

Implementación del software Fractions Master – Pedazzitos como estrategia significativa para el aprendizaje de números fraccionarios con estudiantes del grado quinto.

Leydi Yudy Basto Alvarado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

Bogotá

2022

Implementación del software Fractions Master – Pedazzitos como estrategia significativa para el aprendizaje de números fraccionarios con estudiantes del grado quinto.

Leydi Yudy Basto Alvarado

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Directora:

Ximena Moreno Ojeda

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

Bogotá

2022

Ximena Moreno Ojeda
Directora Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Bogotá-2022

Resumen

Este proyecto surge de analizar y comprender los resultados de las pruebas internas y externas (evaluar para avanzar) así como en el desarrollo de guías de aprendizajes realizados por los estudiantes del grado quinto de la Escuela Rural Cairasco en los que se evidencian malos resultados principalmente en matemática, específicamente en la resolución de problemas que involucran números fraccionarios. Además tiene como referencia investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local, en los que se utilizan diferentes herramientas y metodologías de enseñanza – aprendizaje que buscan garantizar el desarrollo de competencias matemáticas. A partir de este análisis se propone la implementación de softwares que faciliten la comprensión y representación de números fraccionarios, así como el desarrollo de operaciones (multiplicación, división, suma y resta). Además se realiza soporte político, legal, matemático y didáctico y se establece la metodología y el diseño de instrumentos para recolección de información y con los resultados obtenidos se verifican los beneficios e impacto de la implementación de softwares en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios, logrando que sean procesos dinámicos, inclusivos e innovadores. Para lograr el objetivo propuesto se diseñan cuatro talleres (teórico – práctico) en los que se utiliza el software Pedazzitos y FRS Fractions Master. Estos programas permiten representar fracciones y resolver operaciones (multiplicación, división, suma y restas), adicionalmente como se busca desarrollar la competencia de resolución de problemas se plantean talleres de situaciones cotidianas. Al aplicar estos softwares se buscaba que los estudiantes tengan un desempeño alto evidenciado en el mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas, así como la apropiación de los conocimientos a través del desarrollo de experiencias significativas.

Palabras claves: fracciones, herramientas tecnológicas, software, matemática

Abstract

This project arises from analyzing and understanding the results of the internal and external tests (evaluate to advance) as well as in the development of learning guides carried out by the fifth grade students of the Cairasco Rural School in which poor results are evidenced mainly in mathematics, specifically in solving problems involving fractional numbers. It also has as a reference research carried out at an international, national and local level, in which different teaching-learning tools and methodologies are used that seek to guarantee the development of mathematical skills. Based on this analysis, the implementation of software that facilitates the understanding and representation of fractional numbers, as well as the development of operations (multiplication, division, addition and subtraction) is proposed. In addition, political, legal, mathematical and didactic support is carried out and the methodology and design of instruments for information collection are established and with the results obtained, the benefits and impact of the implementation of software in the teaching-learning process of the students are verified. fractional numbers, making them dynamic, inclusive and innovative processes. To achieve the proposed objective, four workshops (theoretical - practical) are designed in which the Pedazzitos and FRS Fractions Master software are used. These programs allow representing fractions and solving operations (multiplication, division, addition and subtraction), additionally, as it seeks to develop problem solving skills, workshops on everyday situations are proposed. By applying these softwares, it was sought that students have a high performance evidenced in the improvement of the results of internal and external tests, as well as the appropriation of knowledge through the development of significant experiences.

Keywords: fractions, technological tools, software, mathematics

Tabla de contenido

Introducción	13
Problema	15
Justificación	25
Objetivos	28
Objetivo general.....	28
Objetivos específicos	28
Marco referencial	29
Marco contextual	29
Marco político y legal	31
Normatividad Colombiana.....	31
Constitución Política de Colombia	31
La ley General de Educación Ley 115 de 1994	31
Ley 1341	32
Referentes	32
Lineamientos Curriculares de Matemáticas.....	32
Estándares Básicos de Competencias en Matemática.....	35
Pensamiento numérico y sistemas numéricos.....	36
Derechos Básicos de Aprendizaje.....	37
Herramientas tecnológicas	39
Marco Matemático	42
Números fraccionarios	42
Fracción como parte - todo	43

Fracción como cociente	43
Fracción como razón (relación)	44
Fracción como medida	44
Fracción como operador	45
Fracción como probabilidad	45
Marco didáctico	47
Estrategias de enseñanza – aprendizaje de las fracciones.....	48
Números fraccionarios con las TIC	50
PedaZZitos 1.2	51
FRS Fraction Master	60
Metodología	66
Fase inicial	66
Fase intermedia	67
Fase final.....	67
Tipo de investigación.....	67
Enfoque de la investigación	68
Población.....	68
Características de los participantes	68
Instrumentos para la recolección de información	69
Cronograma de actividades.....	71
Resultados	72
Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje determinando los obstáculos de este.....	73
Análisis Prueba diagnóstica	75

Identificar metodologías de aprendizaje idóneas para el fortalecimiento de conocimientos y la competencia de la resolución de problemas.....	87
Diseñar metodologías de aprendizaje con el uso de las TIC.	90
Implementar estrategias de aprendizaje de los números fraccionarios con el uso de TIC.....	93
Resultados prueba final.....	95
Discusión.....	107
Conclusiones.....	111
Recomendaciones	117
Referencias.....	118
Apéndices.....	129

Lista de tablas

Tabla 1.....	71
---------------------	-----------

Lista de figuras

Figura 1.	51
Figura 2.	52
Figura 3.	53
Figura 4.	54
Figura 5.	54
Figura 6.	55
Figura 7.	56
Figura 8.	57
Figura 9.	58
Figura 10.	59
Figura 11.	59
Figura 12.	60
Figura 13.	61
Figura 14.	62
Figura 15.	62
Figura 16.	63
Figura 17.	63
Figura 18.	64
Figura 19.	64
Figura 20.	65
Figura 21.	72
Figura 22.	76

Figura 23.	129
Figura 24.	129
Figura 25.	132
Figura 26.	133
Figura 27.	133
Figura 28.	137
Figura 29.	138
Figura 30.	139
Figura 31.	140
Figura 32.	140
Figura 33.	141
Figura 34.	142
Figura 35.	145
Figura 36.	146
Figura 37.	146
Figura 38.	150
Figura 39.	151
Figura 40.	151
Figura 41.	156
Figura 42.	156
Figura 43.	157
Figura 44.	157
Figura 45.	158

Lista de apéndices

Apéndice B. Taller 1. FRS Fraction Master	131
Apéndice C. Taller 2. Software Pedazzitos	136
Apéndice D. Taller 3. FRS Fraction Master	144
Apéndice E. Taller 4. Software Pedazzitos	149
Apéndice F. Prueba Final.....	154
Apéndice G. Fotografías.....	156

Introducción

En la actualidad los procesos de enseñanza – aprendizaje se han modificado debido a los constantes cambios y a la situación ocasionadas por la pandemia COVID-19, haciéndose indispensable el uso de herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades como: la comunicación, salud, educación, recreación, trabajo, etc. Además en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas se utilizan metodologías y estrategias tradicionales generando desmotivación y desinterés en la realización de las actividades, eso sin contar que en muchas ocasiones los padres de familia no apoyan los procesos de aprendizaje porque no tienen el tiempo o los conocimientos necesarios dificultando que los estudiantes se apropien de las temáticas y las apliquen en el desarrollo de situaciones cotidianas. Las matemáticas según la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994 en su artículo 23 son consideradas como un área fundamental en la educación, además de estar establecidos en los lineamientos curriculares, los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje debido a su gran utilidad en el contexto.

Investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional demuestran las dificultades en el aprendizaje de los números fraccionarios, por lo que se hace indispensable la implementación de las nuevas tecnologías en el proceso educativo. A nivel local los estudiantes del grado quinto de la Escuela Cairasco del municipio de San Andrés, presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas especialmente en el desarrollo de problemas que involucran números fraccionarios presentando bajos resultados en las pruebas internas y externas (Evaluar para Avanzar). Es por esto que surge la necesidad de implementar herramientas tecnológicas como estrategias que faciliten la apropiación de los conocimientos relacionados con números fraccionarios, desarrollando procesos de enseñanza – aprendizaje dinámicos, flexibles,

autónomos, inclusivos e innovadores ya que se despierta el interés por aprender y explorar facilitando la construcción de los nuevos conocimientos y su aplicación en el desarrollo de situaciones del contexto.

Problema

La educación es un proceso que ha sufrido cambios que han llevado a transformar los procesos educativos pasando de un modelo tradicional a una metodología innovadora. La metodología tradicional está enfocada en transmitir el conocimiento, en ella el docente tiene un papel activo, encargado de transmitir información y el estudiante cumple únicamente con la recepción la información y las principales herramientas utilizadas son el tablero y la tiza, además se tiene un estilo memorístico. Al desarrollar las actividades en contexto frecuentemente se utilizan las matemáticas, por eso como un derecho básico se debe garantizar a toda la población

La era digital en la que nos encontramos, exige cambiar las metodologías de aprendizaje fortalecer las competencias de la vida desarrollando un proceso innovador, flexible e inclusivo en el que se utilicen las herramientas tecnológicas, bajo orientaciones de los docentes, comprendiendo que es responsabilidad de ellos planear, ajustar y proponer estrategias y recursos que permitan un aprendizaje de calidad; para ello cada una de estas propuestas, debe contar con objetivos de aprendizaje, de forma que el estudiante al interactuar y explorar el mundo que le rodea, y a partir del desarrollo de las diversas actividades diseñadas por el docente, promuevan su autonomía e interés por conocer. De tal manera que sea él mismo quien se responsabilice como el actor principal en la construcción de los nuevos conocimientos.

El desarrollo de esta propuesta pretende la apropiación de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios y los emplean correctamente en la solución de situaciones problema propias del contexto, para ello se hace uso de herramientas tecnológicas (software Pedazzitos – fracción Master FRS) que permitan una mayor comprensión y representación de los números fraccionarios, así como mantener la motivación y el interés en los estudiantes mejorando el rendimiento académico.

Para determinar las estrategias a implementar se han consultado investigaciones ejecutadas a nivel internacional, nacional y local en las que se analiza la complejidad y uso de estrategias en el aprendizaje de los números fraccionarios comprendiendo las diversas interpretaciones, además de evidenciar los recursos (elementos del medio, programas, etc.) y estrategias implementadas por algunos docentes que buscan la apropiación de los conocimientos en los estudiantes. Las fuentes consultadas están relacionadas con investigaciones a nivel didáctico y pedagógico en los que se implementan diversos recursos didácticos.

