



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3803>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado

Educational innovation: Thinking routine strategies for understanding fractions in fifth grade students

Inovação educacional: Pensando estratégias rotineiras para compreensão de frações em alunos do quinto ano

Vicente Alejandro Salazar Castro ^I

vasalazarc@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-8375-8169>

Lucy Susana Arguello Montoya ^{II}

lsargueellom@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-5176-8353>

Ángel Freddy Rodríguez Torres ^{III}

afrodriguez@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5047-2629>

Roger Martínez Isaac ^{IV}

rmartinez@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5283-5726>

Correspondencia: vasalazarc@ube.edu.ec

***Recibido:** 27 de febrero de 2024 ***Aceptado:** 24 de marzo de 2024 ***Publicado:** 20 de abril de 2024

- I. Ingeniero Ambiental. Docente de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Chapints. Estudiante de la Maestría en Educación Básica de la Universidad Bolivariana del Ecuador.
- II. Licenciada en Ciencias de la Educación. Docente de la Escuela Básica Fiscal “Alfredo Barandearán Samaniego”. Estudiante de la Maestría en Educación Básica de la Universidad Bolivariana del Ecuador.
- III. Doctor en Docencia y Gestión Universitaria. Docente de la Universidad Central del Ecuador y Docente de la Maestría en Educación Básica de la Universidad Bolivariana del Ecuador.
- IV. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Coordinador del Centro Metodológico y de Carrera Docente en la Universidad Bolivariana del Ecuador.

Resumen

El aprendizaje de las fracciones es crucial en matemáticas, su comprensión impacta el éxito futuro en álgebra y otras áreas por lo que la implementación de estrategias innovadoras es esencial. El objetivo del estudio es validar la planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado. El diseño metodológico incluyó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el objeto de estudio. Participaron 40 estudiantes de quinto grado, y la técnica utilizada fue la encuesta. Los resultados, derivados del diagnóstico inicial, revelaron varios aspectos como: el ambiente en el aula no favorece el aprendizaje, se carece de una conexión entre teoría y vida cotidiana en la enseñanza de fracciones, insuficiente apoyo docente en momentos críticos, falta de diversidad en las estrategias de enseñanza y presentan dificultad en la representación numérica de fracciones. A partir de la revisión de literatura nacional e internacional, se obtuvieron los elementos teóricos y metodológicos necesarios para diseñar la planificación de las Rutinas de Pensamiento adaptada a las necesidades de los estudiantes de quinto grado. Las conclusiones indican que la integración de estas rutinas ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión conceptual y procedimental en el aprendizaje de fracciones. Además, la Planificación de las Rutinas de Pensamiento, validada por expertos, garantiza un aprendizaje más significativo y auténtico de conceptos matemáticos complejos como las fracciones. La capacitación docente y la adaptación de estrategias son esenciales para su efectividad.

Palabras Claves: Rutinas de pensamiento; enseñanza de fracciones; educación primaria; innovación educativa.

Abstract

Learning fractions is crucial in mathematics, its understanding impacts future success in algebra and other areas, so the implementation of innovative strategies is essential. The objective of the study is to validate the planning of Thinking Routines for teaching fractions in fifth grade students. The methodological design included an exhaustive bibliographic review on the object of study. 40 fifth grade students participated, and the technique used was the survey. The results, derived from the initial diagnosis, revealed several aspects such as: the classroom environment does not favor learning, there is a lack of a connection between theory and daily life in the teaching of fractions, insufficient teaching support in critical moments, lack of diversity in teaching strategies and present difficulty in

the numerical representation of fractions. From the review of national and international literature, the theoretical and methodological elements necessary to design the planning of Thinking Routines adapted to the needs of fifth grade students were obtained. The conclusions indicate that the integration of these routines has proven to be effective in improving conceptual and procedural understanding in learning fractions. In addition, Thinking Routine Planning, validated by experts, guarantees more meaningful and authentic learning of complex mathematical concepts such as fractions. Teacher training and adaptation of strategies are essential for its effectiveness.

Keywords: Thinking routines; teaching fractions; primary education; educational innovation.

Resumo

Aprender frações é crucial em matemática, a sua compreensão tem impacto no sucesso futuro em álgebra e outras áreas, pelo que a implementação de estratégias inovadoras é essencial. O objetivo do estudo é validar o planejamento de Rotinas de Pensamento para o ensino de frações em alunos do quinto ano. O desenho metodológico incluiu uma revisão bibliográfica exaustiva sobre o objeto de estudo. Participaram 40 alunos do quinto ano, e a técnica utilizada foi a pesquisa. Os resultados, derivados do diagnóstico inicial, revelaram vários aspectos como: o ambiente de sala de aula não favorece a aprendizagem, falta ligação entre a teoria e o cotidiano no ensino de frações, apoio didático insuficiente em momentos críticos, falta de diversidade nas estratégias de ensino e apresentam dificuldade na representação numérica de frações. A partir da revisão da literatura nacional e internacional, foram obtidos os elementos teóricos e metodológicos necessários para desenhar o planejamento de Rotinas de Pensamento adaptadas às necessidades dos alunos do quinto ano. As conclusões indicam que a integração dessas rotinas provou ser eficaz na melhoria da compreensão conceitual e processual na aprendizagem de frações. Além disso, o Thinking Routine Planning, validado por especialistas, garante uma aprendizagem mais significativa e autêntica de conceitos matemáticos complexos como frações. A formação de professores e a adaptação de estratégias são essenciais para a sua eficácia.

Palavras-chave: Rotinas de pensamento; ensino de frações; Educação primária; inovação educacional.

Introducción

El aprendizaje de las fracciones representa uno de los temas centrales y a la vez más complejos dentro de la didáctica de las matemáticas en la Educación General Básica. Comprender su significado y utilización resulta indispensable para que los estudiantes progresen satisfactoriamente en esta disciplina y puedan aplicarla para resolver problemas de la vida cotidiana.

Numerosos estudios han demostrado que el conocimiento de fracciones y división adquirido en la educación primaria es un predictor clave del rendimiento matemático futuro, especialmente en áreas como el álgebra y las habilidades matemáticas generales en la secundaria. Una comprensión sólida de las fracciones es un predictor clave del éxito en álgebra, que es una puerta de entrada fundamental a la educación superior y a muchas vocaciones bien remuneradas (Siegler et al., 2012). Ante esto, es fundamental indagar estrategias innovadoras que permitan mejorar su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dado el importante papel de las fracciones en el aprendizaje futuro de las matemáticas, es fundamental brindar intervención en conceptos de fracciones en quinto grado. Los hallazgos del estudio indican que una intervención explícita y sistemática centrada en las matemáticas que incorpore un pequeño conjunto de representaciones visuales, apoyando las explicaciones matemáticas de los estudiantes condujo a mejores resultados de los estudiantes en fracciones (Jayanthi et al., 2021).

Las fracciones representan un aspecto fundamental de las matemáticas, que implica la división de enteros en partes más pequeñas, y son cruciales para la comprensión de números racionales y operaciones matemáticas más avanzadas. Sin embargo, la enseñanza de las fracciones a menudo se centra excesivamente en los procedimientos y cálculos, dejando de lado el entendimiento conceptual detrás de estos números (Fazio y Siegler, 2011).

Problemas de la enseñanza de las fracciones

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, particularmente de las fracciones, se enfrenta a desafíos significativos en el ámbito educativo. Estas dificultades pueden atribuirse a diversos factores, que van desde la complejidad inherente de las fracciones hasta metodologías de enseñanza que podrían no fomentar una comprensión profunda de estos conceptos matemáticos.

Los problemas en la enseñanza y aprendizaje de fracciones incluyen la falta de comprensión conceptual por parte de estudiantes y docentes, y el enfoque predominante en procedimientos en lugar de la comprensión conceptual (Arenas-Peñaloza y Rodríguez-Vásquez, 2021).

Estudios realizados han señalado una baja comprensión del concepto de fracción entre los estudiantes de educación primaria, quienes enfrentan dificultades para interpretar rápidamente algunas notaciones de fracciones (Cortina y Cardoso, 2009; Gallardo et al., 2008; Petit et al., 2010; Tsung-Lung y Hui-Chuan, 2017).

Los resultados del estudio realizado por Pruzzo (2012) revelan que un amplio porcentaje de estudiantes carece de una comprensión sólida y de la capacidad para aplicar adecuadamente el concepto de fracción, lo cual pone en evidencia fallas significativas tanto en los enfoques de enseñanza como en las estrategias adoptadas para la introducción y práctica de este concepto matemático fundamental. La investigación concluye que la manera en que tradicionalmente se enseñan las fracciones, centrándose en múltiples interpretaciones sin asegurar primero una comprensión profunda de los conceptos básicos subyacentes, contribuye de manera sustancial al "no-aprendizaje" y a la generación de errores conceptuales persistentes. Es imperativo reevaluar y reestructurar los enfoques pedagógicos para garantizar que los estudiantes construyan una base sólida en el concepto fundamental de las fracciones, enfatizando la evaluación continua del progreso y abordando los errores como oportunidades valiosas para el aprendizaje y la retroalimentación (Pruzzo, 2012).

