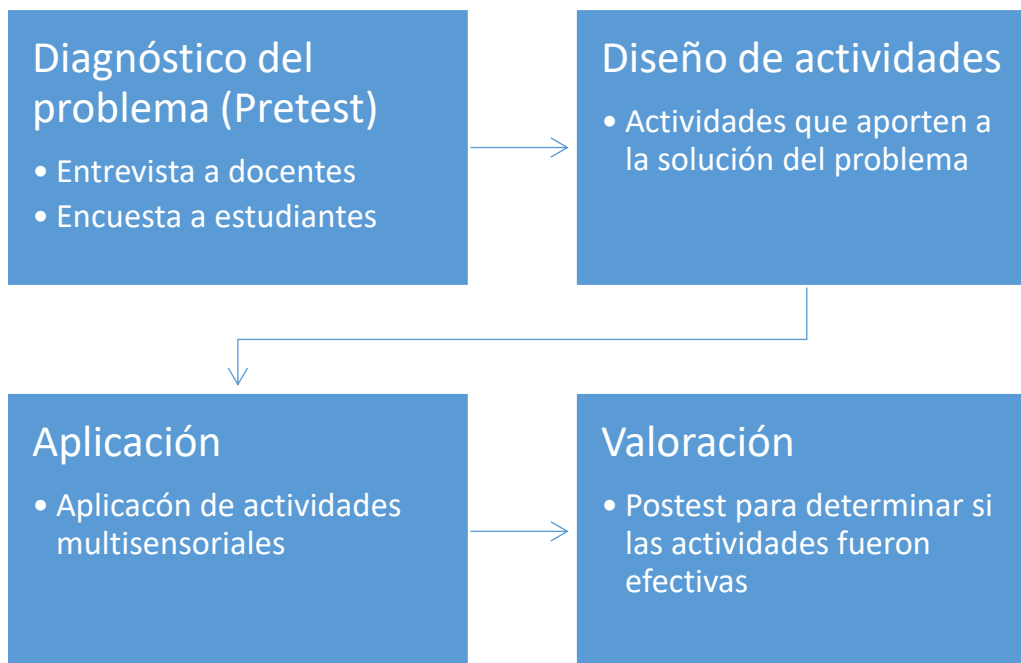
Los criterios que se tomaron para la evaluación de la comprensión del significado práctico de fracciones son:

- Dimensión conceptual: comprensión de fracciones como partes de un todo.
- Dimensión gráfica: habilidad para interpretar y crear representaciones visuales de fracciones.
- Dimensión operativa: uso práctico de fracciones en problemas cotidianos.
- Dimensión comparativa: capacidad para comparar, ordenar y analizar relaciones entre fracciones.
- Dimensión reflexiva: comprensión personal del significado y relevancia de las fracciones.

Para alcanzar el objetivo de la investigación, se inició con un diagnóstico del problema mediante la aplicación de instrumentos de evaluación, que incluyeron entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes. A partir de este diagnóstico, se diseñaron actividades específicas orientadas a solucionar el problema identificado. Posteriormente, se realizó un pretest para evaluar el nivel inicial de conocimiento de los estudiantes sobre el significado práctico de las fracciones. Tras la implementación de las actividades multisensoriales diseñadas, se llevó a cabo un postest con el propósito de valorar el impacto de las actividades en el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes.

Figura 1

Procedimiento de la aplicación de instrumentos y valoración de resultados



Criterio de expertos: para garantizar la calidad y pertinencia de las actividades multisensoriales, se llevó a cabo una validación por parte de un grupo de expertos en el área de educación matemática y pedagogía inclusiva. Los expertos seleccionados cuentan con experiencia en la implementación de metodologías innovadoras y el desarrollo de materiales educativos para el nivel básico. El proceso de validación consistió en la revisión y evaluación de los siguientes aspectos: claridad de

las instrucciones, coherencia con los objetivos de aprendizaje, adecuación de los recursos utilizados, relevancia pedagógica, potencial de las actividades para motivar a los estudiantes y su adaptabilidad a diferentes contextos educativos. Cada experto proporcionó recomendaciones que fueron analizadas y, en su mayoría, incorporadas en la versión final de las actividades para optimizar su efectividad y aplicabilidad en el aula.