Según las diversas investigaciones analizadas los números fraccionarios son considerados complejos debido a la percepción que se tiene de ellos y de su aplicación en el desarrollo de situaciones del contexto. La tarea del docente es orientar procesos educativos útiles para desarrollo de competencias que permitan fortalecer los conocimientos del pensamiento numérico y sistemas numéricos especialmente los relacionados con números fraccionarios y los apliquen correctamente en situaciones cotidianas, para ello se deben implementar estrategias y herramientas que despierten el interés y motiven a los estudiantes a descubrir y construir nuevos conocimientos, algunas investigaciones consultadas son:

En el trabajo de grado como candidato a Doctor en Sistemas y Ambientes Educativos, Córdoba (2014), titulada *Uso de recursos digitales para mejorar la comprensión de fracciones equivalentes en 5° y 6° grado de primaria*, realizada en la escuela primaria Valentín Gómez Farías ubicada en la ciudad de Boca del Río, Veracruz, México. Esta investigación buscaba determinar como el uso de los recursos digitales facilita la comprensión de la fracción equivalente. El diseño fue de tipo experimental con dos grupos experimentales y dos grupos de control. Al desarrollar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: las condiciones físico-ambientales ejercen un fuerte impacto en el proceso de enseñanza –

aprendizaje. El uso de las TIC en la educación lleva a plantear estrategias didácticas que aporten mejores resultados en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

En el trabajo de grado para obtener el título de Magister en enseñanza de las matemáticas, Carrillo (2012), titulado *Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracciones que se presenta en el texto escolar matemática quinto grado de educación primaria*, de Lima – Perú, esta investigación parte del análisis de la gran dificultad de los estudiantes en la comprensión de las fracciones, explicando su relevancia y los criterios de análisis de textos escolares. La metodología de investigación se basa en: selección de un texto relevante; definición de los criterios para realizar el análisis del texto, el cual se realizará por sección (inicio, proceso, evaluación y metacognición); planteamiento de los resultados y, finalmente, las consideraciones finales sobre el proceso seguido. Al finalizar la investigación se establecen las siguientes conclusiones: al revisar el texto escolar para el grado quinto se evidencian las estructuras de las temáticas, el uso de figuras que permiten la representación de fracciones, aunque para lograr una mayor comprensión es indispensable partir de la concepción fracción como cociente, fracción parte – todo, operador, cociente, razón.

En el trabajo de grado como candidato en Magister en Recursos Digitales aplicados a la educación Gelves y Lázaro (2021), titulada *Aprendizaje de las fracciones a través de una estrategia didáctica mediada por un entorno virtual en los estudiantes de quinto de primaria en la Institución Educativa Juan Pablo I, periodo de estudio 2020-2021*, realizada en el la Institución Educativa Juan Pablo I, Cúcuta departamento de Norte de Santander, se desarrolló una metodología cualitativa en un modelo de investigación basada en diseño, se hace un análisis de pruebas internas y externas en las que los estudiantes presentan bajas calificaciones y los docentes no desean cambiar las practicas pedagógicas tradicionales, en los que se propone el uso

de las TIC para generar transformaciones en la forma de enseñar, principalmente el aprendizaje de fracciones mediado por el uso del entorno virtual Wix. Al finalizar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: es indispensable desarrollar habilidades cognitivas y el desarrollo del pensamiento lógico para resolver correctamente las situaciones de la vida. La implementación de las TIC favorece el aprendizaje lógico – matemático generando aprendizajes significativos en los que se hace énfasis en que el docente debe cambiar las metodologías para lograr una calidad educativa. El uso de herramientas tecnológicas innovadoras para el aprendizaje de fracciones genera cambios en el estudiante ya que se establece una relación entre contenidos de matemática y conocimientos que facilitan el desarrollo de competencias matemáticas

La investigación de Espinel (2018), titulada *Diseño de estrategias didácticas mediadas por TIC, para el mejoramiento de las competencias matemáticas con números fraccionarios en estudiantes del grado séptimo del colegio Alirio Vergel Pacheco del municipio de Sardinata, Norte de Santander*, en la que se propicia el fortalecimiento de las competencias matemáticas relacionadas con fraccionarios con el uso de las TIC y el diseño de unidades didácticas basadas en el aprendizaje significativo según la teoría de David Ausubel. Esta investigación utilizó un enfoque cualitativo, con un enfoque de investigación acción en el que se buscaba mejorar el desempeño de los estudiantes en el área de matemática.

Al finalizar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: el diseño de unidades didácticas mediados por TIC para el fortalecimiento de competencias matemáticas son estrategias que facilitan el desarrollo de la labor docente ya que es una herramienta que permite innovar con el uso de las nuevas tecnologías, se respetan los ritmos de aprendizaje además de brindar un aprendizaje más personalizado. El uso de esta herramienta permite el fortalecimiento

de las competencias matemáticas con los números fraccionarios ya que s emotiva a los estudiantes generando un aprendizaje significativo, permite la autonomía, incentiva el trabajo individual y en grupo. La investigación presentó una efectividad del 90 % ya que las respuestas fueron acertadas evidenciando claramente una mejora en el rendimiento académico.

En el trabajo de grado como candidato a Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, Córdoba, (2017) titulada *El uso pedagógico de las TIC y la resolución y planteamiento de situaciones problemas en la enseñanza de los números racionales positivo*, realizada en la Institución Educativa Rosalía Suarez, de la ciudad de Medellín departamento de Antioquia, en los que se busca fortalecer la enseñanza de los números racionales positivos para ello se parte del análisis de los resultados de las pruebas saber y de los referentes nacionales de calidad, se desarrolla una investigación acción del campo educativo. Al desarrollar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: al aplicar los instrumentos se evidencia que los docentes no están preparados en el área de matemática, además de que no están actualizados y sus planeaciones no están articulando las estrategias, recursos y desarrollo de ejercicios. Las actividades desarrolladas permitieron transversalizar los contenidos, evidenciando un incremento en el porcentaje de estudiantes que mejoraron su desempeño académico, las TIC son considerado herramientas que permiten reconfigurar la enseñanza de los números racionales facilitando la implementación de estrategias creativas facilitando en los estudiantes el desarrollo de competencias para la vida.

La investigación de Simanca et. al (2016) titulada *La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC*, realizado en el Colegio Departamental El Tequendama, Cundinamarca, que permite comprender la importancia de innovar los métodos de enseñanza motivando a los estudiantes para que aprendan de forma activa y didáctica utilizando software

educativo en el que se incluían tutoriales, videos y actividades a resolver, comprendiendo que el uso del software debe ser acompañado de una buena metodología. Se desarrollo una investigación acción participativa, en primer lugar, consultando documentos, realizando una encuesta, prueba diagnóstica y el desarrollo de cuatro talleres apoyados en el software “El mundo de los números fraccionarios”.

Al finalizar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: Se comprobó que el uso de las TIC favorece el desarrollo de procesos educativos ya que se considera una herramienta metodológica importante, para los docentes permite la planeación y estructuración de actividades que permiten al estudiante mejorar su conocimiento siendo protagonistas de su propio aprendizaje, el uso de talleres es una estrategia para motivar a los estudiantes a un aprendizaje activo, que se puede alternar con el uso de herramientas tecnológicas que permitan mantener motivado al estudiante.

La investigación de Bolívar (2013) titulada *Los juegos didácticos como propuesta metodológica para la enseñanza de los números fraccionarios en el grado quinto de la institución educativa Centro Fraternal Cristiano, Medellín, departamento de Antioquia*, en ella destaca la resolución de problemas a través del juego, en los que se va de un problema simple a uno más complejo. El proyecto se desarrolló según la metodología activa de carácter cualitativo basado en la enseñanza partiendo de los intereses de los estudiantes que sirven para la vida, siendo el estudiante quien construye su propio conocimiento con la orientación del docente. Al desarrollar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: se superaron las dificultades que los estudiantes presentaban en el uso de los números fraccionarios a través de la aplicación de los diferentes juegos didácticos, que despiertan el interés y la motivación. También

se mejoró el comportamiento disciplinario y la disposición de los estudiantes para aprender, ya que la clase es divertida y se facilita el aprendizaje.

Al finalizar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: Se comprobó que el uso de las TIC favorece el desarrollo de procesos educativos ya que se considera una herramienta metodológica importante, para los docentes permite la planeación y estructuración de actividades que permiten al estudiante mejorar su conocimiento siendo protagonistas de su propio aprendizaje, el uso de talleres es una estrategia para motivar a los estudiantes a un aprendizaje activo, que se puede alternar con el uso de herramientas tecnológicas que permitan mantener motivado al estudiante.

El trabajo de grado como candidato a Magister en Educación, Lizarazo (2022) titulada *Recurso de aprendizaje multimedial para el fortalecimiento de la resolución de problemas en el área de matemáticas*, desarrollada en la Escuela Normal Superior María Auxiliadora del municipio de San Andrés, Santander, se enfoca en la implementación de estrategias didácticas y el fortalecimiento de competencias matemáticas, basado en la resolución de problemas para ello se diseñó un recurso de aprendizaje multimedia en estudiantes del grado sexto. El enfoque de la investigación es mixto, con enfoque cualitativo y cuantitativo, de tipo descriptivo. Al finalizar la investigación se establecieron las siguientes conclusiones: para desarrollar procesos de enseñanza – aprendizaje de calidad es indispensable desarrollar acciones creativas de aprendizaje como juegos, interacciones, videos, etc. La implementación de espacios virtuales para el aprendizaje es viable porque facilita el acceso a las actividades. Como las competencias básicas de resolución de problemas se encuentra en términos básicos podría mejorarse con el recurso diseñado, así como la implementación de las nuevas tecnologías.

En la Escuela Rural Cairasco sede de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora, del municipio de San Andrés, Santander no se han desarrollado proyectos de investigación en los que se implementen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. Estas investigaciones nos permiten verificar que el aprendizaje de los números fraccionarios es un proceso complicado que necesita de la implementación de estrategias que sean significativas para los estudiantes y con las que se garantice la construcción, adquisición y aplicación de los números fraccionarios en situaciones del contexto.

Al desarrollar los procesos de enseñanza – aprendizaje en la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco del municipio de San Andrés, Santander se evidencia un bajo rendimiento académico en matemática demostrando mayor dificultad en el pensamiento numérico y sistemas numéricos especialmente las situaciones de representación facilitando la comprensión de los números fraccionarios y su aplicación en el desarrollo de operaciones en la solución de situaciones del contexto.

Al revisar el desarrollo de las guías de aprendizaje de números Fraccionarios diseñados por la docente la mayoría de los estudiantes no comprenden claramente la importancia de este conjunto numérico y el proceso para desarrollar operaciones que permitan resolver problemas cotidianos, por lo que los resultados son muy bajos. Además, la situación genera por la pandemia COVID – 19, no permitió la apropiación de los conocimientos básicos propuestos en los estándares básicos de competencias ni en los derechos básicos de aprendizaje del grado cuarto, ya que no se pudieron desarrollar diferentes estrategias para que los estudiantes comprendieran los números fraccionarios y su aplicación en la solución de situaciones problema, además como se trabaja con el desarrollo de guías y por las condiciones de difícil acceso, el docente no pudo orientar y acompañar el proceso de una manera directa ya que se debía trabajar a distancia,

aunque se hacían las observaciones era imposible mantener encuentros sincrónicos con los estudiantes.

Por lo que en el grado quinto es indispensable fortalecer los conocimientos del grado cuarto en los que se presenta alguna dificultad y apropiarse de los conocimientos propuestos en los estándares básicos de competencias para el ciclo 4 y 5 y los derechos básicos de aprendizaje para el grado quinto.

También al analizar los resultados de las pruebas Evaluar para Avanzar 2022 en el grado quinto aplicadas en el segundo periodo se evidencia que en las preguntas 9, 10 y 11 relacionadas con los números fraccionarios los estudiantes tienen dificultades ya que no responden correctamente las preguntas, el 100 % de los estudiantes respondió de manera incorrecta

Con base en lo anteriormente planteado, esta propuesta de investigación está interesada en contribuir con el desarrollo de las competencias básicas en Matemáticas del ciclo 3 relacionadas con lo referente al conjunto de los números fraccionarios en la aplicación de situaciones cotidianas, por lo que se enfocará en la competencia de la resolución de problemas, para ello se implementaran estrategias y herramientas que despierten y motiven el interés en los estudiantes, teniendo en cuenta que está ubicada en una zona rural no cuenta con internet por lo que no se pueden trabajar programas en línea, pero si cuenta con computadores en los que se pueden instalar algunos programas y en los que necesario verificar su correcto funcionamiento para evitar inconvenientes a la hora de ejecutarlos. Por lo que surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo favorecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de números fraccionarios a través de la implementación de herramientas tecnológicas (software FRS Fraction Master – Pedazzitos) para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes del grado

quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco, del municipio de San Andrés, Santander en el año lectivo 2022?