En la investigación realizada por Valdemoros (2010), se abordan las dificultades que enfrentan los docentes en la enseñanza de las fracciones. Estas dificultades incluyen la dependencia de materiales didácticos preestablecidos, lo que limita su capacidad de adaptación a las necesidades específicas de los alumnos. Además, se observa una tendencia hacia lo mecánico y algorítmico, lo cual no permite una comprensión conceptual profunda.

Las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las fracciones son multifacéticas y profundas. Un problema clave es la falta de comprensión conceptual por parte de los estudiantes, quienes a menudo no logran entender las fracciones como números en la recta numérica y sus relaciones con los números enteros. La enseñanza basada predominantemente en procedimientos, sin enfatizar la comprensión de los conceptos subyacentes, limita el aprendizaje matemático avanzado. Los estudiantes tienden a confundir las propiedades de las fracciones con los números enteros, como en la multiplicación. Otro

desafío significativo es la dificultad para comprender las representaciones visuales de fracciones, como diagramas de barras o la recta numérica, que son fundamentales para su comprensión (Siegler et al., 2012).

En el estudio de Parra (2016) identifica las dificultades en el aprendizaje de las fracciones en un grupo de 5° curso de Educación Primaria en donde revela varios problemas fundamentales en la enseñanza de este concepto matemático. En primer lugar, se evidencia un enfoque limitado que se centra casi exclusivamente en la relación parte-todo, dejando de lado otros significados importantes como la medida, el reparto igualitario y la fracción como razón. Además, existe una falta de conexión entre los distintos significados de las fracciones en la enseñanza, lo que dificulta una comprensión integral del concepto. Por otro lado, predomina un énfasis en las técnicas operatorias para calcular con fracciones, como la suma, resta y determinación de fracciones equivalentes, sin una adecuada fundamentación conceptual. Este enfoque procedimental promueve un aprendizaje superficial en lugar de una comprensión profunda. Asimismo, se observa una introducción inadecuada de conceptos nuevos, como fracciones impropias y porcentajes, sin una base conceptual sólida previa, generando confusión y dificultades en los alumnos. Además, se señala la insuficiente utilización de modelos de aprendizaje y recursos didácticos que faciliten la comprensión de los diversos significados de las fracciones en situaciones variadas y significativas.

Los resultados obtenidos en el estudio realizados por González (2015) revelan una amplia gama de errores, predominando aquellos relacionados con deficiencias en la comprensión conceptual y la aplicación incorrecta de procedimientos, lo que pone de manifiesto la necesidad apremiante de implementar abordajes didácticos integrales que fortalezcan tanto el entendimiento conceptual profundo como la habilidad procedimental en el trabajo con fracciones. El estudio identificó una alta incidencia de errores conceptuales y procedimentales en la enseñanza de las fracciones, lo cual refleja falencias significativas en la comprensión profunda del concepto de fracción y en la capacidad de aplicar adecuadamente los procedimientos operativos correspondientes.

Ante esta problemática varios autores plantean propuestas de mejora que pueden contribuir a mejorar el aprendizaje de las fracciones, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1. Propuestas de mejora para la enseñanza de las fracciones.

Autores	Propuesta
Valdemoros (2010)	<ol style="list-style-type: none">1. Relacionar las fracciones con situaciones cotidianas y contextos significativos: Esto ayuda a los estudiantes a comprender mejor el concepto de fracciones al aplicarlo a su vida diaria.2. Desarrollar estrategias de enseñanza originales: Los maestros enfrentan el desafío común de adaptar o crear métodos efectivos. La originalidad en las estrategias puede marcar la diferencia.3. Planificar actividades que promuevan una comprensión profunda: Integrar distintos significados de las fracciones, facilitar la estimación y comparación es fundamental para superar las dificultades.
Pruzzo (2012)	La enseñanza debe reevaluarse para garantizar que los estudiantes construyan una base sólida en el concepto de fracciones, enfatizando la evaluación continua y el abordaje de los errores como oportunidades de aprendizaje.
González (2015)	Revisar y mejorar las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de las fracciones, enfocándose no solo en los aspectos procedimentales, sino también en asegurar el desarrollo de una comprensión conceptual sólida y perdurable.
Parra (2016)	Adaptar las estrategias de enseñanza para abordar eficazmente los desafíos en el aprendizaje de este tema. Se enfatiza la necesidad de una formación docente continua que permita desarrollar prácticas pedagógicas innovadoras y efectivas para la enseñanza de las fracciones.
Jayanthi et al., (2021).	Abordar tanto los conceptos fundamentales como las habilidades procedimentales en la enseñanza de matemáticas para fortalecer el aprendizaje estudiantil en áreas críticas como las fracciones.
Arenas-Peñaloza y Rodríguez-	Las posibles soluciones implican fortalecer la formación docente para mejorar las estrategias de enseñanza, integrando las múltiples interpretaciones de las fracciones y promoviendo una comprensión

Vásquez, (2021).	conceptual sólida desde edades tempranas, utilizando contextos reales y materiales manipulativos para facilitar la comprensión.
Lara-Freire et al., (2021).	<ol style="list-style-type: none">1. El uso de material didáctico concreto, como el papel brillante y el fomix, se ha demostrado efectivo para lograr un aprendizaje significativo en el tema de fracciones.2. La utilización de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la participación de los estudiantes, se reduce la dificultad en la enseñanza de las matemáticas.3. Capacitación al profesorado en tecnología de la información (TICs).

Fuente: Elaboración propia

El aprendizaje de las fracciones en quinto grado presenta una serie de desafíos complejos que requieren un enfoque integral y multifacético para su superación efectiva. Estas dificultades se originan tanto en las deficiencias de comprensión conceptual por parte de los estudiantes como en las carencias de los enfoques pedagógicos empleados por los docentes, quienes a menudo carecen de una comprensión sólida y profunda de este tema fundamental. Por consiguiente, es imperativo abordar y fortalecer tanto la adquisición de conceptos fundamentales como el desarrollo de habilidades procedimentales en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de robustecer el aprendizaje estudiantil en áreas críticas como las fracciones (Jayanthi et al., 2021).

Mejorar la enseñanza de fracciones y división podría conducir a avances significativos en el aprendizaje matemático general de los estudiantes. Es crucial que tanto los educadores como los responsables del diseño curricular reconozcan y aborden estas dificultades mediante la implementación de estrategias de enseñanza innovadoras y efectivas, que promuevan una comprensión profunda de los conceptos relacionados con las fracciones, preparando así a los estudiantes para el éxito en las matemáticas avanzadas y en la vida en general.

Los estudios realizados por Arenas-Peñaloza y Rodríguez-Vásquez (2021), González (2015) Jayanthi et al. (2021), Lara-Freire et al. (2021); Pruzzo (2012), Parra (2016) y Valdemoros (2010) coinciden en señalar importantes deficiencias en la enseñanza tradicional de las fracciones, que se centran en

un enfoque limitado, con énfasis excesivo en procedimientos mecánicos y falta de conexión entre los diferentes significados de este concepto matemático fundamental. Esto genera dificultades en la comprensión conceptual profunda de los estudiantes. Para abordar estas problemáticas, los expertos sugieren una reformulación integral de las estrategias pedagógicas empleadas en la enseñanza de fracciones. Se propone un enfoque holístico que abarque todos los significados de las fracciones, promueva la comprensión conceptual por sobre la mera memorización de procedimientos, y utilice de manera efectiva modelos de aprendizaje, materiales concretos y situaciones cotidianas para facilitar una verdadera comprensión y aplicación de este concepto (Rodríguez-Torres et al., 2020). Es necesario para la enseñanza de las fracciones, se contextualice y centrado en el estudiante, que promueva una comprensión conceptual sólida y perdurable, al tiempo que se fortalece la formación docente continua para desarrollar estrategias pedagógicas efectivas en esta área crítica de las matemáticas.

Algunos elementos clave que se destacan son: relacionar las fracciones con contextos significativos para los estudiantes, desarrollar estrategias de enseñanza originales y adaptadas a las necesidades de los alumnos, planificar actividades que integren los distintos significados de las fracciones y promuevan habilidades como la estimación y comparación, abordar los errores como oportunidades de aprendizaje, asegurar una evaluación continua y formativa, fortalecer la formación docente para desarrollar prácticas pedagógicas innovadoras.

Además, se enfatiza la importancia de equilibrar el desarrollo de habilidades procedimentales con una sólida comprensión conceptual, ya que esta última sienta las bases para un aprendizaje significativo y duradero, facilita la transición hacia conceptos matemáticos más complejos en niveles educativos superiores.

Ante lo expuesto se propone el diseño de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado.