La tabla 1 establece los criterios para evaluar la calidad y pertinencia de las actividades multisensoriales, diseñado con el objetivo de fomentar la comprensión práctica de conceptos matemáticos, como las fracciones. Cada criterio fue definido para garantizar que las actividades cumplan con estándares pedagógicos, sean accesibles para los estudiantes y promuevan un aprendizaje efectivo.

Tabla 1 Criterios de evaluación para la validación de las actividades multisensoriales según el criterio de expertos

Criterio de Evaluación	Descripción	Indicador	Observaciones
Claridad de las instrucciones	Evalúa si las actividades están explicadas de manera comprensible y detallada para los estudiantes.	Las instrucciones son directas y fáciles de seguir.	
Coherencia con los objetivos	Analiza la alineación de las actividades con los objetivos de aprendizaje propuestos.	Actividades pertinentes a los objetivos de comprensión de fracciones.	
Adecuación de recursos	Revisa si los materiales utilizados en las actividades son apropiados y atractivos para los estudiantes.	Uso de elementos visuales, manipulativos y multisensoriales adecuados.	
Relevancia pedagógica	Valora si las actividades contribuyen de manera efectiva a la comprensión práctica de las fracciones.	Las actividades permiten la contextualización de las fracciones.	
Potencial de motivación	Determina si las actividades estimulan el interés y la participación activa de los estudiantes.	Aumento de la motivación y participación en las actividades.	

Adaptabilidad	Revisa si las actividades pueden adaptarse a diferentes niveles de comprensión y necesidades educativas.	Las actividades se pueden modificar según el nivel de cada estudiante.
----------------------	--	--

Resultados y discusión

La tabla 2 presenta los resultados obtenidos en una entrevista realizada a 10 docentes de sexto año de Educación General Básica. El objetivo de esta entrevista fue evaluar la implementación, efectividad, desafíos y percepciones sobre el uso de la metodología de estimulación multisensorial en la enseñanza de fracciones.

Tabla 2. Resultados de la entrevista a docentes sobre la Metodología Multisensorial en la Enseñanza de Fracciones

Categoría	Respuestas (n = 10 docentes)
Experiencia y Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia: 2 docentes con 1-5 años, 5 con 6-10 años, 3 con más de 10 años. - 6 docentes han usado métodos multisensoriales antes (juegos, TIC).
Preparación e Implementación	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación detallada (7). - Uso de manipulación concreta (8) y recursos digitales (5). - 4 recibieron capacitación formal.
Efectividad y Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto positivo en comprensión (9). - Mejor rendimiento estudiantil observado por 8 docentes. - Actividades prácticas, las más efectivas.
Desafíos y Soluciones	<ul style="list-style-type: none"> - Principales desafíos: tiempo de planificación (6), falta de recursos (4). - Soluciones: materiales caseros (6), trabajo colaborativo (4).
Interacción Estudiantil	<ul style="list-style-type: none"> - Alta participación en 8 casos. - Mayor motivación frente a métodos tradicionales (9).
Evaluación y Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación mediante actividades prácticas (7) y observación (6). - Retroalimentación positiva de estudiantes en 7 casos.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Más capacitación docente (6) y recursos accesibles (4). - 9 docentes creen que esta metodología puede aplicarse en otras áreas.

Experiencia y Contexto

De los diez docentes entrevistados, ocho tienen más de cinco años de experiencia en la enseñanza de matemáticas en sexto de básica. Seis habían trabajado previamente con métodos multisensoriales como juegos manipulativos, materiales concretos y recursos tecnológicos, mientras que cuatro no los habían utilizado, reflejando distintos niveles de familiaridad con estas técnicas.

Preparación e Implementación

Los docentes no realizan la preparación de la clase debido al desconocimiento de su implementación, al no trabajar con una metodología multisensorial carecen de un modelo donde se evidencie de la forma de preparación e implementación de este tipo de actividades.

Efectividad y Resultados

Nueve docentes reportaron mejoras en la comprensión de fracciones, y ocho notaron un mejor rendimiento académico en comparación con métodos tradicionales. Las actividades prácticas y colaborativas fueron identificadas como las más efectivas.