Justificación

Debido al impacto generado por la pandemia COVID – 19 y al constante avance de las herramientas tecnológicas los procesos educativos se han transformado, por lo que se hace necesario el uso de las TIC en el desarrollo de situaciones cotidianas partiendo de las ventajas que ofrece porque disminuye el tiempo de ejecución de las tareas, el acceso a información, la comunicación y la disminución de las dificultades sociales, facilitando el bienestar de la población, sin embargo, se evidencia una gran desventaja respecto a las personas que utilizan y cuentan con acceso frecuente a estas herramientas comparado con quienes no tiene las mismas oportunidades, generando una situación exclusión.

En el caso de las zonas rurales llevar a cabo procesos educativos considerando herramientas tecnológicas es más complejo ya que no se cuenta con los recursos de comunicación ni acceso a internet necesarios para hacer uso de los equipos tecnológicos con los que se cuenta e incluirlas en los procesos educativos, por lo que los docentes deben seguir utilizando el método tradicional, en el que solo se transmiten los conocimientos y los estudiantes únicamente almacenan la información, pero no tienen la posibilidad de verificar las temáticas y de aprender a través de ejercicios prácticos o de experiencias significativas.

La Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco sede 13 se encuentra ubicada en la vereda Cairasco del municipio de San Andrés, Santander, una zona de difícil acceso ubicada a 4 horas de la cabecera municipal, en la que las vías no se encuentran en buenas condiciones dificultando el recorrido, además que no cuenta con una antena amplificadora de señal de celular por lo que está totalmente incomunicada, siendo este uno de los indicadores que aumentan la brecha digital, ya que no se pueden trabajar programas en línea. Sin embargo, la

escuela cuenta con algunos equipos portátiles en los que si se pueden los programas que no requieren para su funcionamiento una conexión a internet.

Al analizar los resultados de investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local y al analizar los resultados de las pruebas internas y externas (Evaluar para Avanzar) aplicados a los estudiantes del grado quinto, se evidencia gran dificultad en el desarrollo de situaciones cotidianas en los que se deben aplicar los números fraccionarios. Por eso es indispensable diseñar estrategias innovadoras que posibiliten la interpretación, comprensión y construcción de los nuevos conocimientos.

Las TIC son herramientas significativas que permiten asimilación y construcción de los conocimientos ya que permiten el fortalecimiento del pensamiento crítico, la flexibilización de las estrategias empleadas por los docentes y presentan recursos multimedia que despiertan el interés de los estudiantes facilitando que sean ellos quienes a través de actividades interactivas y prácticas se apropien de los nuevos conocimientos. De esta forma Almirón & Porro afirman que: “... es fundamental que las escuelas establezcan una relación con las TIC significativa y relevante para los sujetos que las utilizan ...”. (2014, p. 10). Los diseños curriculares tienen que articular los contenidos y las herramientas tecnológicas de manera que se cumpla el objetivo de aprendizaje para el que son propuestas. Al implementar las herramientas tecnológicas se busca que sean los estudiantes quienes construyan los nuevos conocimientos para que se apropien de las temáticas de matemática propuestas para el grado quinto. Baid (2007) afirma que:

... el conocimiento es construido, no recibido, los esquemas mentales cambian lentamente, y el aula es un gran espacio de transformación. Hay que desafiar intelectualmente a los alumnos con preguntas y repreguntas, a través de un camino iterativo. Un contexto rico en preguntas y oportunidades, donde no se juzga, la teoría y la práctica son igual de importante, ambas y al mismo tiempo construyen el conocimiento. (p.43).

La implementación de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje permiten transformar la práctica docente porque permiten diversificar y apoyar el desarrollo de sus clases, posibilitando y mostrando que su didáctica puede transformarse y actualizarse con las necesidades y con el entorno social, que por esta época se encuentra en el marco de la era tecnológica.

Por lo indicado anteriormente es que se propone a lo largo de esta propuesta de investigación implementar las herramientas tecnológicas como lo es el Software Fraction Master – Pedazzitos en el desarrollo de los procesos de enseñanza - aprendizaje de los números fraccionarios con estudiantes del grado quinto de la Escuela Rural Cairasco con el fin aprovechar las ventajas que ofrecen las herramientas tecnológicas (computadores portátiles) para motivar y generar aprendizajes de calidad que permitan resolver situaciones del contexto, así como el fortalecimiento del pensamiento crítico, el procesos comunicativos, el mejoramiento del nivel académico reflejado en los resultados de las pruebas externas e internas garantizando el acceso a mejores oportunidades. Los programas que se van a trabajar deben ser instalados previamente, verificando su funcionamiento ya que no se pueden trabajar en línea porque la institución no cuenta con internet.

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer los conocimientos relacionados con números fraccionarios con la implementación de herramientas tecnológicas (Software Fraction Master – Pedazzitos) en el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes del grado quinto.

Objetivos específicos

Identificar los obstáculos de aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto a través de una prueba diagnóstica.

Planear metodologías de aprendizaje con el uso de TIC permitan la asimilación de los conocimientos relacionados con fraccionarios, fortaleciendo la motivación, interés y creatividad de los estudiantes.

Implementar estrategias de aprendizaje que permitan la aplicación de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios a través del uso de los softwares Fraction Master – Pedazzitos).

Marco referencial

Marco contextual

La Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco sede 13 se encuentra situada en la vereda Cairasco del municipio de San Andrés, Santander, una zona de difícil acceso ubicada a 4 horas de la cabecera municipal, en la que las vías no se encuentran en buenas condiciones dificultando el recorrido, además no cuenta con una antena amplificadora de señal de celular por lo que está totalmente incomunicada, estos indicadores que aumentan la brecha digital. Las actividades económicas características de la zona son la ganadería y la agricultura en el cultivo de la papa y el ajo.

La escuela rural Cairasco actualmente se encuentra reubicada y cumple sus funciones en las instalaciones del puesto de salud de Anca ya que sus instalaciones de origen se encuentran ubicadas en una zona peligrosa debido a una falla geológica por lo que fue necesario trasladarlo. En el puesto de salud, se cuenta con el servicio de energía eléctrica y agua.

Debido a que la escuela está ubicada en la zona rural su metodología es multigrado, es decir, que todos los grados están en un mismo salón y solo hay un profesor para los grados de preescolar y primaria. Las áreas de: ciencias sociales matemática, ciencias naturales, lenguaje, religión, ética, tecnología e informática, inglés, educación artística, educación física. Para el año 2022, están matriculados 9 estudiantes, niños y niñas de 4 a 12 años, uno del grado preescolar, uno del grado primero, uno del grado segundo, dos del grado cuarto y cuatro del grado quinto, con diferente estrato socioeconómico, en su mayoría al cuidado de madres cabeza de familia. La investigación se realizará con los estudiantes matriculados en el grado quinto.

En las Escuelas Rurales el Ministerio de Educación Nacional (MEN) según la resolución N 6304 se debe adoptar un modelo flexible, en el que se debe respetar el ritmo, estilo y

condiciones del contexto para diseñar las estrategias de aprendizaje que permitan desarrollar un proceso secuencial y acorde a las necesidades de forma que permita progresar al estudiante, según el rendimiento académico, generando la posibilidad de la promoción anticipada y facilitando la apropiación de los nuevos conocimientos en las situaciones del contexto, teniendo en cuenta que se trabaja en un aula multigrado (varios grados al tiempo (preescolar a quinto)) en el que orienta según los lineamientos curriculares para cada uno de los grados. Esta escuela no cuenta acceso a internet, pero si tiene una sala de informática con 5 computadores portátiles, un video beam y un parlante. Los computadores están en buenas condiciones facilitando la instalación de programas.

Marco político y legal

En este apartado se presentan la normatividad establecida en la Constitución Política de Colombia, la ley General de Educación y la Ley 1341 que buscan garantizar el derecho a la educación para toda la población, inicialmente se orientará su desarrollo para dar claridad al contexto en el que se enmarca la investigación desde la política pública-

Igualmente se dan a conocer los elementos claves de algunos referentes que regula los procesos educativos en Colombia; entre ellos; los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias en matemática, los derechos básicos de aprendizaje (DBA), que se encuentran directamente relacionados con el desarrollo de la presente investigación y que permiten entender cómo se organiza el proceso de esta. Además, se plantean conocimientos relacionados con las herramientas tecnológicas y las TIC.

Normatividad Colombiana

Constitución Política de Colombia

La Constitución Política de Colombia (1991) en sus artículos 20 y 67 establece que se debe propiciar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación básica que permiten el desarrollo de algunos derechos como la libre expresión, la educación y acceso al conocimiento, etc. Además, de reconocer la educación como un derecho fundamental y un servicio público en el que se busca garantizar el acceso al conocimiento.

La ley General de Educación Ley 115 de 1994

La ley 115 de 1994 “Ley General de Educación “que define los parámetros generales del sistema educativo colombiano, con el fin de garantizar el derecho a la educación. En el artículo 5, el fin número 13 afirma que ... “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad

para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo” ...

Además, se busca ... “propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza [...]” ... (art. 20).

Artículo 23, en él se define las áreas las obligatorias y fundamentales en la educación básica, en el que se considera que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo de los problemas del contexto.

Ley 1341

Ley 1341 de 30 de julio de 2009 en la que el gobierno promueve el acceso y uso de las TIC, garantizando las condiciones necesarias para su funcionamiento como son la infraestructura fortaleciendo la protección de los derechos.

... El Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: la libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura ... (Ley 1341, art. 2, 2009).

Referentes

Lineamientos Curriculares de Matemáticas

Son un documento que busca definir los criterios y condiciones que deben tener los currículos. ... “Los lineamientos son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23” ...

Las matemáticas son importantes para desarrollar las actividades del contexto, para ello desde los Lineamientos Curriculares se propone articular tres aspectos claves: los procesos, los conocimientos básicos y el contexto. En este sentido,

... Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas plantean el desarrollo de los procesos curriculares y la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación ... (MEN, 2006, p. 58).

Para el desarrollo de esta propuesta, se consideran relevantes trabajar 3 de los 5 procesos, estos son: el razonamiento, la resolución y el planteamiento de problemas, la comparación y ejercitación de procedimientos (lineamientos). Así mismo, el pensamiento matemático que se va a considerar es: el pensamiento numérico y sistemas numéricos ya que están relacionados con el desarrollo de la investigación teniendo en cuenta que se trabaja la competencia de resolución de problemas de situaciones del contexto. McIntosh (1992) citado en los lineamientos curriculares (MEN, 1998, p. 26) establece que

... el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones.

Este pensamiento implica el desarrollo de habilidades para utilizar los números correctamente en la realización de actividades del contexto, para ello se deben desarrollar actividades que permitan adquirir los nuevos conocimientos de forma progresiva y consecutiva dependiendo del nivel y grado de los estudiantes.

... El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en

contextos significativos, y se manifiesta de diversas maneras de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático ... (MEN, 1998, p. 26).

El desarrollo de las situaciones del contexto además de conocimiento básicos en matemática requiere del fortalecimiento de las competencias de resolución de problemas. Polya citado por el MEN en los lineamientos curriculares afirma que

... resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados ... (1998, p. 52).

El uso de los números en las situaciones cotidianas va a permitir que los estudiantes resuelvan problemas y busquen soluciones coherentes a las necesidades del contexto utilizando diferentes procedimientos que permitirían la aplicación de los conocimientos.