Las rutinas de pensamiento están diseñadas para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Estas rutinas tienen como objetivo crear una cultura de pensamiento crítico y reflexivo dentro del aula, apoyando el aprendizaje activo y la exploración de diferentes perspectivas. Las

rutinas incluyen ejercicios que promueven la indagación, la curiosidad, el análisis de temas complejos, el desarrollo de habilidades como la formulación de preguntas, la evaluación de ideas y la reflexión sobre el propio proceso de pensamiento (Rodríguez et al., 2017). Estas estrategias didácticas buscan hacer visible el pensamiento, facilitando para que los estudiantes construyan su conocimiento de manera efectiva y consciente (Tipoldi, 2019).

Con la finalidad de cambiar el enfoque tradicional de enseñanza de matemáticas hacia uno que fomente la reflexión y comprensión profunda. Las rutinas de pensamiento son una alternativa para superar las dificultades comunes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sugiriendo que, mediante la reflexión los alumnos pueden lograr una mejor comprensión de los conceptos matemáticos y aplicarlos de manera efectiva (Pitaluga, 2022).

En el estudio realizado por Manurung et al. (2022a), se identificó que las rutinas de pensamiento tuvieron un impacto significativo en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de sexto grado y en el bachillerato (Chiliquinga-Campos y Balladares-Burgos, 2020). En otra investigación desarrollada por Manurung et al. (2022b) se observó que las rutinas de pensamiento también mejoraron significativamente las habilidades de escritura de los estudiantes de sexto grado. Se recomienda el uso de las rutinas de pensamiento en la enseñanza y el aprendizaje para apoyar el pensamiento desde diversas perspectivas.

Adicionalmente, las rutinas de pensamiento pueden ser empleadas en el proceso de evaluación como indica Caballero et al. (2019) en su estudio quienes concluyen que las rutinas "El semáforo" y la "Escalera de la Metacognición" puede ser utilizadas en las evaluaciones formativas y compartidas. Estas rutinas ayudan a los estudiantes a reflexionar sobre su propio aprendizaje, identificar áreas de fortaleza y mejora, y desarrollar un entendimiento más profundo de los contenidos trabajados. La participación del alumnado en el diseño de los instrumentos de evaluación fomenta una mayor implicación y compromiso con su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, se pudo identificar ciertos desafíos, como la complejidad de las rutinas, la comprensión limitada de los profesores y las dificultades de los estudiantes para proporcionar respuestas críticas debido a la falta de motivación, la dependencia de Internet y el nivel de competencia lingüística (Manurung et al., 2022a) y la importancia de que el docente cree un ambiente de aprendizaje respetuoso entre los estudiantes, valore cada opinión y pensamiento, y permita que los estudiantes

tengan el tiempo suficiente para pensar, reflexionar y dar respuestas basadas en la rutina elegida (Manurung et al., 2022b).

Material y métodos

El estudio tuvo como objetivo validar la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado. Para lo cual se realizó un diagnóstico que permitió conocer la problemática, seguido del diseño y validación de la propuesta por juicio de expertos que permita abordar las problemáticas identificadas.

Diagnóstico

Fase de revisión de la literatura: se realizó la búsqueda en diferentes Bases de Datos (Scielo, Redalyc, Scielo, Dialnet, Semantic Scholar, ScienceDirect entre otras), se seleccionó y analizó la bibliografía relacionada con el tema de investigación, a nivel internacional, y focalizado para el Ecuador, la búsqueda estuvo centrada en la utilización de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las matemáticas y específicamente en la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado. Este proceso permitió una mejor comprensión del objeto de estudio.

Se diseñó una encuesta dirigida a estudiantes de quinto grado de Educación Básica. Para la recolección de los datos se realizó una prueba piloto del cuestionario de estudiantes conformado por 20 ítems. El nivel de confiabilidad de los instrumentos, el Alfa de Crombach, fue de 0.964 para el instrumento de los estudiantes (Hernández et al., 2016). En ambos casos fue utilizada la escala de Lickert en un rango de 1 a 5, cuya intensidad fue la siguiente: 1= totalmente en desacuerdo y 5= totalmente de acuerdo, en la que los informantes, a partir de su percepción valoraron cada uno de los ítems.

El estudio se realizó en la Escuela Básica Fiscal “Alfredo Barandearán Samaniego” de la ciudad de Guayaquil y participaron 40 estudiantes de quinto grado de Educación Básica. Del total, 27 son hombres (67,5%) y 13 mujeres (32,5%) y la edad promedio del alumnado es de 9,95 años.

Las técnicas aplicadas permitieron integrar la información obtenida y tener una visión general de las percepciones y experiencias del alumnado.

A partir del diagnóstico realizado con la participación de estudiantes se ha identificado varios aspectos críticos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, identificando problemas y sugiriendo la necesidad de acciones correctivas en cada caso y que son detallados a continuación:

1. **Ambiente de Aprendizaje:** Se destaca la importancia de un ambiente adecuado, mencionando que puede ser por la falta de condiciones físicas, emocionales y sociales óptimas puede obstaculizar el aprendizaje. Por lo que es fundamental identificar y mejorar estos factores para crear un entorno propicio para el aprendizaje (Rodríguez, 2019).
2. **Conexión con la Vida Cotidiana:** Se carece de una vinculación de la teoría con aplicaciones prácticas en la vida diaria. Esto es crucial para que los estudiantes comprendan la relevancia y aplicabilidad de las fracciones, indicando que una carencia en este aspecto puede afectar en su aprendizaje y motivación (Rodríguez-Torres et al., 2024).
3. **Apoyo Individualizado:** Es importante el apoyo personalizado a estudiantes con dificultades en su aprendizaje. La falta de este soporte puede llevar a la frustración, desmotivación y atrasos académicos, sugiriendo la necesidad de evaluar y mejorar cómo y cuándo se brinda ayuda a los estudiantes.
4. **Diversidad de Estrategias de Enseñanza:** Se señala que el uso de estrategias de enseñanza variadas es esencial para satisfacer los diferentes estilos de aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes. Existe un limitado uso de estrategias metodológicas innovadoras que fomenten el aprendizaje significativo de las fracciones (Rodríguez, 2012).
5. **Representación Numérica de Fracciones:** Es importante representar fracciones numéricamente como una habilidad fundamental. Un bajo desempeño en esta área sugiere dificultades en la comprensión y manejo de las fracciones, lo que puede obstaculizar el aprendizaje general de este concepto.
6. **La capacitación al profesorado:** Los docentes carecen de una comprensión profunda de los conceptos de fracciones, lo que afecta negativamente su capacidad para enseñarlas de manera efectiva. Además, la enseñanza de fracciones a menudo se encuentra desconectada de otros conceptos matemáticos relacionados, lo que dificulta la integración del aprendizaje (Siegler et al., 2012). Por lo que es importante la capacitación al profesorado que fomente un enfoque

más reflexivo y centrado en el alumno, promoviendo una comprensión conceptual sólida y la adaptabilidad en la enseñanza. Los maestros deben estar preparados para desarrollar y ejecutar estrategias didácticas efectivas y creativas (Valdemoros, 2010).

En la enseñanza y aprendizaje de las fracciones se han identificado algunos problemas, como la desconexión entre teoría y práctica, y estrategias de enseñanza inadecuadas que no cumplen con las necesidades individuales de los estudiantes. Para lo que es necesario abordar estos desafíos de manera integral, mejorando el ambiente de aprendizaje, fortaleciendo la conexión con situaciones reales, ofreciendo soporte personalizado, diversificando las estrategias de enseñanza y asegurando la adquisición de las habilidades básicas necesarias.

Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado

En la fase de diseño, se inició con una revisión detallada de la literatura específica, enfocándose en la exploración de las rutinas de pensamiento para la enseñanza de la matemática y específicamente en la enseñanza de las fracciones. Este proceso garantizó la identificación de enfoques respaldados por evidencia científica y adaptados a las particularidades a la realidad ecuatoriana.

Posteriormente, se realizó el análisis de los problemas identificados en el diagnóstico en lo relacionado al: Ambiente de Aprendizaje, Conexión con la Vida Cotidiana, Apoyo Individualizado, Diversidad de Estrategias de Enseñanza y la Representación Numérica de Fracciones. Considerando estas necesidades se planificaron las siete clases donde se incorporó las rutinas de pensamiento en la enseñanza de las fracciones a estudiantes de quinto grado que les permita un aprendizaje significativo.

La validación inicial de la propuesta se realizó con docentes con experiencia en Educación Básica y expertos en Innovación Educativa y Didáctica de la Matemática. La retroalimentación cualitativa por parte de este grupo de profesionales proporcionó *insights* valiosos sobre la viabilidad y efectividad de la propuesta. Este proceso permitió afinar y mejorar la propuesta considerando las sugerencias propuestas por los docentes y expertos de acuerdo con sus percepciones, comentarios y experiencias prácticas.

Este proceso de retroalimentación culminó en la preparación de la versión final de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado, asegurando su pertinencia y aplicabilidad.