Desafíos y Soluciones

Los principales desafíos fueron la falta de tiempo (mencionado por seis docentes) y la escasez de recursos (mencionado por cuatro docentes). Para enfrentarlos, seis adaptaron materiales caseros y cuatro trabajaron en colaboración con colegas para compartir recursos.

Interacción Estudiantil

Ocho docentes observaron alta participación estudiantil, y nueve destacaron un incremento en la motivación y el interés de los alumnos al aprender fracciones mediante esta metodología.

Evaluación y Retroalimentación

Siete docentes usaron actividades prácticas como principal método de evaluación, y seis complementaron con observación directa. Aunque la mayoría de estudiantes valoró positivamente la metodología, algunos prefirieron métodos tradicionales en ciertos casos.

Recomendaciones del docente entrevistado

Se destacó la importancia de mejorar la capacitación docente (mencionado por seis docentes) y asegurar recursos didácticos (mencionado por cuatro docentes). Nueve consideraron que la metodología multisensorial podría aplicarse en otras áreas del currículo.

La tabla 3 presentada a continuación muestra el resultado del diagnóstico el conocimiento del significado práctico de fracciones en los estudiantes de quinto año de educación general básica.

Tabla 3. Resultados del diagnóstico realizado a estudiantes

Dimensiones	Totalmente en desacuerdo (1)		En desacuerdo (2)		Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)		De acuerdo (4)		Totalmente de acuerdo (5)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Comprensión de fracciones como partes de un todo	20	33.33%	15	25.00%	15	25.00%	6	10.00%	4	6.67%
Representaciones visuales de fracciones	18	30.00%	16	26.67%	16	26.67%	8	13.33%	2	3.33%
Uso práctico de fracciones en problemas cotidianos	22	36.67%	14	23.33%	14	23.33%	7	11.67%	3	5.00%
Comparación y análisis de relaciones entre fracciones	24	40.00%	13	21.67%	13	21.67%	7	11.67%	3	5.00%
Significado y relevancia de las fracciones	19	31.67%	17	28.33%	15	25.00%	6	10.00%	3	5.00%

Los resultados obtenidos en el diagnóstico evidencian un bajo nivel de conocimiento y dominio de las fracciones entre los estudiantes de sexto año de Educación General Básica. La dimensión conceptual, que evalúa la comprensión de las fracciones como partes de un todo, presenta un 33.33% de estudiantes que se encuentran en la categoría "Totalmente en desacuerdo" y un 25.00% en "En desacuerdo". Solo un 16.67% se ubica en niveles superiores ("De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo"), lo que indica que la mayoría tiene dificultades para comprender la relación entre numerador, denominador y las fracciones en contextos cotidianos.

En la dimensión gráfica, que mide la capacidad de interpretar y representar visualmente las fracciones, los datos muestran que el 56.67% de los estudiantes (30.00% en "Totalmente en

desacuerdo" y 26.67% en "En desacuerdo") tienen poca habilidad para trabajar con representaciones visuales. Aunque un 13.33% de los estudiantes manifiesta estar "De acuerdo" y un 3.33% "Totalmente de acuerdo", estos porcentajes son bajos, lo que sugiere una necesidad de reforzar el uso de recursos gráficos en las actividades pedagógicas.

La dimensión operativa, que evalúa el uso práctico de las fracciones en problemas cotidianos, es una de las áreas más débiles, con un 36.67% de estudiantes "Totalmente en desacuerdo" y un 23.33% en "En desacuerdo". Esto refleja dificultades significativas para aplicar fracciones en situaciones reales, como cálculos de longitudes o cantidades. Solamente un 16.67% se encuentra en las categorías "De acuerdo" o "Totalmente de acuerdo", indicando que este es un aspecto crítico a abordar.

En cuanto a la dimensión comparativa, que analiza la capacidad de los estudiantes para comparar, ordenar y analizar relaciones entre fracciones, un preocupante 40.00% se ubica en "Totalmente en desacuerdo", y un 21.67% en "En desacuerdo". Este resultado destaca que más de la mitad de los estudiantes no comprende adecuadamente las relaciones entre diferentes fracciones, lo cual es esencial para avanzar en temas matemáticos más complejos.