La competencia de resolución de problemas permite tomar decisiones acertadas que permitan la solución de una problemática, garantizando su bienestar, por ello es importante apropiar y articular los conocimientos matemáticos con habilidades y destrezas que permitan alcanzar metas significativas.

... El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas ... (MEN, 1998, p. 24).

En la planeación de los procesos de enseñanza – aprendizaje es de vital importancia relacionar los contenidos con las situaciones del contexto, esto permite la motivación e interés.

Miguel de Guzmán citado por el MEN plantea que:

... La enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo

valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces ... (MEN, 1998, p. 24).

El desarrollo de situaciones problema requiere que los estudiantes de manera autónoma comprendan, seleccionen y desarrollen los cálculos que necesitan utilizar para resolver situaciones problema en los que es primordial la interpretación y representación, pero estas situaciones problema deben ser significativas e innovadoras para lograr una verdadera apropiación de los conocimientos logrando que el aprendizaje sea duradero y de calidad.

La competencia de resolución de problemas es importante porque permite aplicar las matemáticas en el desarrollo de cualquier situación por eso la propuesta de investigación se basará en el fortalecimiento de esta competencia, garantizando que los conocimientos relacionados con los números fraccionarios sean utilizados de forma adecuada en las situaciones del contexto logrando que los estudiantes piensen matemáticamente y desarrollen destrezas y habilidades para comprender, interpretar y solucionar las situaciones del contexto facilitando la adaptación a los constantes cambios.

Estándares Básicos de Competencias en Matemática

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemática son criterios claros y públicos que se establecen para cada uno de los niveles básicos de calidad al que tienen derechos los niños y niñas según cada grado, enfocados en el desarrollo de competencias basado en los contenidos temáticos para ello se requiere de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes. La finalidad de los estándares básicos de competencias es poder juzgar si un estudiante o una institución cumple con criterios de calidad partiendo desde lo que se espera que cada estudiante aprenda para cada grado. El Ministerio de Educación Nacional en los Estándares Básicos de Competencias en Matemática establece que:

... Se hace necesario pasar de una enseñanza orientada sólo hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos, a una enseñanza que se oriente a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas ... (MEN, 2006, p. 48).

Además, es importante comprender que los Estándares Básicos de Competencias en Matemática establecen que: ... “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” ... (MEN, 2006, p. 49)

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

Según las Estándares Básicos de Competencias en Matemática “...ser matemáticamente competente requiere ser diestro, eficaz y eficiente en el desarrollo de cada uno de esos procesos generales, en los cuales cada estudiante va pasando por distintos niveles de competencia...” (MEN, 2006, p. 56).

Los contextos del aprendizaje de las matemáticas son: el contexto inmediato o contexto del aula, el contexto escolar o contexto institucional y el contexto extraescolar o contexto sociocultural que se refiere al ambiente fuera de la institución. De esta manera, los Estándares indican que:

... Las situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y, por tanto, les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos ... (MEN, 2006, p. 72).

Para el grado quinto los Estándares Básicos de Competencias en Matemática en el pensamiento numérico y sistemas numéricos relacionados con los números fraccionarios son:

- “Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.
- Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.”

(MEN, 2006, p. 82).

Derechos Básicos de Aprendizaje

Otra referente importante para el desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje son los DBA, que tienen como objetivo establecer los aprendizajes estructurales que los estudiantes deben cumplir para cada grado y en cada área. Los DBA están directamente relacionados con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC), su objetivo es determinar la consecución de los aprendizajes que se debe dar de grado a grado. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece que los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) son:

... Un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once, y en las áreas de lenguaje, matemáticas en su segunda versión, ciencias sociales y ciencias naturales en su primera versión ... (2016, p. 5).

La importancia de estos DBA es que permiten diseñar rutas de enseñanza que permitan que el estudiante año a año logre apropiarse de los conocimientos para ello se deben articular estrategias, metodologías, recursos que permitan promover la flexibilidad curricular a través de experiencias significativas que permitan enfrentarse las situaciones del contexto. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece que ... “Los DBA también constituyen un conjunto de

conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes” ... (2016, p. 6).

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) establece que algunos Derechos Básicos de Aprendizaje de matemática y sus evidencias para el grado quinto son:

- **Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.**

Evidencias de aprendizaje:

- Interpreta la relación parte - todo y la representa por medio de fracciones, razones o cocientes.
- Interpreta y utiliza números naturales y racionales (fraccionarios) asociados con un contexto para solucionar problemas.
- Determina las operaciones suficientes y necesarias para solucionar diferentes tipos de problemas.
- Resuelve problemas que requieran reconocer un patrón de medida asociado a un número natural o a un racional (fraccionario). (2016, p. 37).
- **Compara y ordena números fraccionarios a través de diversas interpretaciones, recursos y representaciones.**

Evidencias de aprendizaje:

- Representa fracciones con la ayuda de la recta numérica.
- Determina criterios para ordenar fracciones y expresiones decimales de mayor a menor o viceversa.

Herramientas tecnológicas

El actual contexto exige a la población contar con habilidades tecnológicas que permitan su uso eficiente y responsable en el desarrollo de situaciones del contexto, para ello es indispensable empezar a implementarlas en los procesos de aprendizaje de las futuras generaciones. Bustos y Coll afirman: ... “nos aproximamos a una sociedad digital en relación con la educación lo hacemos desde un posicionamiento que intenta comprender el potencial efecto transformador de las TIC digitales en los contextos educativos” ... (2010, p. 2). Las herramientas tecnológicas están consideradas recursos significativos porque en los procesos de aprendizaje pueden ser utilizadas como herramientas de apoyo porque facilitan la comprensión debido a la cantidad de recursos multimedia que se pueden utilizar, además de fomentar la autonomía del estudiante ya que él puede construir con facilidad y bajo la orientación del tutor los nuevos conocimientos.

Según el Felizzola ... “Las TIC pueden aportar soluciones dentro de una estrategia de intercambio de conocimientos para el desarrollo rural, ayudando a resolver un sinnúmero de problemas en estas zonas” ... (2011, p. 101). En las instituciones rurales las TIC son herramientas significativas porque motivan al estudiante a descubrir, construir y a apropiarse de los nuevos conocimientos. Teniendo en cuenta que por las condiciones de difícil acceso no se tiene la oportunidad de utilizar estas herramientas con frecuencia, los softwares a utilizar deben ser instalados previamente las aplicaciones, así como los programas necesarios para su correcta ejecución. Felizzola señala además que:

... Las TIC tienen el potencial de penetrar en zonas de difícil acceso y mejorar la educación mediante la enseñanza a distancia, facilitando el desarrollo de un contenido local pertinente y una entrega de información más rápida en temas de asistencia técnica y

las necesidades básicas como alimentación, agricultura, salud y agua, entre otros ... (2011, p. 102).

En el sistema educativo es indispensable que el docente desarrolle conocimientos sobre el uso de las TIC para poder aplicarlos en la realización de su labor. Martínez, et. al afirman que: ... “Un docente actualizado es capaz de establecer un vínculo entre sus alumnos y los avances tecnológicos que hoy en día experimentamos” ... (2009, p. 4). Su uso en la educación es importante porque para los docentes se ha convertido en un reto constante por lo que ellos deben estar constantemente actualizando para cumplir con las exigencias del contexto, además de implementarlos como herramientas de apoyo que facilite la comprensión de los conocimientos.

De igual manera Díaz-Barriga afirma que: ... “se debe reconocer que lo más significativo será que los docentes encuentren en el uso de las TIC en el salón de clases la posibilidad de aprovechar nuevas opciones de acceso a la información” ... (2013, p. 15). Así todos deben asumir con responsabilidad un papel activo facilitando el afianzamiento de los nuevos conocimientos para brindar una educación de calidad.

... Lograr que esos procesos sean de calidad implica cambios en la concepción de los alumnos-usuarios, cambios en los profesores y cambios administrativos en relación con el diseño y distribución de la enseñanza y con los sistemas de comunicación que la institución establece ... (Salinas, 2004, p. 1).

Para crear espacios flexibles, dinámicos, inclusivos e innovadores que faciliten la adaptación de los contenidos propuestos en el currículo permitiendo la apropiación y el desarrollo de competencias para resolver las situaciones del contexto. Las herramientas tecnológicas en la actualidad son recursos indispensables ya que permiten acceder a la información y la disminución tiempo de ejecución de las actividades. En la educación son importantes porque permiten aprender de una forma dinámica, flexible e innovadora permitiendo que exploren y construyan los nuevos conocimientos.

... “Las TIC se utilizan como herramientas de complementación y potenciación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, respondiendo a las necesidades de calidad educativa actual y formación adecuada de los estudiantes” ... (Rojas, 2021, p.31). Esto partiendo de la utilidad y grandes beneficios que brinda para la apropiación de los nuevos conocimientos.

Martin manifiesta que ... “la tecnología debe ser utilizada en la educación matemática y que ésta puede ser usada para enfatizar el uso del conocimiento matemático, yendo más allá de los procedimientos rutinarios que han estado tan prevalecientes en los cursos de matemáticas” ... (2000, p. 154). Las nuevas tecnologías permiten la apropiación de los nuevos conocimientos ya que motivan y facilitan la construcción de nuevos aprendizajes siendo un gran apoyo para el docente ya que pueden encontrar programas y estrategias para atender a todos los estudiantes según las necesidades. Hodges afirma que estas herramientas ... “les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas a desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando diversas herramientas que les proporcionan un mejor entendimiento” ... (2011, p. 435).

Marco Matemático

A continuación, se presentan los conceptos relacionados con los números fraccionarios, comprendiéndolos desde sus diferentes representaciones como fracción como parte – todo, cociente, razón (relación), medida, operador y probabilidad, también las estrategias de enseñanza – aprendizaje, números fraccionarios con TIC y por último los programas que se van a utilizar en el desarrollo de la propuesta didáctica (Pedazzitos – Fraction Master).

Números fraccionarios

Los números fraccionarios tienen su origen en los egipcios quienes los utilizaban en su vida diaria, pero a través de los años ha evolucionado su uso en la vida cotidiana. Maza (2000) citado por Quintanilla, afirma que en la cultura babilónica:

... La necesidad de dividir algo en partes fue una de las hazañas para descubrir la fracción, y estuvo determinada por dos contextos: el reparto de un determinado producto en partes iguales, de manera que las fracciones surgirían como fruto de una división, y la medición de mayor exactitud posible de una cantidad de: peso, volumen, longitud, etc., de manera que la fracción surgiría entonces a partir de la medida ... (2012, p. 126).

La fracción a través del tiempo ha estado relacionada con el proceso de dividir, una unidad en diferentes partes. Fandiño (2009) que la palabra fracción se “deriva del término latino fractio, que significa, parte obtenida rompiendo, es decir romper” (p.37). cuando se habla de fracciones al representar un número, la unidad se debe dividir en partes igual.

La fracción es una división que está determinada por la repartición equitativa de cada una de las partes. De la misma forma Lang (1971) citado por Rojas (2021) menciona que:

... Una fracción es un número racional representado mediante el cociente entre dos números; se expresa de la forma $\frac{m}{n}$, escrita también como m/n, en donde m y n son números enteros y n diferente de cero ... (p. 57).

Otra definición de fracción

Fracción como parte - todo

Según Morales (2011) citado por Calderón y Quiroz (2018) “...la fracción parte–todo se considera como un todo –continuo o discreto– que se divide en partes iguales indicando esencialmente la relación existente entre el todo y un número designado de partes ...” (p. 29). Esta definición hace referencia a la relación entre las partes en que se divide la unidad, siendo importante especificar los procesos que se deben desarrollar en las fracciones impropias, esto con el fin de evitar que los estudiantes comentan errores a futuro.