Validación por criterio de expertos

Se llevó a cabo mediante un riguroso proceso de selección, invitando a profesionales calificados en educación, innovación educativa y didáctica de la matemática. Cada experto recibió documentos donde se detallaba de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado. Se les proporcionaron cuestionarios estructurados para evaluar objetivamente el Contenido, el Objetivo, las Rutinas de Pensamiento y su procedimiento para su implementación, las Actividades Propuestas, los Recursos Didácticos, la Evaluación e Innovación y Originalidad de la propuesta.

La recopilación de datos se realizó a través de los cuestionarios, que luego fueron analizados donde se integraron los datos cuantitativos y cualitativos. Los ajustes finales se basaron en las recomendaciones específicas de cada uno de los expertos, lo que garantizó una depuración precisa de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado de cada una de las temáticas que serán tratadas las mismas que respondan a las necesidades de los estudiantes. Este proceso culminó con la preparación de una versión final validada de la Propuesta que refleja tanto la contribución significativa de los expertos como la solución a los problemas identificados y se articule a los objetivos de mejora de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes.

Resultados

El análisis de las respuestas de los estudiantes revela tanto fortalezas como aspectos a mejorar por el profesorado en lo relacionado a la enseñanza de la matemática como se puede observar en la tabla.

Tabla 2.

Análisis descriptivo para los ítems más significativos por parte de los estudiantes en relación con el desempeño docente.

Ítem	M	DT
1. Tienes interés en la asignatura de matemáticas.	4,33	0,73
20. El docente te evalúa de manera permanente.	4,25	0,81
3. Dominas la clasificación de las fracciones.	4,25	0,74
14. Las actividades propuestas por el docente promueven el aprendizaje de fracciones.	4,25	0,81
8. Resuelves ejercicios de adición y sustracción de fracciones.	4,23	0,77
11. El docente promueve un ambiente adecuado para el aprendizaje	4,08	0,83
16. El docente vincula la teoría con la vida cotidiana en la enseñanza de las fracciones.	4,05	0,88
19. El docente te ayuda cuando tienes dificultad en tu aprendizaje.	4,03	0,83
13. El docente utiliza una variedad de estrategias para la enseñanza de las fracciones.	4,03	0,83
5. Puedes representar fracciones en forma numérica.	4,00	0,91

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los puntos fuertes, los alumnos valoran positivamente el interés en la asignatura de matemáticas, puede influir en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes; el docente evalúa de manera permanente a sus estudiantes para monitorear su progreso y comprensión de los temas, esto permite al docente identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes y brindar retroalimentación para mejorar su aprendizaje; domina la clasificación de las fracciones lo que implica comparar y ordenar fracciones según su valor numérico; las actividades propuestas por el docente promueven el aprendizaje de fracciones que contribuya a la comprensión y el manejo de las

fracciones por parte de los estudiantes; resuelve ejercicios de adición y sustracción de fracciones, esto implica que debe combinar o restar partes de una unidad y que requieren comprensión de los conceptos de denominador común y simplificación de fracciones.

En cuanto a los aspectos por mejorar, los estudiantes perciben que el docente no está fomentando un ambiente propicio para el aprendizaje, lo que puede implicar que el entorno en el aula carece de seguridad, motivación e inclusión, teniendo un impacto negativo en la participación y el desempeño académico de los estudiantes. Además, expresan que el docente no establece conexiones entre la teoría de las fracciones y su aplicación en la vida cotidiana, lo que dificulta su comprensión y utilidad de las fracciones, afectando así la motivación y el interés de los estudiantes en el tema. Asimismo, manifiestan que el docente no les brinda suficiente apoyo cuando enfrentan dificultades en su aprendizaje, lo que podría generar frustración, desmotivación y retrasos en su progreso académico. Se observa también que el docente no diversifica las estrategias de enseñanza de las fracciones, lo que limita la capacidad de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos relacionados con ellas, teniendo un impacto negativo en su aprendizaje y retención de conocimientos. Por último, los estudiantes presentan dificultades para representar fracciones en forma numérica, lo que indica una falta de comprensión y habilidades en el manejo de fracciones, afectando negativamente su capacidad para resolver problemas y aplicar conceptos relacionados con las fracciones.

A partir del diagnóstico, se han identificado los elementos con menor puntaje y el problema. Con base en esta información, se plantea una propuesta de mejora integral para abordar los desafíos identificados en la enseñanza de fracciones en quinto grado, la cual se centrará en la utilización de las rutinas de pensamiento, como se desarrolla en la siguiente tabla.

Tabla. 3

Relación entre el problema identificado con la propuesta de mejora y las rutinas de pensamiento.

Pregunta con menor puntaje y problema identificado	Propuesta de Mejora	Contribución de las Rutinas de Pensamiento
<p>11. El docente promueve un ambiente adecuado para el aprendizaje.</p> <p>Problema: En el aula no está siendo un espacio propicio para el aprendizaje, ya sea por factores físicos, emocionales o sociales.</p>	<p>Evaluar y mejorar las condiciones físicas del aula, implementar estrategias para fomentar un clima de respeto, confianza y motivación, y promover la participación de los estudiantes.</p>	<p>Las rutinas de pensamiento fomentan la participación de los estudiantes, generando un ambiente de aprendizaje más dinámico e interactivo. Al expresar sus ideas y escuchar las perspectivas de otros, se promueve un clima de respeto y confianza en el aula.</p>
<p>16. El docente vincula la teoría con la vida cotidiana en la enseñanza de las fracciones.</p> <p>Problema: Los estudiantes no están logrando establecer conexiones significativas entre las fracciones y su uso en contextos reales.</p>	<p>Utilizar ejemplos y situaciones prácticas de la vida diaria para introducir y reforzar los conceptos de fracciones, fomentar que los estudiantes encuentren aplicaciones reales de las fracciones en su entorno, realizar proyectos y actividades prácticas que involucren el uso de fracciones.</p>	<p>Rutinas como "Veo, Pienso, Me Pregunto" o "Círculos de Punto de Vista" permiten a los estudiantes relacionar los conceptos de fracciones con situaciones y objetos de su vida diaria, facilitando la comprensión de su relevancia y aplicabilidad práctica.</p>
<p>19. El docente te ayuda cuando tienes dificultad en tu aprendizaje.</p> <p>Problema: Un puntaje bajo en este aspecto indica que los</p>	<p>Implementar evaluaciones formativas regulares para identificar las necesidades y dificultades específicas de cada estudiante, establecer un</p>	<p>Rutinas como "Semáforo" o "Cuadro de Resumen" permiten al docente identificar las áreas de fortaleza y dificultad de cada estudiante en relación con las fracciones,</p>

Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado

Pregunta con menor puntaje y problema identificado	Propuesta de Mejora	Contribución de las Rutinas de Pensamiento
<p>estudiantes no están recibiendo la ayuda necesaria cuando la necesitan, lo que puede generar frustración, desmotivación y rezago académico.</p>	<p>sistema de tutoría y refuerzo académico, y fomentar el trabajo colaborativo entre los estudiantes.</p>	<p>posibilitando brindar retroalimentación y apoyo personalizado según las necesidades individuales.</p>
<p>13. El docente utiliza una variedad de estrategias para la enseñanza de las fracciones. Problema: El docente no emplea una diversidad de técnicas en el aula en función de la temática a tratar lo que influye que los estudiantes no aprendan.</p>	<p>Utilizar una variedad de recursos didácticos, como materiales manipulativos, juegos, tecnología, etc.; implementar diferentes metodologías de enseñanza, como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, etc.; y adaptar las estrategias de enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.</p>	<p>Las rutinas de pensamiento son estrategias versátiles que se pueden adaptar a diferentes estilos de aprendizaje y combinar con diversos recursos didácticos, aportando variedad a las estrategias de enseñanza y manteniendo el interés de los estudiantes.</p>
<p>5. Puedes representar fracciones en forma numérica. Problema: Los estudiantes no están logrando adquirir esta habilidad básica, lo que puede dificultar su comprensión y manejo de las fracciones en general.</p>	<p>Hay que asegurar que los estudiantes dominen la representación numérica de fracciones antes de avanzar a conceptos más complejos, implementar ejercicios prácticos y actividades lúdicas para reforzar la comprensión,</p>	<p>Rutinas como "Pensar, Formar parejas, Compartir" o "Construcción de Ideas" permiten a los estudiantes practicar y consolidar habilidades básicas como la representación numérica de fracciones. Al fomentar la reflexión y el intercambio de ideas,</p>

Pregunta con menor puntaje y problema identificado	Propuesta de Mejora	Contribución de las Rutinas de Pensamiento
	manejo de las fracciones en su forma numérica, brindar retroalimentación constante y oportuna para corregir conceptos erróneos.	se refuerzan los conceptos fundamentales.