La dimensión reflexiva, que mide la comprensión personal del significado y relevancia de las fracciones, refleja que el 31.67% de los estudiantes está "Totalmente en desacuerdo" y el 28.33% en "En desacuerdo". Esto demuestra que los estudiantes no perciben claramente cómo las fracciones son útiles o importantes en su vida cotidiana, lo que podría estar relacionado con una falta de interés en el aprendizaje del tema.

El diagnóstico reveló un bajo dominio de las fracciones entre los estudiantes de sexto año en todas las dimensiones evaluadas. La mayoría tiene dificultades para comprender su significado, representarlas gráficamente, aplicarlas en contextos prácticos, compararlas y reconocer su relevancia en la vida cotidiana, destacando la necesidad de estrategias pedagógicas más efectivas. Respecto a las actividades multisensoriales presentadas a continuación, fueron diseñadas para mejorar la comprensión del significado de las fracciones en los estudiantes de sexto año de Educación General Básica. Cada actividad está enfocada en abordar problemas diagnósticos específicos identificados en los estudiantes y docentes, utilizando metodologías prácticas,

colaborativas y basadas en materiales concretos, con el objetivo de fomentar un aprendizaje significativo y aplicado.

Tabla 4. Actividades multisensoriales para la comprensión del significado práctico de fracciones.

Actividad	Objetivo	Procedimiento	Metodología	Problema Diagnóstico a Solucionar
Juego de "Pizza de Fracciones"	Comprender fracciones como partes de un todo.	Los estudiantes crearán "pizzas" de papel o cartón y las dividirán en partes iguales ($1/2$, $1/4$, etc.). Resolverán preguntas prácticas sobre reparto.	Aprendizaje basado en juegos manipulativos.	Dificultad en la comprensión de fracciones como partes iguales de un todo.
Construcción de una Línea Fraccionaria	Identificar la ubicación de fracciones en una línea numérica.	Usando una cuerda y tarjetas con números fraccionarios, los estudiantes colocarán las tarjetas en la cuerda según su posición correspondiente.	Metodología activa con materiales concretos.	Problemas al comparar y ordenar fracciones en un contexto gráfico.
Juego de Vasos de Medida	Aplicar fracciones en situaciones cotidianas.	Usando recipientes marcados con fracciones ($1/2$, $1/4$, etc.), los estudiantes llenarán y vaciarán los vasos para realizar cálculos de fracciones.	Aprendizaje por experimentación práctica.	Falta de aplicación de fracciones en problemas cotidianos.
Puzzle de Fracciones Equivalentes	Reconocer fracciones equivalentes	Los estudiantes resolverán un rompecabezas	Aprendizaje colaborativo y manipulativo.	Dificultad para identificar fracciones

	mediante representación gráfica.	donde deben unir piezas que representen fracciones equivalentes, como $1/2$ y $2/4$.		equivalentes y comprender su relación.
Simulación de Tienda de Fracciones	Usar fracciones en un contexto económico.	Los estudiantes representarán roles en una tienda donde los productos tienen precios fraccionarios. Deberán calcular el cambio y sumar compras.	Aprendizaje basado en problemas prácticos.	Problemas en la suma y resta de fracciones en situaciones reales.
Carrusel de Representaciones	Desarrollar habilidades para representar fracciones de diferentes formas.	En estaciones, los estudiantes crearán representaciones de fracciones: gráficas, numéricas, en palabras, y con objetos concretos.	Metodología de rotación por estaciones.	Falta de habilidad para interpretar y crear diferentes representaciones de fracciones.
Juego de Comparación de Fracciones	Mejorar la habilidad para comparar y ordenar fracciones.	En equipos, los estudiantes jugarán a colocar tarjetas de fracciones en orden creciente o decreciente en un tablero de comparación visual.	Aprendizaje colaborativo y competitivo.	Dificultad para analizar y ordenar fracciones según su valor.
Diario de Fracciones	Reflexionar sobre el uso práctico y la relevancia de las fracciones.	Cada estudiante escribirá situaciones diarias donde usaron fracciones (reales o imaginarias), reflexionando	Metodología reflexiva con escritura guiada.	Falta de conexión personal con el significado y relevancia de las fracciones en su vida.

sobre su
importancia.