De igual forma Llinares y Sánchez, (1988) citado por Rodríguez (2019) afirma que es: ... “la relación indicada entre un número de partes y el número total de partes. Símbolo representado dada una unidad a (todo continuo o discreto) se divide en b partes (iguales, equitativas, congruentes que pueden sobreponerse o intercambiarse)” ... (p. 25).

Fracción como cociente

La fracción como cociente es entendida según la segmentación de a entre b , en las que el resultado es exacto. Obando (2003) citado por Pérez y Raad (2018) plantea que:

... La fracción como cociente indicado es el resultado de dividir uno o varios objetos entre un número de personas o partes. También, se puede definir como el valor numérico de la fracción $\frac{a}{b}$, en este caso, la fracción es el resultado de una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir a unidades en b partes iguales ... (p. 44).

Además, al hablar de fracción como cociente se hace referencia a la división de una unidad en una relación de equivalencia. Según Fandiño (2009) citado por Rodríguez (2019) la fracción como cociente:

... Se interpreta como una división indicada a b , si se tienen a objetos y se dividen en b objetos. En este significado se presenta una acción de reparto y una relación de equivalencia. Es decir, se divide una unidad en ciertas partes y se coge otra cantidad o

que puede ser el resultado de una operación. También puede interpretarse que al dividir dos números naturales entre si se obtiene por resultado exacto la fracción ... (p. 25).

Fracción como razón (relación)

La fracción como razón está relacionada con una proporción en la que se debe realizar una comparación de los elementos de referencia. Flores y Morcote (2001), afirman que:

... Si la fracción se usa para mostrar la relación entre dos cantidades de determinada magnitud, es decir, se establece un índice de comparación entre esas partes, se habla de la fracción como razón. En estos casos no existe una unidad, un todo que permita ver la fracción. Se asocia esta interpretación a la relación parte- parte y a la relación conjunto a conjunto ... (p. 46).

La fracción como razón expresa la relación que existe entre dos cantidades de una misma magnitud, en la que una cantidad representara el numerador y la otra cantidad el denominador.

Según Llinares y Sánchez, (1988) citado por Rodríguez (2019) hace referencia al:

... Uso de un índice comparativo entre dos cantidades de una magnitud. Es decir, la relación entre a y b y se escribe de la siguiente forma a: b. Es importante tener en cuenta que en esta interpretación el numerador y el denominador pueden ser intercambiables, es decir, a: b tiene el mismo significado que b: a... (p. 26).

Fracción como medida

La fracción como medida está directamente relacionada con el proceso de medir, en el que se toma patrón que esté relacionado a la magnitud. Kieren (1980) citado por Pérez y Raad (2018) afirma que: ... “la fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud -de una, dos o tres dimensiones- producto de la partición equitativa de una unidad” ... (p. 45). Esta definición se utiliza para expresar fracciones que están relacionadas con magnitudes de medida. Según Llinares y Sánchez, (1988) citado por Rodríguez (2019) en la fracción como medida:

... Se indica o selecciona una unidad arbitraria de medida (un segmento), que puede permitir subdivisiones (congruentes). La recta numérica es una representación del concepto de fracción. Es decir, una unidad de medida se divide en b subunidades iguales y se repite a veces para obtener la medida requerida... (p. 25).

Fracción como operador

La fracción como operador implica una transformación como es el caso de los porcentajes. Fandiño (2009) citado por Pérez y Raad (2018) afirma que "... es una operación que combina división y multiplicación...". (p. 45).

Esta interpretación permite resolver situaciones problema que impliquen la multiplicación y la división sin importar cual se resuelve primero. Según Llinares y Sánchez, (1988) citado por Rodríguez (2019): ... "La fracción interpretada como operador se concibe como una sucesión de multiplicaciones y divisiones o lo contrario. En la interpretación se utilizan una orden, la acción a realizar (operador) y se describe la situación" ... (p. 26). La fracción como operador se convierte en un transformador de la situación inicial facilitando la solución de problemas.

Fracción como probabilidad

La fracción como probabilidad permite comprender la viabilidad de ocurrencia de un suceso. Llinares y Sánchez (1998) citado por Pérez y Raad (2018) establecen que

... una "comparación" todo-todo entre el conjunto de casos favorables y el conjunto de casos posibles en una situación. Esta definición que se toma como sólo como referencia, por cuanto no hace parte del objeto de estudio de la presente investigación ... (p. 46).

El aprendizaje y aplicación de las fracciones en el desarrollo de situaciones del contexto implica el conocimiento y la comprensión de las diferentes interpretaciones. Ríos (2007, p. 121) afirma que: ... "todas las situaciones problemas que involucra el concepto de fracción no son

resolubles con una sola representación, habrá situaciones que podrán ser resueltas por algunas representaciones y por otras no” ...

Los números fraccionarios son considerados números complejos porque requieren una interpretación que permita comprender la transformación para ello es indispensable el cumplir con una secuencia de aprendizaje.

... Se denomina “número fraccionario” al conjunto de todas las fracciones equivalentes a una dada. Matemáticamente hablando, este paso significa introducir en el conjunto de las fracciones, la relación de “ser equivalentes”, para el caso en que sus productos cruzados sean iguales. Se tiene así el concepto de “números fraccionarios” que es asignado al conjunto de las “clases de equivalencia” de las fracciones que son equivalentes entre sí - sus productos cruzados son iguales ... (Cabrera & Pérez, 2013, p. 135-136).

Marco didáctico

A través del tiempo se comprende la importancia de las matemáticas en el desarrollo de las actividades de la vida cotidiana. González (2003), afirma que las matemáticas son ... “como un punto crucial del que se desprenden las problemáticas del rendimiento estudiantil y de las didácticas metodológicas asumidas por los docentes, generadoras de desinterés y de rechazo por parte del alumnado” ... (p.88).

El rendimiento académico es importante para evaluar el aprendizaje ya que nos indica que logros alcanzo el estudiante, según las actividades y procesos desarrollados. Jiménez (2000) afirma que el ... “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” ... (p.64).

En los procesos de enseñanza – aprendizaje juega un papel importante la didáctica pues permite fortalecer los aprendizajes a través del desarrollo de experiencias del contexto, ya que la planeación curricular parte de los intereses, emociones, estilos y ritmos de aprendizaje, y se implementan las estrategias, recursos y herramientas significativas que llevan a lograr la construcción de un aprendizaje de calidad.

Camilloni y Feeney (2007) citado por Castañeda (2015) afirman que ... “La didáctica es la disciplina que estudia la enseñanza para describirla, explicarlas, fundamentar y enunciar normas que contribuyan con la resolución de problemas referentes a la educación” ... (p. 31).

Los docentes al diseñar el proceso de aprendizaje deben crear escenarios de participan que permitan la construcción y apropiación de los nuevos conocimientos, para ello se pueden utilizar las herramientas tecnológicas, las situaciones del contexto, recursos didácticos, etc. Los recursos didácticos son definidos en los Estándares Básicos de Competencias en Matemática como: ... “todo tipo de soportes materiales o virtuales sobre los cuales se estructuran las

situaciones problema más apropiadas para el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes” ... (p. 75). Estos permiten que el estudiante adquiera y construya los nuevos conocimientos en el desarrollo de experiencias que sean significativas facilitando que los nuevos aprendizajes sean duraderos.

Según Moreira, (1993) citado por Castañeda (2015) ... “El aprendizaje significativo es el proceso por el cual un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende” ... (p. 36), esto permite el uso correcto de los conocimientos en el desarrollo de las situaciones del contexto.

Estrategias de enseñanza – aprendizaje de las fracciones

Aprender fracciones es complejo que inicia con la comprensión de los conceptos, su operación y el desarrollo de situaciones problema, evidenciando dificultades en su representación (equitatividad), comparación, operaciones (suma y resta). En su caso G. Brousseau (1976), citado por Salinas:

... Distingue dos tipos de obstáculos: los epistemológicos y el didáctico. Los que enfrentan los alumnos ante un conocimiento nuevo, los obstáculos epistemológicos, que provienen de aplicar a un conocimiento nuevo, nociones y reglas adquiridas de un conocimiento anterior, y los obstáculos didácticos que provienen de un problema de enseñanza ... (2013, p. 33).

La solución de las situaciones del contexto requiere del fortalecimiento de competencias y habilidades que facilitan comprender, interpretar y analizar la información presentada en el problema para proponer las posibles opciones de solución aplicando los conocimientos adquiridos. Santos (2011) citado por Rodríguez (2019) ... “Identifica cuatro aspectos en la resolución de problemas: saber qué hacer, cómo hacerlo, es correcto lo que hizo o existe otra vía y la influencia de los componentes individuales y afectivos del resolutor” ... (p. 33).

Para desarrollar con mayor facilidad las situaciones problema del contexto es importante contar con competencias y conocimientos básicos que permitan determinar la manera correcta de solucionar el problema. Por su parte, Maldonado indica que:

... La enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas se apoya en la idea de que los niños tienen, además de los conocimientos aprendidos en la escuela, conocimientos construidos en la calle, en la casa, en los juegos, etcétera, que les permiten solucionar problemas diversos. Al resolver las situaciones que el maestro les presenta, los niños utilizan como punto de partida los conocimientos y concepciones construidos previamente. Por ello, la enseñanza de las matemáticas se entiende como la promoción de la evolución y enriquecimiento de las concepciones iniciales del alumno, mediante la resolución de situaciones que lo llevan a abandonar, modificar o enriquecer dichas concepciones, y a acercarse paulatinamente al lenguaje y los procedimientos propios de las matemáticas ... (2009, p. 11)

La resolución de problemas es importante para el proceso de enseñanza – aprendizaje porque consigue fortalecer competencias necesarias para el desarrollo de actividades cotidianas.

Según López en la enseñanza de las fracciones

... No se puede negar que la didáctica de las fracciones está caracterizada por tendencias unificadoras. Por regla general, los números naturales se enfocan desde varias perspectivas. Cuando llega el turno de las fracciones, se supone que los alumnos están lo suficientemente avanzados como para quedarse satisfechos con un único enfoque desde la realidad. Desde mi punto de vista, este supuesto erróneo es la razón por la que las fracciones funcionan mucho peor que los números naturales y por la que mucha gente nunca aprende las fracciones ... (2009, p. 11)

El aprendizaje de las fracciones es importante para realizar actividades cotidianas por lo que se requiere desarrollar un proceso de aprendizaje desde diferentes perspectivas de manera facilitando escenarios, en los que los estudiantes construyan y apropien los nuevos conocimientos para poder aplicarlos en el desarrollo de situaciones cotidianas. De igual forma

Valdemoro (2010) citado por Calderón y Quiroz (2018) plantea que:

... la enseñanza de las fracciones no puede limitarse a la consideración de la muy tradicional relación parte- todo ya que por esa vía tan solo emergerían fracciones propias, es decir, sería muy limitado su alcance. En un amplio recorrido desde los partidores, los comparadores y los operadores multiplicativos, se requiere un uso irrestricto de la equivalencia que permita una amplia producción de fracciones ... (p. 11).

En el diseño de las metodologías para el aprendizaje de fraccionarios es importante tener en cuenta las diferentes definiciones e interpretaciones de las fracciones, así como los posibles escenarios de la vida cotidiana en los que pueden utilizar partiendo de que nos enfrentamos a una sociedad que está cambiando constantemente por lo que requiere que las futuras generaciones puedan solucionar y adaptarse a las situaciones del contexto.