Fuente: Elaboración propia

Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de quinto grado

1. **Antecedentes:** Los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de quinto grado han revelado desafíos significativos en la enseñanza y aprendizaje de las fracciones. Se ha identificado la necesidad de mejorar el ambiente de aprendizaje, vincular la teoría con la vida cotidiana, brindar apoyo individualizado, diversificar las estrategias de enseñanza y reforzar las habilidades básicas. Estas áreas de mejora coinciden con las fortalezas que ofrecen las rutinas de pensamiento como estrategia pedagógica.
2. **Objetivo:** Implementar la planificación de rutinas de pensamiento en la enseñanza de fracciones para estudiantes de quinto grado, con el fin de promover un aprendizaje significativo, activo y duradero de este importante concepto matemático.
3. **Justificación:** Las rutinas de pensamiento son estructuras sencillas que permiten a los estudiantes explorar ideas, hacer conexiones, formular preguntas y construir conocimientos de manera activa y reflexiva. Al aplicarlas en la enseñanza de fracciones, se fomentará un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, se facilitará la vinculación de la teoría con situaciones prácticas, se brindará apoyo individualizado, se diversificarán las estrategias de enseñanza y se reforzarán las

habilidades básicas. Además, la implementación de esta estrategia innovadora contribuirá al desarrollo profesional docente.

4. Planificación de las clases

Tema 1: Fracción como parte de un conjunto.		Rutina de Pensamiento
<p>M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.</p> <p>Objetivo: Desarrollar habilidades de observación y análisis crítico en los estudiantes, permitiéndoles identificar y reflexionar sobre fracciones como partes de un conjunto a través de la rutina "Veo, Pienso, Me Pregunto".</p>		<p>Veo, Pienso, Me Pregunto</p> <p>Fomenta la observación cuidadosa y la curiosidad. Los estudiantes se detienen a mirar un objeto o concepto relacionado con fracciones.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Veo: Observar detenidamente. Pienso: Reflexionar sobre lo observado. Me pregunto: Formular preguntas relacionadas con el objeto o concepto.
Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación
Observación de una amplia gama de objetos cotidianos y figuras geométricas divididas en fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> Imágenes de objetos cotidianos divididos en partes iguales. Diagramas y figuras geométricas fraccionadas en la pizarra o proyectadas. Cuadernos o diarios de pensamiento para que los estudiantes anoten sus 	<p>Evaluar la calidad de las preguntas formuladas por los estudiantes.</p> <p>Diseñar actividades prácticas donde los estudiantes deben presentar objetos de la vida real y explicar las</p>

	<p>observaciones, pensamientos y preguntas.</p> <p>Utilizar aplicaciones como "Fraction Mash" que permitan a los estudiantes crear y manipular imágenes para explorar fracciones como partes de un conjunto de manera visual e interactiva.</p>	<p>fracciones que representan, seguido de una discusión guiada basada en la rutina "Veo, Pienso, Me Pregunto".</p>
--	---	--

Tema 2: Clases de fracciones.		Rutina de Pensamiento	
<p>M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.</p> <p>Objetivo: Facilitar el entendimiento de las diferentes clases de fracciones y su aplicación en contextos variados, usando la estrategia "Conexiones Visibles" para promover la identificación de relaciones y patrones entre fracciones.</p>	<p>Conexiones Visibles</p> <p>Ayuda a relacionar conceptos y encontrar patrones.</p> <p>Promueve la representación visual de fracciones para explorar sus relaciones y significados.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar fracciones en diferentes contextos (cocina, construcción, etc.). 2. Explorar cómo se relacionan entre sí. 		
Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación	
<p>Comparación y clasificación de fracciones en contextos variados como la cocina o la construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas con fracciones representadas de formas variadas (gráficos circulares, barras, objetos). - Material concreto como frutas cortadas o juegos de 	<p>Evaluar la capacidad de los estudiantes para identificar relaciones entre fracciones. Crear un mural digital en herramientas como</p>	

	<p>construcción para explorar fracciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pizarra o papelógrafo para crear mapas de conexión entre diferentes fracciones. <p>Acceso a plataformas educativas como "Khan Academy" para explorar diferentes clases de fracciones a través de vídeos interactivos y ejercicios adaptados al nivel de quinto grado.</p>	<p>"Padlet" donde los estudiantes pueden compartir ejemplos de clases de fracciones encontradas en su entorno, promoviendo la identificación y clasificación colaborativa.</p>
--	---	--

Tema 3: Relación orden de fracciones.		Rutina de Pensamiento
<p>M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.</p> <p>Objetivo: Estimular el pensamiento creativo y lateral en los estudiantes para resolver problemas que involucran la relación y el orden de fracciones, a través de contextos reales y situaciones inusuales.</p>	<p>Pensamiento Lateral con Fracciones</p> <p>Fomenta la aplicación de fracciones en contextos reales para desarrollar habilidades prácticas de resolución de problemas de manera creativa.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantear situaciones inusuales con fracciones. 2. Buscar soluciones no convencionales. 	
Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación

<p>Creación y resolución de problemas inusuales que involucren la ordenación y comparación de fracciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas y desafíos impresos que involucran fracciones en contextos inusuales. - Acceso a recursos en línea para explorar aplicaciones prácticas de fracciones (si es posible). - Materiales para la creación de soluciones creativas, como papel, lápices, calculadoras. <p>Implementación de juegos de ordenación de fracciones en plataformas como "ABCya" que permitan practicar la secuenciación y comparación de fracciones de forma lúdica y educativa.</p>	<p>Evaluar la originalidad de las soluciones propuestas.</p> <p>Organizar un concurso de solución de problemas en grupos pequeños, donde se presenten desafíos reales que requieran el uso del orden y la relación entre fracciones, evaluando la creatividad y el pensamiento lateral.</p>
---	---	---

<p>Tema 4: Lectura de fracciones decimales.</p>	<p>Rutina de Pensamiento</p>
<p>M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.</p> <p>Objetivo: Aplicar los conocimientos sobre fracciones en situaciones prácticas de la vida cotidiana, como la cocina y los</p>	<p>Fracciones en Acción</p> <p>Aplicar fracciones en contextos reales. Los estudiantes participan en actividades prácticas donde las fracciones son esenciales.</p> <p>Procedimiento:</p>

Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado

<p>repartos, para mejorar la comprensión y el uso de fracciones decimales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver problemas prácticos con fracciones (cocina, repartos, etc.). 2. Explicar cómo se usan en la vida diaria. 	
Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación
<p>Cocinar siguiendo una receta que involucre fracciones, explicación de su uso en la vida diaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recetas de cocina que incluyan medidas en fracciones. - Utensilios de cocina para medir y dividir ingredientes. - Escenarios de vida real para aplicar fracciones decimales, como planificación de eventos o repartos. <p>Uso de aplicaciones como "Brainiac" para simular situaciones de compra y venta, donde los estudiantes deben utilizar fracciones decimales para hacer transacciones, fomentando la comprensión práctica.</p>	<p>Evaluar la precisión en la aplicación de fracciones en situaciones reales. Realización de un proyecto grupal donde los estudiantes planifiquen un evento, utilizando fracciones decimales para calcular costos y recursos necesarios, presentando sus resultados a la clase.</p>

Tema 5: Escritura de fracciones decimales.		Rutina de Pensamiento	
<p>M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.</p> <p>Objetivo: Promover la reflexión profunda sobre fracciones, sus equivalencias, sumas y características, mediante la técnica "Tres-2-Uno", fomentando el intercambio de ideas y preguntas en grupos pequeños.</p>		<p>Tres-2-Uno</p> <p>Fomenta la reflexión antes, durante y después del aprendizaje.</p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedir a los estudiantes que identifiquen 3 ideas clave sobre fracciones, 2 preguntas que tengan, y 1 concepto que encuentren interesante. Compartir en pequeños grupos. 	
Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación	
<p>3: Fracciones equivalentes, fracciones impropias, y fracciones mixtas.</p> <p>2: ¿Cómo sumar fracciones con diferentes denominadores?</p> <p>1: Fracciones equivalentes.</p> <p>Identificación de 3 ideas clave, 2 preguntas y 1 concepto interesante sobre fracciones en grupos pequeños.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarjetas o folletos para anotar ideas clave, preguntas y conceptos interesantes sobre fracciones. Pizarra para compartir y discutir respuestas en grupo. Acceso a ejemplos visuales de fracciones equivalentes, impropias y mixtas. <p>Aplicar herramientas como "Math Learning Center" que ofrecen recursos interactivos para practicar la escritura y conversión de fracciones a</p>	<p>Revisión de ideas clave, preguntas y conceptos interesantes.</p> <p>Desarrollo de un portafolio digital donde los estudiantes documenten ejercicios de escritura de fracciones decimales, incluyendo reflexiones personales sobre su aprendizaje y retroalimentación entre pares.</p>	

	decimales y viceversa, a través de manipulativos virtuales.	
--	---	--

Tema 6: Problemas de fracciones que se relaciona en la vida cotidiana.	Rutina de Pensamiento
<p>M.3.1.34. Representar fracciones en la semirrecta numérica y gráficamente, para expresar y resolver situaciones cotidianas.</p> <p>Objetivo: Desarrollar la capacidad de los estudiantes para relacionar conceptos fraccionarios con su aplicación en la vida diaria, facilitando la comprensión conceptual mediante la creación de mapas conceptuales con la estrategia "Conexión de Ideas".</p>	<p>Conexión de Ideas Ayuda a relacionar conceptos y encontrar patrones.</p> <p>Procedimiento: 1. Crear un mapa conceptual en grupo sobre fracciones. Relacionar conceptos clave con flechas y explicar las conexiones.</p>