Para garantizar la efectividad y pertinencia de las actividades multisensoriales diseñadas para la comprensión de las fracciones, se realizó un proceso de validación por parte de tres expertos en el área de educación matemática y pedagogía inclusiva. Los expertos evaluaron cada actividad considerando criterios como claridad de las instrucciones, coherencia con los objetivos, adecuación de los recursos, relevancia pedagógica, potencial de motivación y adaptabilidad. Sus calificaciones y observaciones permitieron identificar oportunidades de mejora e incorporar ajustes en las actividades para optimizar su impacto educativo.

Tabla 5. Validación de actividades multisensoriales por expertos

Experto	Calificación Global (1-5)	Observaciones
Experto 1: Docente en Educación Matemática	4.8	Las actividades son claras y bien estructuradas. Se sugiere incorporar ejemplos adicionales en el juego de "Pizza de Fracciones" para reforzar el concepto.
Experto 2: Especialista en Pedagogía Inclusiva	4.6	Buena adaptabilidad a diferentes contextos. Recomienda incluir más actividades que consideren la participación activa de estudiantes con necesidades educativas especiales.
Experto 3: Investigador en Didáctica de las Matemáticas	4.9	Excelente integración de recursos concretos y metodologías activas. Sugiere enfatizar la conexión de las fracciones con situaciones reales en el "Juego de Vasos de Medida".

Nota: La calificación global se basa en una escala del 1 al 5, donde 1 es "Muy deficiente" y 5 es "Excelente".

La tabla a continuación presenta los resultados posttest aplicados a los estudiantes de sexto año de Educación General Básica, con el propósito de evaluar la efectividad de las actividades multisensoriales implementadas. Los resultados reflejan los avances en las dimensiones de

comprensión conceptual, gráfica, operativa, comparativa y reflexiva de las fracciones, permitiendo analizar el impacto de las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 6. Resultados del postest aplicado a estudiantes antes y después de la intervención pedagógica.

Tipo de prueba	Conceptual		Gráfica		Operativa		Comparativa		Reflexiva	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Postest	58	96,6	35	96,6	52	86,6	58	96,67	54	90,0
		7		7		7				0

Los resultados obtenidos en el postest evidencian una mejora significativa en todas las dimensiones evaluadas tras la aplicación de las actividades multisensoriales. En la dimensión conceptual, el 96,67% de los estudiantes logró una comprensión clara de las fracciones como partes de un todo, mostrando una evolución respecto a la evaluación diagnóstica. En la dimensión gráfica, se observa el mismo porcentaje de mejora (96,67%), lo que indica que los estudiantes adquirieron una mayor habilidad para representar y visualizar fracciones en distintos formatos. La dimensión operativa también refleja un avance notable, con un 86,67% de estudiantes que lograron aplicar las fracciones en contextos prácticos, demostrando una mejoría en la resolución de problemas con fracciones en situaciones cotidianas. En la dimensión comparativa, nuevamente se registra un 96,67%, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes puede ordenar y analizar relaciones entre fracciones con mayor facilidad. En la dimensión reflexiva, el 90% de los estudiantes mostró una mejor comprensión sobre la importancia y aplicación de las fracciones en su vida diaria, indicando que las actividades ayudaron a fortalecer su conexión con el concepto. Estos resultados reflejan que las estrategias implementadas fueron efectivas para mejorar el aprendizaje de las fracciones desde un enfoque práctico e interactivo.

La aplicación de actividades multisensoriales en la enseñanza de las fracciones generó mejoras significativas en la comprensión y aplicación de este concepto entre los estudiantes de sexto año de Educación General Básica. Los resultados del postest reflejan avances en todas las dimensiones evaluadas, destacando un alto porcentaje de logro en la conceptualización, representación gráfica, comparación y uso práctico de las fracciones. Estos hallazgos confirman la efectividad de

estrategias didácticas activas y manipulativas para fortalecer el aprendizaje matemático, promoviendo no solo el desarrollo de habilidades operativas, sino también una mayor reflexión y conexión con el significado de las fracciones en la vida cotidiana.