Números fraccionarios con las TIC

Las TIC se usan con más frecuencia al realizar la mayoría de las actividades cotidianas porque ofrecen grandes beneficios como disminución de tiempo, de talento humano y uso de maquinaria. Rosario establece que las TIC son un: ... “Conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, en forma de voz, imágenes, videos, sonidos, animación y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética” ... (2007, p. 2)

Para generar un verdadero aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías se debe crear espacios o escenarios de aprendizaje autónomo en el que el estudiante asuma con responsabilidad el desarrollo de los compromisos propuestos. Crispín afirma que ... “El aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio - afectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama metacognición” ... (2011, p. 49).

La implementación de las nuevas tecnológicas en el aprendizaje de fraccionarios facilita la aplicación de los contenidos de manera práctica; y además con estos elementos multimedia se

logra la motivación e interés por descubrir nuevos aprendizajes. De acuerdo con Hurtado las TIC son:

... Una estrategia didáctica viable enfocada el aprendizaje de las fracciones para estos propósitos es la de resolución de problemas con diferentes niveles de dificultad, en donde los alumnos desarrollan habilidades para comprender y plantear problemas, la capacidad de realizar las operaciones que se requieren y de interpretar los resultados; con estas actividades los estudiantes estimulan el desarrollo de la metacognición ... (Hurtado, 2012, p. 10).

Las TIC son herramientas importantes porque permiten que los estudiantes apropiarse de los conocimientos, pero es necesario alternarlas con otras actividades de manera que cada herramienta cumpla con el propósito de aprendizaje esperado, teniendo en cuenta que las actividades que se planteen deben ser innovadoras, creativas e inclusivas, además de garantizar que se dé un proceso de aprendizaje de calidad.

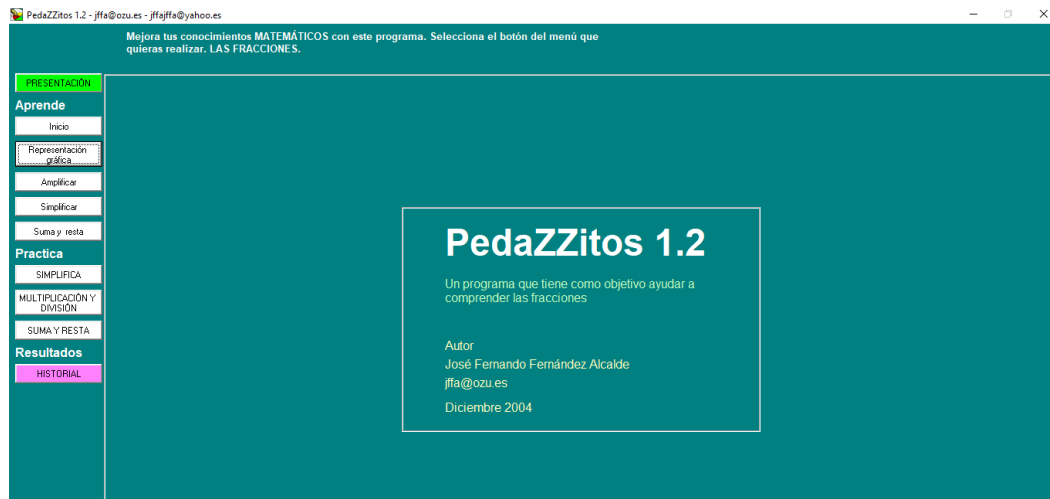
A continuación, se da a conocer los softwares que se van a usar para el desarrollo de estas propuestas didácticas, en la cual se encontrará la descripción detallada de los elementos que se van a trabajar en cada uno de ellos.

PedaZZitos 1.2

Es un programa que facilita la comprensión y apropiación de los aprendizajes relacionados con fraccionarios, permitiendo el aprendizaje y la práctica de operaciones (multiplicación, división, suma y resta). El programa esta dividido en dos partes: una que permite aprender y otra para practicar. Es un programa 100 % gratuito, sin ningún tipo de limitación, es descargable por lo que no requiere de aprender. En la parte superior de cada apartado se encuentran las indicaciones que facilitan el navegar desarrollando las actividades propuestas. Este programa utiliza como idioma principal el español.

Figura 1.

Ventana de Inicio Software Pedazzitos

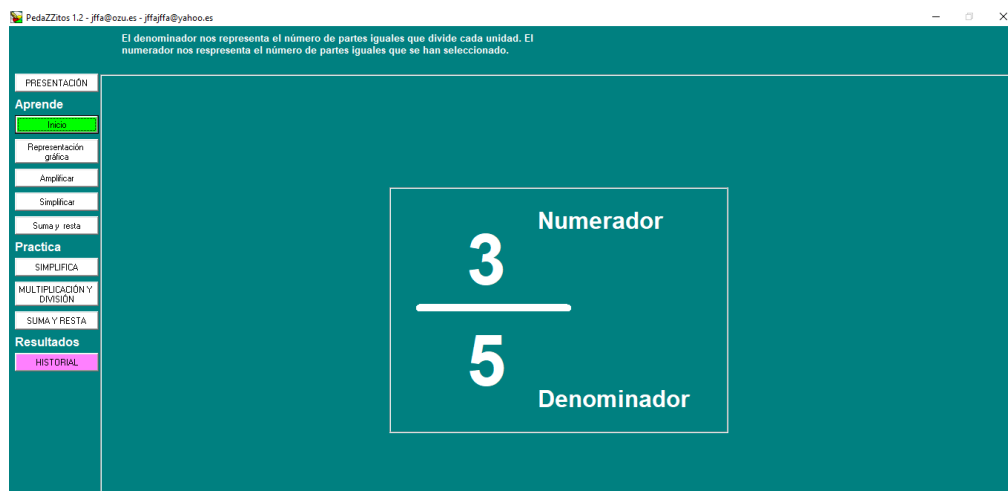


Nota: Ventana de inicio Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

La ventana está dividida en 3 partes, una para aprender, una para práctica y otra de resultados. Cada una de estas partes cuenta con varias pestañas que permiten profundizar la construcción de conocimientos sobre números fraccionarios.

Figura 2.

Ventana de Inicio Pedazzitos

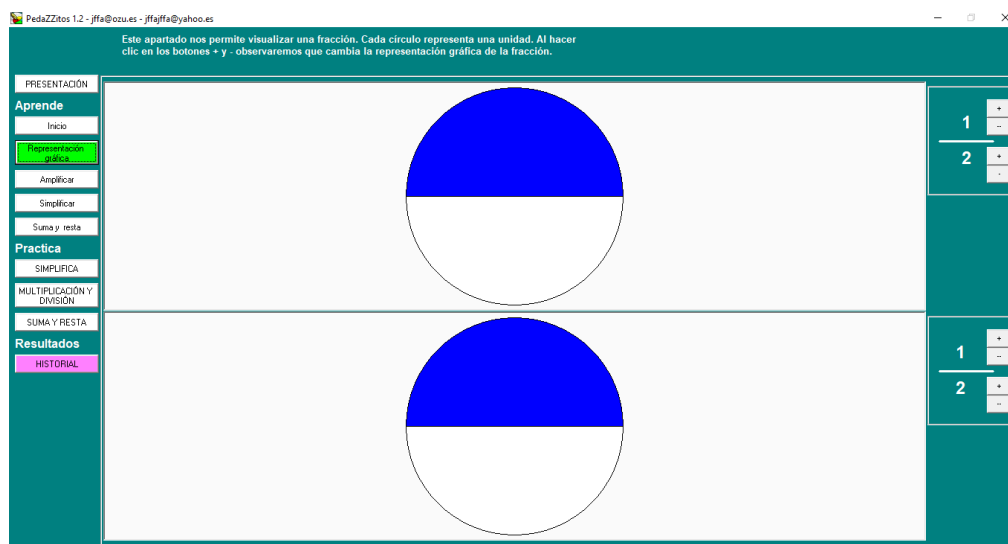


Nota: Ventana de Inicio Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

En la primera parte “aprende” se tienen cinco pestañas: inicio, representación gráfica, amplificar, simplificar, suma y resta. En la pestaña inicio en la parte superior se explica qué es una fracción, debajo aparece la fracción $\frac{3}{5}$ en la que se señala el numerador y el denominador.

Figura 3.

Representación gráfica Software Pedazzitos



Nota: Representación gráfica Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Luego, está la ventana de representación gráfica, que está dividida en dos partes, cada una con una para representación de la fracción y la otra ubicada en la parte izquierda en la que se debe escribir la fracción que se quiere representar para eso debe dar clic en el botón + para aumentar o en el botón – para disminuir, este proceso se debe realizar para los términos de una fracción.

Figura 4.

Amplificar Software Pedazzitos

Amplificar consiste en calcular una fracción equivalente, es decir, de igual cantidad o mismo cociente, pero con números más grandes. Para ello, debemos multiplicar el numerador y el denominador por un mismo número.

Amplificar

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1 \times 1}{2 \times 1} = \frac{1}{2}$$

Nota: Amplificar Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para amplificar se debe seleccionar en la parte superior el número por el que se quiere multiplicar desde x1 hasta x10 y el resultado aparecerá al final. Además, en la parte inferior se genera una gráfica de la amplificación.

Figura 5.

Simplificar Software Pedazzitos

Simplificar consiste en calcular una fracción equivalente, es decir, de igual cantidad o mismo cociente, pero con números más pequeños. Para ello, debemos dividir el numerador y el denominador por un mismo número.

Simplificar

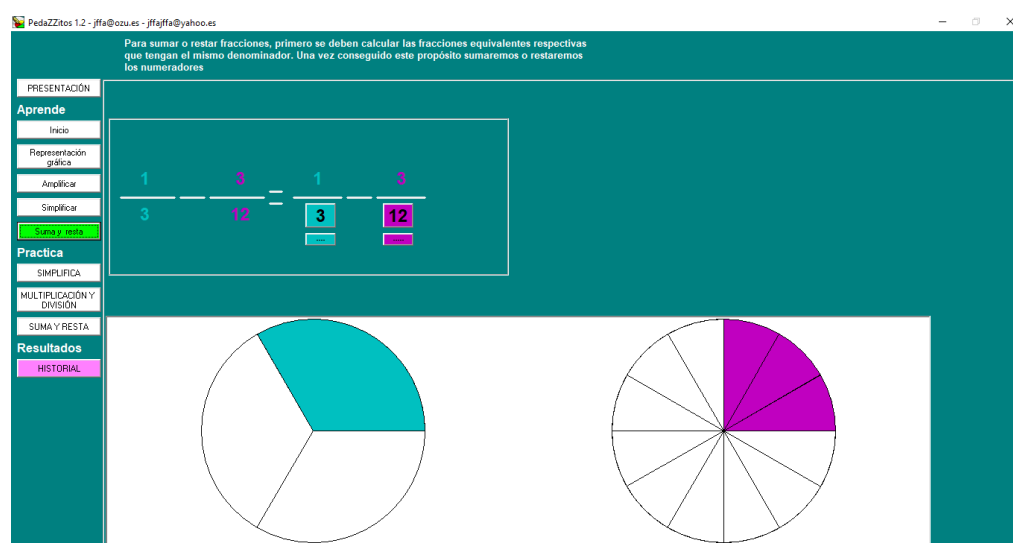
$$\frac{16}{32} \div \frac{2}{2} = \frac{8}{16} \div \frac{3}{3} = \frac{8}{16} \div \frac{5}{5} = \frac{8}{16} \div \frac{7}{7} = \frac{8}{16} \div \frac{11}{11} = \frac{8}{16} \div \frac{13}{13} = \frac{8}{16} \div \frac{17}{17} = \frac{8}{16}$$

Nota: Simplificar Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para simplificar la fracción se debe seleccionar de la parte superior el número por el que se quiere dividir, se da clic y aparece el resultado. También en la parte inferior aparece la representación gráfica. Si se selecciona un número por la que no pueda simplificarse, aparece un mensaje en letras rojas indicando que no puede simplificarse por el número seleccionado porque el numerador o el denominador o los dos no son divisibles por el número seleccionado.