Actividad Propuesta	Recursos didácticos	Evaluación
Elaboración grupal de mapas conceptuales que conecten tipos de fracciones, operaciones básicas y ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales para crear mapas conceptuales (papel, marcadores, post-its). - Ejemplos de situaciones cotidianas que involucren el uso de fracciones. - Herramientas digitales para la creación de mapas conceptuales, si es posible. Creación de mapas conceptuales digitales utilizando herramientas como "Coggle" o "MindMeister",	Evaluación de la comprensión conceptual y la capacidad de hacer conexiones. Implementar presentaciones en grupo donde cada equipo expone cómo se aplican las fracciones en diferentes aspectos de la vida cotidiana, utilizando los mapas

	donde los estudiantes puedan visualizar y conectar diferentes conceptos fraccionarios con aplicaciones en la vida diaria.	conceptuales como base para la discusión y análisis.
--	---	--

Tema 7: Aplicación práctica de conceptos fraccionarios en contexto de la vida cotidiana.		Rutina de Pensamiento
<p>M.3.1.34. Representar fracciones en la semirrecta numérica y gráficamente, para expresar y resolver situaciones cotidianas.</p> <p>Objetivo: Fomentar la clasificación, análisis y comprensión de las fracciones y sus aplicaciones a través de la actividad "Cuatro Cuadros", estimulando la creatividad y la resolución de problemas en contextos cotidianos.</p>		<p>Cuatro Cuadros Estimula la creatividad y la resolución de problemas.</p> <p>Procedimiento: 1. Dividir una hoja en 4 cuadros: definición, características, ejemplos, no ejemplos de fracciones. Llenar cada cuadro en grupos.</p>
Actividad	Recursos didácticos	Evaluación
<p>Propuesta</p> <p>Definición: Parte de un todo. Características: Numerador, denominador. Ejemplos: $1/2$, $3/4$. No ejemplos: 2, $5/0$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de papel divididas en cuadros para definición, características, ejemplos y no ejemplos de fracciones. - Ejemplos impresos o digitales de fracciones aplicadas en contextos reales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de comprensión y precisión en la clasificación. <p>Proyecto "Cuatro Cuadros" Digitalizado: Para la actividad "Cuatro Cuadros", los estudiantes utilizarán</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos para presentaciones en grupo, como pizarra, proyector o papelógrafo. - Plataforma Interactiva para Representación Gráfica: Introducir el uso de "GeoGebra" o similar, donde los estudiantes pueden manipular y crear representaciones gráficas de fracciones en la semirrecta numérica, facilitando el entendimiento de su ubicación y relación. Estas actividades se diseñarán con ejemplos cotidianos, como medir ingredientes para recetas o dividir dinero para compras. - Realidad Aumentada para Explorar Fracciones: Implementar una aplicación de realidad aumentada que permita a los estudiantes visualizar fracciones en objetos reales a través de la cámara de una tableta o 	<p>herramientas digitales como "Google Slides" para crear presentaciones que incluyan definición, características, ejemplos y no ejemplos de fracciones basados en situaciones de la vida cotidiana. Esta actividad fomentará la investigación, creatividad y colaboración, permitiendo además compartir y discutir los resultados en clase de manera interactiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diarios Reflexivos Online: Los estudiantes mantendrán un diario online, por ejemplo, en un blog de clase o "Google Docs", donde registrarán sus observaciones y
--	--	---

	<p>smartphone, haciendo más tangible el concepto de fracciones como partes de un conjunto en su entorno.</p> <ul style="list-style-type: none">- Videos Tutoriales Personalizados: Crear una serie de videos cortos que muestren la aplicación práctica de fracciones en la vida cotidiana, como tutoriales de cocina, bricolaje, o deportes, donde se utilicen fracciones para medidas y cálculos.	<p>reflexiones sobre cómo encuentran y utilizan fracciones en su día a día, promoviendo así una evaluación continua y reflexiva sobre su aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none">- Presentación de Proyectos en Video: Los estudiantes realizarán y grabarán presentaciones en video de sus proyectos "Cuatro Cuadros", explicando cómo aplicaron los conceptos fraccionarios en contextos reales. Estos videos serán compartidos con la clase, permitiendo feedback entre pares y del profesor, evaluando no solo el contenido académico sino también habilidades de
--	--	---

		comunicación y uso de tecnología.
--	--	-----------------------------------

5. **Metodología:** Es importante considera algunos aspectos que garanticen su implementación y que son los siguiente:

a) Capacitación docente:

- Organizar talleres de formación para que el profesorado conozca y se familiarice con las rutinas de pensamiento y su aplicación en la enseñanza de fracciones.
- Fomentar el intercambio de experiencias y buenas prácticas entre los docentes.

b) Planificación de las rutinas de pensamiento:

- Seleccionar las rutinas de pensamiento pertinentes de acuerdo con la temática y el objetivo de aprendizaje relacionado con las fracciones.
- Diseñar actividades que integren las rutinas de pensamiento de manera efectiva.
- Elaborar materiales y recursos didácticos complementarios utilizando la tecnología.

c) Implementación en el aula:

- Introducir gradualmente las rutinas de pensamiento en la enseñanza de fracciones.
- Modelar y guiar a los estudiantes en el uso de las rutinas de pensamiento.
- Fomentar la participación y la reflexión de los estudiantes.

d) Evaluación y seguimiento:

- Implementar evaluaciones formativas para monitorear el progreso de los estudiantes y la efectividad de las rutinas de pensamiento.
- Realizar ajustes y adaptaciones según las necesidades identificadas.
- Recopilar evidencias y registros del impacto de la implementación.
- Realizar reuniones de trabajo para compartir experiencias.

6. **Recursos para la implementación:**

- **Materiales didácticos:** Manipulativos, juegos, recursos multimedia, fichas de trabajo, etc.
- **Recursos tecnológicos:** Computadoras, proyectores, pizarras digitales, aplicaciones educativas.

- **Recursos humanos:** Docentes capacitados y expertos en rutinas de pensamiento.
- **Infraestructura:** Aulas adecuadas y espacios para el trabajo colaborativo.

7. Evaluación de la propuesta:

- Evaluaciones formativas regulares para monitorear el progreso de los estudiantes.
- Encuestas a estudiantes y docentes sobre la efectividad de las rutinas de pensamiento.
- Análisis de las evidencias y registros recopilados durante la implementación.
- Comparación de los resultados académicos antes y después de la implementación.
- Retroalimentación y ajustes continuos para mejorar la planificación y la implementación.

Esta propuesta brinda un marco estructurado para la implementación de las rutinas de pensamiento en la enseñanza de fracciones, abordando aspectos clave como la capacitación docente, la planificación, la implementación en el aula, la evaluación y el seguimiento. Además, se consideran los recursos necesarios para una implementación exitosa y se establece un proceso de evaluación continua para garantizar la efectividad y el impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Para la implementación de las rutinas del pensamiento es necesario contar con un entorno de aprendizaje, la capacitación docente y el seguimiento del progreso estudiantil. Aquí se describen los aspectos cruciales para la implementación:

1. Integración Tecnológica

- **Acceso y Equidad:** Asegurar que los estudiantes tengan acceso a los dispositivos y plataformas tecnológicas necesarias para participar en las actividades propuestas. Esto puede requerir la provisión de recursos en el centro educativo o estrategias para compartir recursos entre estudiantes.
- **Capacitación Técnica:** Facilitar capacitación previa a estudiantes (y padres, si es necesario) sobre el uso de herramientas digitales y aplicaciones propuestas para las actividades de aprendizaje y evaluación (Pegalajar-Palomino & Rodríguez-Torres, 2023; Rodríguez et al., 2023).

2. Capacitación Docente

- **Desarrollo Profesional:** La innovación genera que el profesorado se actualice en la propuesta por lo que es importante organizar sesiones de formación para que los docentes se familiaricen con las nuevas metodologías, recursos digitales y herramientas de evaluación introducidas en la propuesta (Cargua et al., 2019; De la Cueva et al., 2022; Morales et al., 2023; Rodríguez et al., 2022; Valdemoros, 2010).
- **Soporte Continuo:** Establecer un sistema de apoyo y mentoría continua para los docentes, permitiendo el intercambio de experiencias, soluciones a desafíos emergentes y actualización de estrategias pedagógicas (Cordero et al., 2024; Montenegro y Rodríguez, 2019; Rodríguez et al., 2020).

3. Enfoque en la Comprensión Conceptual

- **Conexión con la Vida Real:** Diseñar actividades que relacionen directamente los conceptos de fracciones con situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, reforzando la relevancia y aplicabilidad del aprendizaje matemático (Rodríguez-Torres et al., 2023).
- **Diversificación de Métodos:** Utilizar una variedad de enfoques y recursos didácticos para atender los diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad de los estudiantes (Rodríguez et al., 2023).