Conclusiones

Los resultados permiten concluir que el uso de metodologías activas y manipulativas facilita la asimilación conceptual de las fracciones, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje. La integración de materiales concretos y estrategias didácticas basadas en el juego y la experimentación favorece el desarrollo de habilidades matemáticas, al proporcionar experiencias sensoriales que refuerzan el aprendizaje significativo. Asimismo, el uso de representaciones gráficas y líneas fraccionarias contribuyó a mejorar la estructuración visual y la capacidad de análisis comparativo de los estudiantes.

El desarrollo de la dimensión operativa demuestra que la implementación de situaciones reales, como el uso de recipientes medidos y la simulación de compras, fortalece la aplicación práctica de las fracciones y su utilidad en la resolución de problemas cotidianos. Este enfoque no solo mejora el desempeño matemático, sino que también favorece la autonomía y la toma de decisiones en contextos numéricos.

El análisis de la dimensión reflexiva resalta la importancia de estrategias que fomenten el pensamiento crítico y la conexión entre los contenidos matemáticos y la realidad de los estudiantes. El incremento en la valoración de la utilidad de las fracciones refleja un cambio positivo en la actitud hacia el aprendizaje, evidenciando que la motivación y el interés se ven potenciados cuando se emplean metodologías innovadoras y centradas en la experiencia del estudiante.

En síntesis, la implementación de actividades multisensoriales en la enseñanza de las fracciones representa una estrategia efectiva para mejorar la comprensión, aplicación y valoración de este concepto matemático. Estos resultados respaldan la necesidad de continuar incorporando enfoques didácticos basados en el aprendizaje experiencial, asegurando una educación más dinámica, contextualizada y alineada con las necesidades de los estudiantes.

Referencias

- Álava-García, M. V., Mendoza-Paladines, O. N., & Loor-Navia, E. A. (2023). Modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones con fracciones en octavo año básico. *MQRInvestigar*, 7(1), 1989–2001. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1989-2001>
- Blanco, María Alejandra, Blanco, María Eugenia, & Hinojo, Bernabé Teodoro Vila. (2021). Actividades de bienestar emocional propuesta para el desarrollo del aprendizaje significativo en tiempos de postpandemia. *Conrado*, 17(80), 330-338. Epub 02 de junio de 2021. Recuperado en 17 de noviembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300330&lng=es&tlng=pt.
- Buñay y Cazorla (2023) Estrategias de aprendizaje multisensorial en la lecto-escritura del segundo año de educación básica, *Polo del Conocimiento* 8(5) <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5571>
- Collantes-Lucas, M. A., Rogel-Jimenez, C. V., & Cobeña-Coveña, M. C. (2024). Estrategia Didáctica para la Enseñanza de Matemáticas en Educación Inicial II: Integración de Wordwall. *MQRInvestigar*, 8(3), 5340–5362. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5340-5362>
- De la Cruz, P., Villalva M., (2022) Estimulación multisensorial y el aprendizaje significativo en niños de 3 a 4 años. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/7601>
- González, R. (2024). EL CÁLCULO CON FRACCIONES EN EL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIA. BUENAS PRÁCTICAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR Y SOCIAL. *Hologramática*, (40), V 1 03–27. Recuperado a partir de <http://revistas.unlz.edu.ar/ojs/index.php/rholo/article/view/114>
- INEVAL (2024). Resultados de la evaluación SER 2023. Instituto Nacional de Evaluación Educativa del Ecuador. Recuperado de <https://evaluacion.gob.ec/ser2023resultados>
- INEVAL (2024). Resultados de la evaluación SER 2023. Instituto Nacional de Evaluación Educativa del Ecuador. Recuperado de <https://evaluacion.gob.ec/ser2023resultados>