Figura 6.

Suma y resta Software Pedazzitos



Nota: Suma y resta de fracciones Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

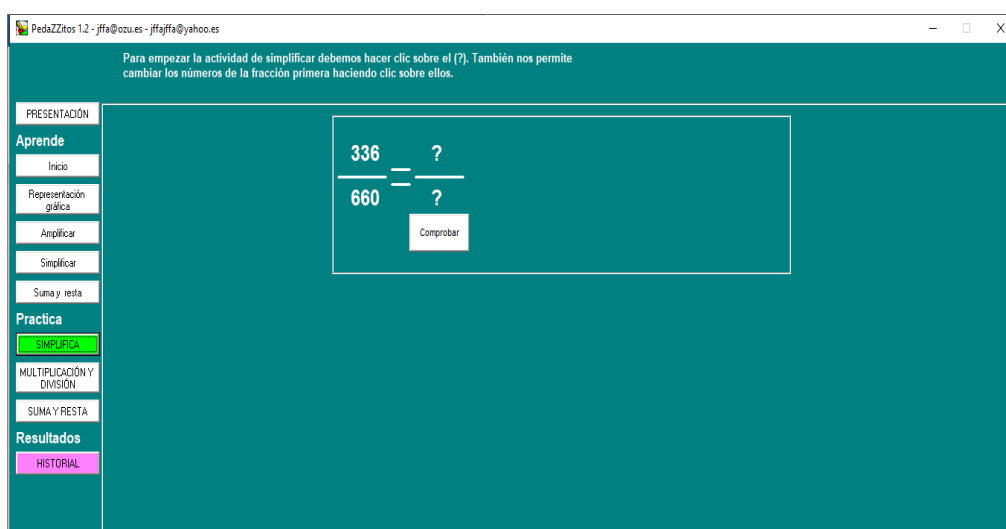
En la suma y resta de fracciones en primer lugar se deben calcular las fracciones equivalentes para cada fracción que interviene en la operación y a continuación se suman los numeradores. Para determinar se debe dar clic en el cuadro de la parte inferior de cada denominador. Cada vez que se da clic aparece en la parte superior el número por el que se está multiplicando, cuando las dos fracciones ya tienen el mismo denominador, en la parte derecha aparecen unos cuadros, los verdes que son para escribir el número, si es en el numerador en la parte superior aparece un +5 y un -1, debo dar clic dependiendo del número que se quiere escribir, por ejemplo si quiero escribir 16 debo presionar cuatro veces en el +5 tendremos como

resultado 20, pero como necesito que sea 16, debo presionar cuatro veces en -1. Cuando el número que escribe es correcto aparece en azul, si es incorrecto aparece en rojo, si el resultado es correcto, aparece una ventaja con el mensaje muy bien, para continuar se debe dar clic en aceptar. En la parte inferior aparece la representación gráfica.

En la siguiente sección “Práctica”, en la primera pestaña esta la Simplifica.

Figura 7.

Simplifica Software Pedazzitos



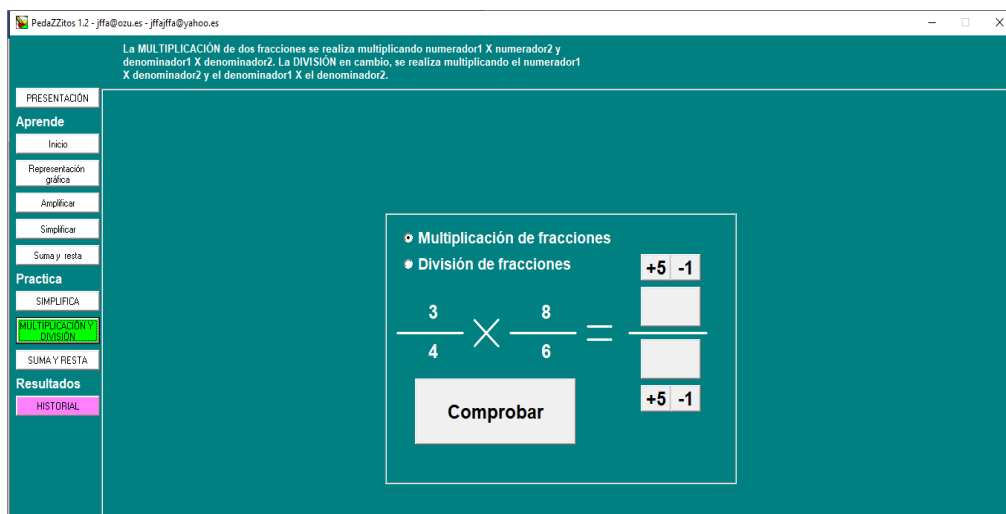
Nota: Simplifica Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para simplificar se debe dar clic en el signo de interrogación, aparece un teclado (Ilustración 10), en el debo seleccionar el número que quiero escribir, si estoy trabajando en el numerador el signo de interrogación aparecerá en azul, cuando escribes el número debe aparecer en azul, si el número queda mal escrito se puede dar clic en borrar, y se escribe nuevamente el número. Al finalizar cuando se tengan el numerador y el denominador, se debe dar clic en comprobar, si el resultado es incorrecto aparece en rojo el número que se escribió de forma incorrecta y en azul el que este bien, se corrige, si el resultado es correcto la fracción queda en

gris y si se puede seguir simplificando debe empezar nuevamente el proceso hasta que la fracción quede en gris.

Figura 8.

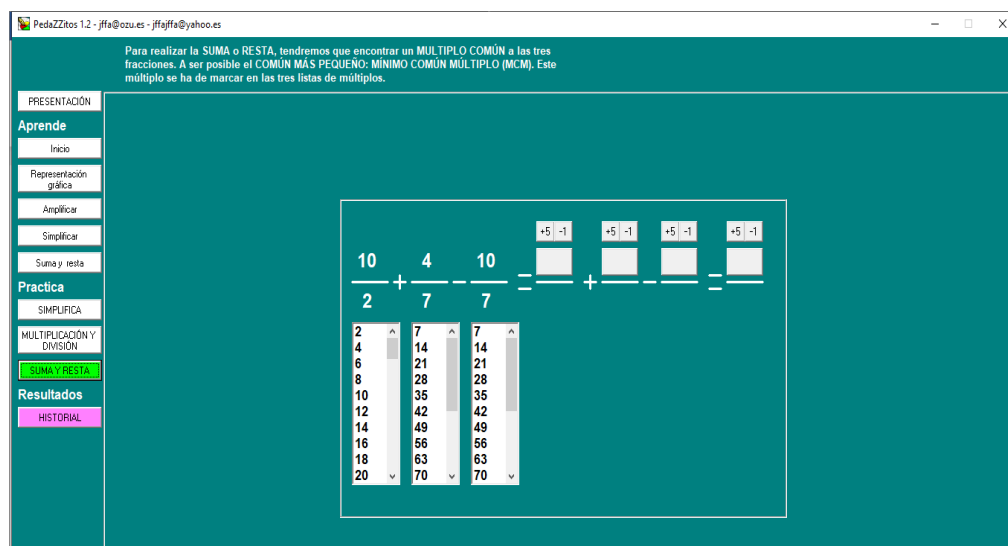
Multiplicación y división Software Pedazzitos



Nota: Multiplicación y división Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

En la multiplicación y división de fraccionarios se debe dar clic en el cuadro del número que se va a escribir (numerador o denominador) y se va adicionado si se da clic en + 5 o restando si es en -1. Cuando se tenga la fracción se da clic en comprobar, si el resultado es correcto el resultado será verde si es rojo el resultado es incorrecto y se debe corregir dando clic en cada número.

Figura 9.

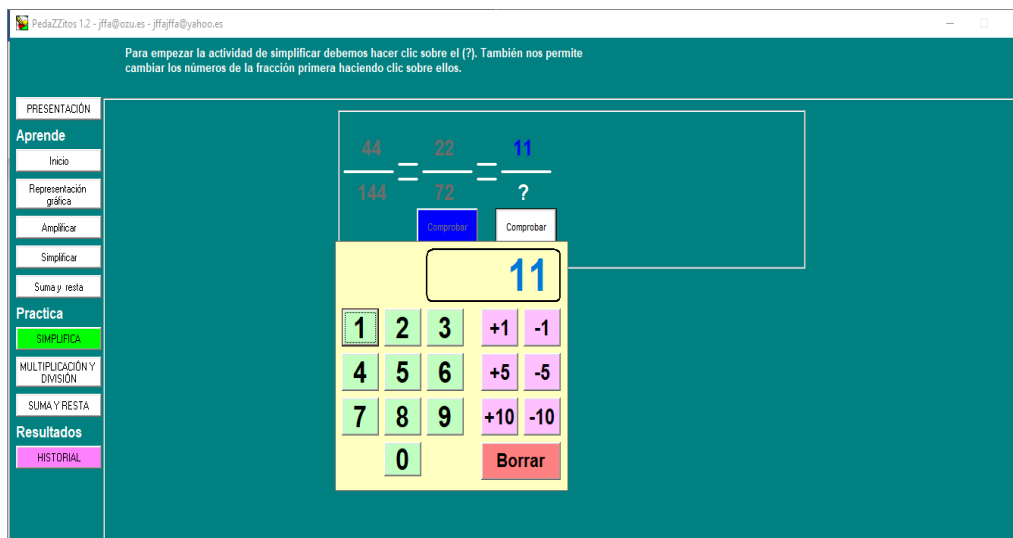
Suma y resta Software Pedazzitos

Nota: Suma y resta Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

En las fracciones heterogéneas para resolver sumas y restas, en primer lugar, se debe buscar el m.c.m. de cada denominador, para ello se debe seleccionar de cada fila de múltiplos el número común para los tres, cuando se tiene señalado automáticamente aparece como denominador para las tres fracciones. Luego se procede a ubicar los numeradores para ello multiplicamos el numerador original por la división del nuevo denominador entre el denominador original. Luego se resuelve la operación y se da clic en comprobar. Si el resultado es correcto los numeradores aparecen en verde, si el resultado es incorrecto el resultado estará en rojo y se debe corregir.

Figura 10.

Teclado Software Pedazzitos

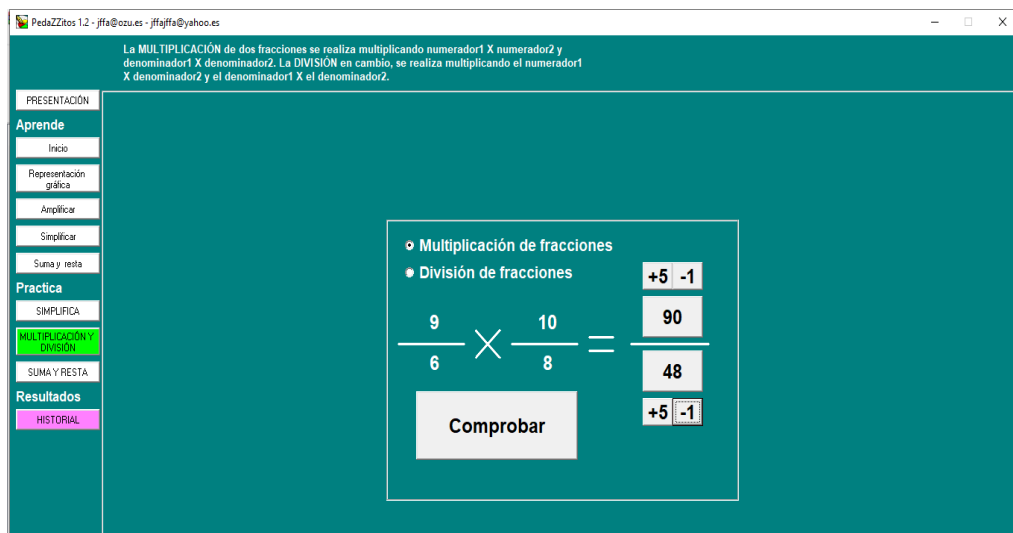


Nota: Teclado Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para ubicar los números del teclado es necesario dar clic en cada número, en la parte derecha aparece en cuadros rosados +1, +5, +10 y -1, -5, -10, números que nos facilitan la adición o sustracción de números grandes.