4. Evaluación Diversificada

- **Evaluaciones Formativas:** Implementar evaluaciones formativas regulares que permitan la toma de decisiones oportuna en la enseñanza y apoyen el aprendizaje individualizado de los estudiantes.
- **Feedback Constructivo:** Garantizar que las evaluaciones proporcionen retroalimentación constructiva, centrada en el crecimiento y la mejora continua del estudiante.

5. Participación de la Comunidad Educativa

- **Involucrar a las Familias:** Comunicar a las familias sobre los nuevos enfoques de enseñanza y evaluación, y cómo pueden apoyar el aprendizaje de sus hijos en casa.
- **Colaboración entre Estudiantes:** Fomentar la elaboración de proyectos de grupo y actividades colaborativas que construyan una comunidad de aprendizaje y promuevan habilidades sociales y emocionales, como también un aprendizaje profundo en los estudiantes (Rodríguez et al., 2019).

6. Seguimiento y Ajuste

- **Monitoreo Continuo:** Establecer mecanismos para el seguimiento continuo del progreso de los estudiantes y la efectividad de las estrategias de enseñanza implementadas.
- **Flexibilidad y Adaptación:** Ser flexible y estar dispuesto a realizar ajustes en la planificación basados en la retroalimentación de los estudiantes y los resultados de las evaluaciones.

Validación de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado

La selección de expertos para la validación de la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado” se realizó bajo rigurosos criterios que garantizaron la participación de profesionales altamente cualificados en las áreas clave. Los criterios de selección fueron:

1. Formación académica de posgrado: Se priorizó la inclusión de expertos con estudios de maestría o doctorado en educación, innovación educativa, en la enseñanza de las matemáticas o campos afines.
2. Investigación y publicaciones: Se valoró positivamente la participación previa en investigaciones y la publicación de artículos científicos sobre temáticas relacionadas.
3. Experiencia profesional: Se consideró importante la experiencia práctica en docencia en educación básica o implementación de innovaciones educativas.
4. Reconocimiento: Se evaluó positivamente el prestigio, liderazgo de opinión y reconocimiento de los expertos entre sus pares académicos.
5. Aportes previos: Se analizó la contribución anterior en estudios o proyectos vinculados a la innovación educativa o metodologías innovadoras.

En total fueron seleccionados 5 expertos destacados en tres áreas centrales:

- Educación (2 expertos): Amplia trayectoria en investigación e innovación educativa.
- Docentes de Educación Básica y específicamente en quinto grado (2 expertos): Experiencia en implementación de mejoras en centros.

- Didáctica de la Matemática (1 experto): Especialista en Didáctica de la Matemática, docente universitario.

Esta diversidad de perfiles expertos aportó miradas complementarias durante la validación, enriqueciendo el análisis de la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado” para su contexto específico. Sus observaciones y recomendaciones fueron valiosos insumos para optimizar aspectos centrales del programa de formación docente.

En la tabla 4 se presentan las evaluaciones individuales de los cinco expertos respecto a la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”. Se consideraron criterios de evaluación referidos a: relevancia, coherencia interna, aplicabilidad contextual, sustento teórico-metodológico e impacto potencial.

Los expertos valoraron valoraciones que se realizaron en una escala tipo Likert de 1 a 5, donde 1 corresponde a una valoración "muy inadecuada" y 5 equivale a "muy adecuada". Las observaciones individuales fueron insumos valiosos para realizar los ajustes pertinentes, optimizando aspectos conceptuales y metodológicos para la implementación en el centro educativo, mejorando así su implementación y el aprendizaje de los estudiantes.

Tabla 4.

Evaluación individual de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”.

Criterio de evaluación	Escala de 1 – 5				
	Experto	Experto	Experto	Experto	Experto
	1	2	3	4	5
Contenido	5	5	5	5	4
Objetivo	4	4	4	4	5
Rutinas de Pensamiento y su Procedimiento	5	5	4	5	4

Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado

Actividad Propuesta	4	4	5	4	4
Recursos Didácticos	4	4	3	5	4
Evaluación	4	4	3	4	4
Innovación y Originalidad	4	5	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados revelan una evaluación integral y positiva por parte de los expertos. “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”, la misma ha sido reconocido por su relevancia, claridad y alineación con principios fundamentales. En la tabla 5 se muestran los resultados generales de la evaluación del programa por parte de los expertos, así como un resumen de los comentarios adicionales en cada aspecto evaluado.

Tabla 5.

Evaluación general de la Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado.

Aspecto Evaluado	Puntuación Promedio	Observaciones
Contenido	4,80	– La propuesta aborda conceptos básicos de fracciones de manera sólida, incluyendo representaciones, operaciones y aplicaciones prácticas relevantes para el nivel de quinto grado.
Objetivo	4,20	– Los objetivos de los temas están bien definidos, pero se requiere mayor detalle y especificidad en los objetivos de aprendizaje para guiar mejor la planificación y evaluación.
Rutinas de Pensamiento y su Procedimiento	4,60	– Las rutinas de pensamiento planteadas promueven el pensamiento crítico al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas,

Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado

		justificación de razonamientos y aplicación de conceptos en contextos reales.
Actividad Propuesta	4,20	– La propuesta incluye una variedad de actividades atractivas que fomentan la participación de los estudiantes. Sin embargo, algunas instrucciones podrían ser más claras y detalladas.
Recursos Didácticos	4,00	– Las actividades son pertinentes y alineadas con los objetivos, pero existe potencial para una integración más efectiva de recursos tecnológicos que enriquezcan y dinamicen el aprendizaje.
Evaluación	3,80	– La estrategia de evaluación es adecuada, pero podría ampliarse para incluir una mayor diversidad de métodos y herramientas que permitan una evaluación más integral y personalizada.
Innovación y Originalidad	4,80	– La propuesta presenta un enfoque innovador al incorporar rutinas de pensamiento, fomentando un aprendizaje más significativo y duradero de los conceptos de fracciones.

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados consolidan la evaluación de la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”. La puntuación promedio refleja una valoración positiva de los expertos, quienes reconocen la pertinencia y coherencia de la propuesta. Las sugerencias brindan perspectivas valiosas para ajustes específicos y mejoras que maximizarán la efectividad y la aplicabilidad del programa en diversos contextos educativos.

Durante la evaluación de la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”, los expertos ofrecieron valiosas sugerencias para mejorar su efectividad. Algunas de las recomendaciones específicas proporcionadas por los expertos incluyen:

1. Incorporar actividades que relacionen fracciones con ciencias y tecnología, promoviendo un aprendizaje interdisciplinario.
2. Refinar objetivos para incluir competencias digitales y pensamiento crítico, alineándolos con estándares educativos.
3. Añadir rutinas que usen tecnología para solución colaborativa de problemas.
4. Desarrollar actividades con aplicaciones matemáticas interactivas y juegos educativos digitales.
5. Usar recursos como simuladores de fracciones y plataformas de aprendizaje basadas en gamificación.
6. Implementar evaluaciones digitales como portafolios electrónicos y autoevaluaciones en línea.
7. Elaborar guías para adaptar actividades a diversos niveles de habilidad, incluyendo uso de tecnología adaptativa.
8. Fomentar proyectos integrados con otras disciplinas y el uso de tecnología para explorar aplicaciones reales.
9. La integración tecnológica en la educación amplía las posibilidades de interactividad, colaboración y personalización del aprendizaje, facilitando el acceso equitativo y democratizando la educación. Los avances tecnológicos permiten superar barreras geográficas y económicas, haciendo que la educación sea más accesible y relevante para todos.
10. La capacitación docente es crucial en la era digital, ya que los docentes deben adaptarse y actualizarse constantemente para integrar de manera efectiva la tecnología en el aula. La formación docente continua es clave para personalizar el aprendizaje y utilizar las herramientas tecnológicas como facilitadoras de la comunicación y la retroalimentación efectiva.
11. Relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real aumenta su relevancia y aplicabilidad práctica. La implementación de evaluaciones formativas regulares y la provisión de retroalimentación constructiva son esenciales para un aprendizaje personalizado y centrado en el desarrollo integral del estudiante.

De esta manera se podrá enriquecer integralmente la “Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones en quinto grado”.

Conclusiones

Se puede concluir que:

1. La integración de rutinas de pensamiento en la enseñanza de las fracciones ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión conceptual y procedimental de las fracciones entre los estudiantes de quinto grado, sugiriendo un cambio necesario en los enfoques pedagógicos tradicionales.
2. La Planificación de las Rutinas de Pensamiento para la enseñanza de las fracciones de los estudiantes de quinto grado validado por juicio de expertos garantiza que su diseño cumple con los requerimientos técnicos, pedagógicos y su aplicación contribuye a crear ambientes de aprendizaje que promuevan la curiosidad, el análisis crítico y la reflexión entre los estudiantes, facilitando así un aprendizaje más significativo, duradero y auténtico de conceptos matemáticos complejos como las fracciones.