- Intriago-Delgado, Y. M., Vergara-Ibarra, J. L., & López-Fernández, R. (2023). Uso de los recursos didácticos, desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría plana. *MQRInvestigar*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2278-2296>
- Irisarri Vega, Naira; Villegas-Paredes, Gladys Aportaciones de la neurociencia cognitiva y el enfoque multisensorial a la adquisición de segundas lenguas en la etapa escolar marcoELE. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, núm. 32, 2021, -Junio MarcoELE España <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92165031012>
- Jerez, A., Gutierrez, M., Rodríguez, M., (2019) La Dirección del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas: Material Didáctico. *Revista de investigacion formación y desarrollo* . 7(3) 18-26 <https://portal.amelica.org/ameli/journal/562/5622992003/5622992003.pdf>
- Joj, T., (2022) Estrategias de aprendizaje de las fracciones y su relación con la vida cotidiana. *Divrsidad Espitemológica* 4(1) 97-113. <https://www.postgrados.cunoc.edu.gt/articulos/487bee063ea05565006a157d599aab9ebd1475db.pdf#page=81>
- Lara, M., Lara, M., Hualicapi, G., López, F., (2021) La Enseñanza de fracciones utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. *Dialnet* 7(3) 498-512 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229708>
- Litardo, K., y Zambrano, J., (2023) Actividades educativas basadas en la enseñanza multisensorial para fortalecer el aprendizaje significativo en estudiantes con dislexia en la básica elemental. *Revista Latam* 4(3) 1448-163 <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1160>
- Olivera, J., (2024) Método multisensorial en el pensamiento matemático en estudiantes del III ciclo de una Institución Educativa del Tambo – 2023 UPLA <https://hdl.handle.net/20.500.12848/7369>
- Parra-Astudillo, Ana; Robles-Bykbaev, Vladimir; Torres-Peña, Pablo; Vásquez, Maria Ordóñez; Almeida-Soliz, Elizabeth. Estimulación multisensorial para niños con discapacidad: una plataforma basada en sistemas expertos y módulos educativos sensorizados *Revista*

- Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação; Lousada N.º E57, (Apr 2023): 286-298.
- Pinargote-Zambrano, J. J., Lino-Calle, V. A., & Vera-Almeida, B. J. (2024). Python en la enseñanza de las Matemáticas para estudiantes de nivelación en Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 3966–3989. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3966-3989>
- Pinzón Carillo, E. (2021). Matemchess: maleta didáctica para la enseñanza de las ecuaciones, fracciones y lógica matemática usando como herramienta el juego del ajedrez. Universidad Francisco de Paula Santander. <http://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/4233>
- Plúas Pérez, L. del R., Sánchez Salazar, T. del R., Sánchez Soto, M. A., & Aguas Veloz, J. F. (2024). La sinestesia y la multisensorialidad cómo incide en el proceso evolutivo del aprendizaje en la niñez : Synesthesia and multisensoriality as it affects the evolutionary process of learning in childhood. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(5), 3559 – 3570. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2879>
- Ramos, M., (2024). Experiencias docentes aplicando el método multisensorial en las matemáticas del nivel inicial. *UCH*, 1(1) 1-152. <https://repositorio.uch.edu.pe/handle/20.500.12872/945>
- Ríos, W., Asprilla, O., Errores asociados a operaciones aditivas con fracciones: Un estudio exploratorio con estudiantes de secundaria. (2022). *Revista Boletín Redipe*, 11(11), 86-98. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i11.1909>
- Sailema Torres, Ángel A., Acosta Bones, S. B., Zapata Mocha, E. G., & Estupiñan Guamani, M. A. (2021). Early multisensory stimulation from Montessori Methodology: Reflections for its application in conditions of social distancing. *ConcienciaDigital*, 4(1), 79-105. Doid: 10.14704/nq.2022.20.5.NQ22218
- Sailema, A., Acosta, S., Zapata, E., Estupiñan, M., (2021) Early multisensory stimulation from Montessori Methodology: Reflections for its application in conditions of social distancing. *Conciencia digital* 6(4) <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i1.1529>



Recepción:03/12/2024 / Revisión:03/01/2025 / Aprobación:04/02/2025 / Publicación: 27/03/2025

- Valero Rodrigo, N., & González Fernández, J. L. (2021). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática En La Infancia*, 9(1), 40–61. <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61>
- Valiente Márquez, Jorge Félix, Bermúdez Morris, Raquel, & Perera Cumerma, Leopoldo Fernando. (2021). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática III. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(3), . Epub 01 de julio de 2021. Recuperado en 17 de noviembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000300014&lng=es&tlng=es.