La implementación de rutinas de pensamiento requiere una capacitación permanente al profesorado y una planificación cuidadosa para asegurar su efectividad. Es fundamental seleccionar las rutinas adecuadas en función de los objetivos de aprendizaje y la adaptación de las estrategias de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes.

Referencias

- Arenas-Peñaloza, J. y Rodríguez-Vásquez, F. (2021). Enseñanza y aprendizaje del concepto fracción en la educación primaria: estado del arte. *Cultura, Educación y Sociedad*, 12(2), 49-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.2.2021.03>
- Caballero, C., García-Martín, N., Pinedo, R., y Cañas, M. (2019). ¿Qué opina el alumnado de primaria sobre el uso de rutinas del pensamiento como instrumento de evaluación formativa? *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*. 5 (2) (edición especial), 385-390. <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>

- Cargua, A., Posso, R., Cargua, N. y Rodríguez, Á. (2019). La formación del profesorado en el proceso de innovación y cambio educativo. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 54(16), 140-152.
- Chiliquinga-Campos, F., y Balladares-Burgos, J. (2020). Rutinas de pensamiento: Un proceso innovador en la enseñanza de la matemática. *Revista Andina de Educación*, 3(1), 53-63. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.1.9>
- Cordero, K., Zambrano, L., Peña, Rodríguez, Á., y Ortiz, W. (2024). Formación situada: Una propuesta de desarrollo profesional del profesorado de Educación Básica de la Unidad Educativa “Valladolid”. *Pol. Con. (Edición núm. 92)*, 9(3), 3378-3410. DOI: 10.23857/pc.v9i3.6856
- Cortina, J. & Cardoso, E. (2009). Mexican sixth grade students’ understandings of fraction notations as numbers that express quantity. En S. Swars, D. Stinson, & S. LemonsSmith (Ed.), *Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 765–772). Georgia State University.
- de la Cueva, R., Morales, L., Tipán, N., y Rodríguez, Á. (2022). El cambio e innovación en los centros educativos. *Revista Dominio de las Ciencias*, 8(4), 842-872. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>
- Fazio, L. y Siegler, R. (2011). Enseñanza de las fracciones. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000212781_spa
- Gallardo, J., González, J. & Quispe, W. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración. un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 11(3), 355–382. <https://relime.org/index.php/numeros/todosnumeros/volumen-11/numero-11-3/553-200802c>
- González, D. (2015). Errores comunes en el aprendizaje de las fracciones: Un estudio con alumnos de 12-13 años de Cantabria. (Trabajo Fin de Master). Universidad de Cantabria – España. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6903/GonzalezdelOlmoDario.pdf>
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación*. MC Graw Hill Education.

- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2023). Informe Nacional de Resultados. Ser Estudiante. INEVAL. https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2022-2023_7.pdf
- Jayanthi, M., Gersten, R., Schumacher, R. F., Dimino, J., Smolkowski, K. y Spallone, S. (2021). Improving Struggling Fifth-Grade Students' Understanding of Fractions: A Randomized Controlled Trial of an Intervention That Stresses Both Concepts and Procedures. *Exceptional Children*, 88 (1), 81-100. <https://doi.org/10.1177/00144029211008851>
- Lara-Freire, M., Lara-Freire, M., Huilcapi-Ruiz, G., y López-Cárdenas, F. (2021). La Enseñanza de fracciones utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. *Dom. Cien.*, 7(3), 498-512. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2006>
- Manurung, M., Masitoh, S., & Arianto, F. (2022a). How Thinking Routines Enhance Critical Thinking of Elementary Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*. 3 (6), 640-650.
- Manurung, M., Masitoh, S., & Arianto, F. (2022b). Using thinking routines to improve the reading and writing skills of elementary students. *PTEK The Journal of Technology and Science*, 33(3). DOI: 10.12962/j20882033.v33i3.14953
- Montenegro, B. y Rodríguez, Á. (2019). Los dilemas que enfrenta el profesorado novel en las instituciones de educación superior. *SATHIRI*, 14(1), 36–47. <https://doi.org/10.32645/13906925.805>
- Morales, L., Tipán, N., De la Cueva, R. y Rodríguez, Á. (2023). Factores que influyen en la mejora de los centros educativos. *Polo de Conocimiento*, 81(8, 4), 1523 1542.
- Parra, L. (2016). Dificultades de aprendizaje de la fracción en un grupo de 5º curso de Educación de Primaria. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Zaragoza – España. <https://core.ac.uk/download/pdf/289983015.pdf>
- Pegalajar-Palomino, M. C. & Rodríguez-Torres, Á. F. (2023). Digital literacy in university students of education degrees in Ecuador. *Front. Educ.* 8:1299059. doi: 10.3389/educ.2023.1299059
- Petit, M., Laird, R. & Marsden, E. (2010). *A focus on fractions: Bringing research to the classroom*. Routledge.
- Pitaluga, A. (2022). El pensamiento visible para la mejora en la resolución de problemas matemáticos. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Valladolid – España. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/53965/TFG-B.%201827.pdf?sequence=1>
-

- Pruzzo, V. (2012). Las Fracciones: ¿Problema de Aprendizaje o Problemas de la Enseñanza? *Revista Pilquen*, XIV (8), 1-14.
- Rodríguez, Á. (2012). Metodología y Evaluación. Desarrollo de competencias y destrezas con Criterio de Desempeño. *Letra Sabia*
- Rodríguez, Á. (2015). La formación inicial y permanente de los docentes de enseñanza no universitaria del Distrito Metropolitano de Quito y su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación institucional, el funcionamiento, la innovación y la mejora de los centros educativos. (Tesis Doctoral inédita). Universidad del País Vasco, España.
- Rodríguez, Á., Chicaiza, L., Granda, V., Reinoso, P. y Aguirre, A. (2017). ¿La indagación científica contribuye a un aprendizaje auténtico en los estudiantes? *Lecturas Educación Física y Deportes*. 21 (224), 1-12. <http://www.efdeportes.com/efd224/laindagaicion-cientificacontribuye-a-un-aprendizaje.htm> 10
- Rodríguez, Á., Mendoza, M. y Cargua, N. (2019). El Proyecto Integrador de Saberes: Una oportunidad para aprender a aprender. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 10 (57), 62-77
- Rodríguez, A.F., Medina, M. A. y Tapia, D. A. (2020). La inducción y el acompañamiento pedagógico al profesorado novel. Una oportunidad para mejorar su desempeño profesional. *Revista Educare*, 4(3), 339-361. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1378/1351>
- Rodríguez, Á. F., Medina, M. A., Tapia, D. A., y Rodríguez, J. C. (2022). Formación docente en el proceso de cambio e innovación en la educación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(Especial 8),1420-1434. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.43>
- Rodríguez, Á., Cargua, A., Cargua, N., y Garcés, J. (2023). Competencias Digitales de los Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte: Caso Ecuatoriano. En A. Morales, A. Vargas, J., J. Martínez-Iglesias y C. Gallardo (Coords.). *Innovación y Transferencias de Conocimientos*. (pp. 81-96). Dynkinson, S.L
- Rodríguez, H. (2019). Ambientes de aprendizaje. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/e1.html>
- Rodríguez-Torres, Á., Mendoza-Yépez, M., Cargua-García, N., & Gudiño-Negrete, X. (2020). La interdisciplinariedad en la formación de profesionales de la Actividad Física y Deporte – Universidad Central del Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(9), 1179-1199.

- Rodríguez-Torres, Á.-F., Cargua-García, N.-I., Marín-Marín, J.-A., Moreno-Guerrero, A.-J., y López-Belmonte, J. (2023). Diseño y validación de la escala para evaluar el trabajo interdisciplinario en Estudiantes Universitarios de Ecuador. *IJERI Int. J. Educ. Res. Innov.*, 20, 1–26
- Rodríguez-Torres, Á.-F., Garduño-Durán, J., Carbajal-García, S.-E. & Marín-Marín, J.-A. (2024). Assessment of the Perceived Mastery of Interdisciplinary Competences of Students in Education Degree Programmes. *Educ. Sci.* 14, 144. <https://doi.org/10.3390/educsci14020144>
- Siegler, R., Duncan, G., Davis-Kean, P., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M., & Chen, M. (2012). Early Predictors of High School Mathematics Achievement. *Psychological Science*, 23(7) 691–697. DOI: 10.1177/0956797612440101
- Tipoldi, J. (2019). Rutinas de pensamiento. https://formacion.intef.es/tutorizados_2013_2019/pluginfile.php/85206/mod_imscp/content/2/Promover_el_pensamiento_en_el_aula.pdf
- Tsung-Lung, T. & Hui-Chuan, L. (2017). Towards a Framework for Developing Students' Fraction Proficiency. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(2), 244–255. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1238520>
- Valdemoros, M. (2010). Dificultades experimentadas por el maestro de primaria en la enseñanza de fracciones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 13 (4-II), 423-440.