Figura 11.

Historial Software Pedazzitos

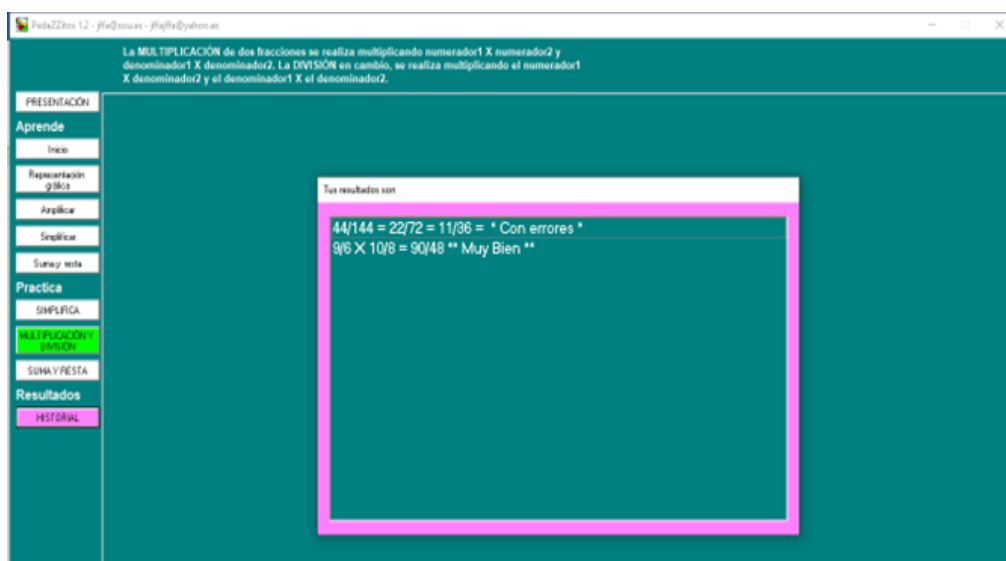


Nota: Verificar el resultado Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Al realizar las operaciones para verificar el resultado se debe dar clic en comprobar, si la operación es correcta los números estarán en color azul y los incorrectos en rojo. Si la operación es correcta los números quedaran en gris y se avanzara a la siguiente fase.

Figura 12.

Ejemplo resultado historial Software Pedazzitos



Nota: Historial Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

En el historial se presenta un resumen de los ejercicios desarrollados, el resultado y el ejercicio se resolvió correctamente esta la frase “muy bien”, si el desarrollo fue incorrecto dice “con errores”.

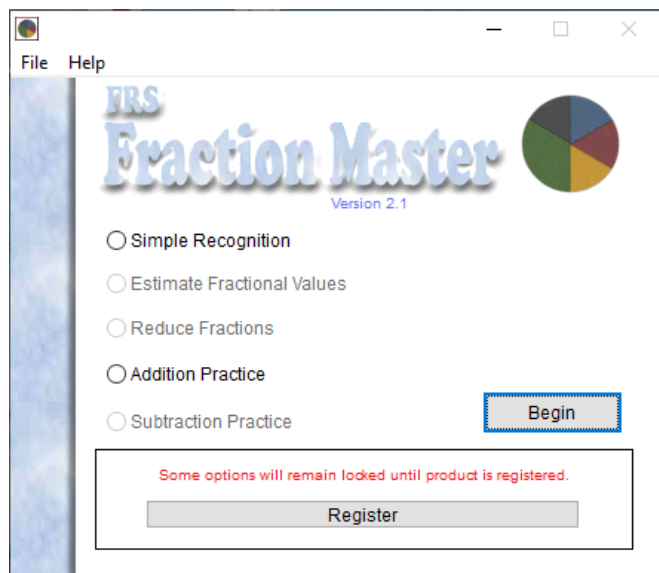
FRS Fraction Master

FRS Fraction Master es un software que permite la apropiación de algunos contenidos relacionados con las fracciones como es la representación gráfica y el desarrollo de operaciones de suma y resta. Se desarrolla en dos fases: una teórica y la otra práctica, en la que se deben ir desarrollando ejercicios según la lección aprendida, va de fracciones simples hasta fracciones más complejas. Este programa está en inglés por lo que es indispensable tener algunos

conocimientos básicos para poder entender, además solo se puede acceder a simple recognition y addition practice. Para el desarrollo de este software los estudiantes contarán con la orientación del docente.

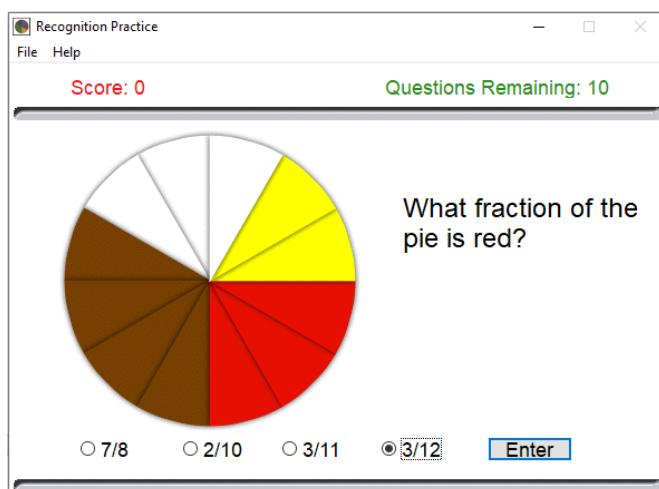
Figura 13.

Inicio FRS Fraction Master



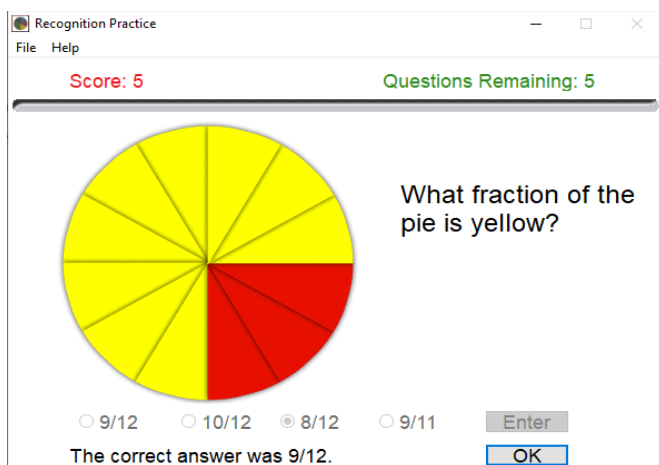
Nota: Ventana de inicio FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

En simple recognition se debe leer la pregunta que está en inglés “What fraction of the pie is red” en la que el color puede cambiar y la indicación, observar la imagen y seleccionar una de las opciones de la parte inferior para responder la pregunta y se da clic en enter. Se tienen 10 oportunidades aparecen en la parte superior derecha y en la parte izquierda aparecen los puntos obtenidos con color rojo. Para el desarrollo de las actividades únicamente se puede acceder a simple Recognition y Addition Practice.

Figura 14.*Recognition Practice FRS Fraction Master*

Nota: Simple recognition FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Para responder cada pregunta se debe observa la gráfica y seleccionar de la parte inferior una de las cuatro opciones de respuesta, luego de dar clic en enter si la respuesta es correcta automáticamente se pasa a la siguiente pregunta.

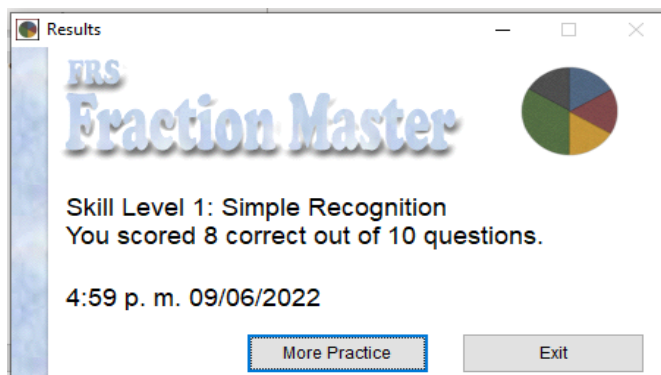
Figura 15.*Respuesta incorrecta FRS Fraction Master*

Nota: Respuesta incorrecta FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Cada vez que una pregunta se responde incorrectamente, en la parte inferior aparece la respuesta correcta y para continuar se debe dar clic en ok.

Figura 16.

Resultado FRS Fraction Master



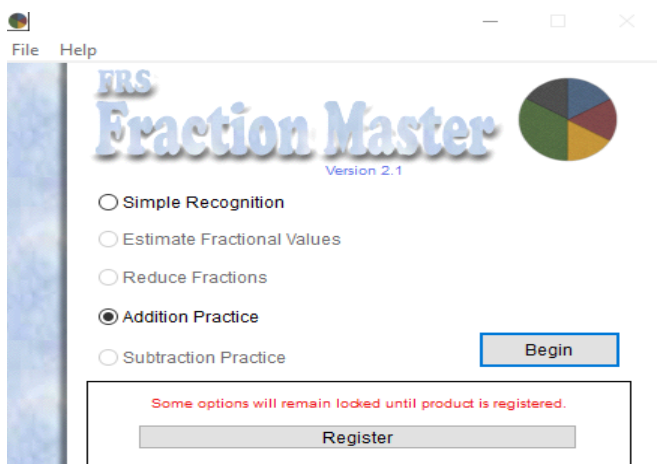
Nota: Resultado FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Al finalizar las 10 preguntas se genera un reporte con resultado de los aciertos, la fecha y la hora en que se desarrolló la actividad. Luego se da clic en exit para salir de la pantalla.

En la opción de addition Practice, se da clic en Begin para iniciar con el desarrollo de las 10 operaciones.

Figura 17.

Addition Practice FRS Fraction Master

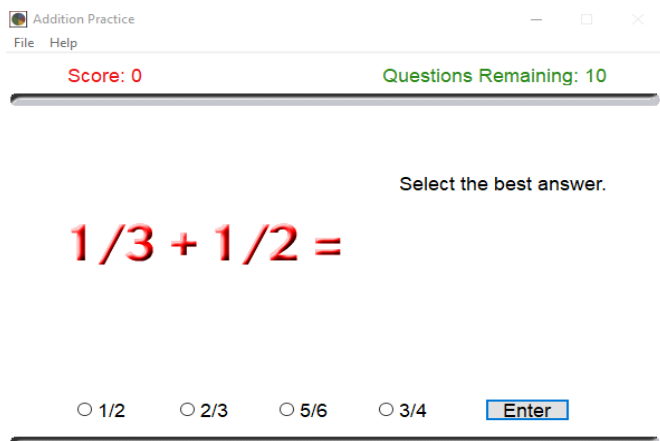


Nota: Addition Practice FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Para el desarrollo de las operaciones es importante identificar los numeradores y denominadores, realizar el proceso correspondiente y seleccionar de la parte inferior las cuatro operaciones, luego dar clic en enter. No se debe olvidar simplificar.

Figura 18.

Desarrollo de operaciones FRS Fraction Master

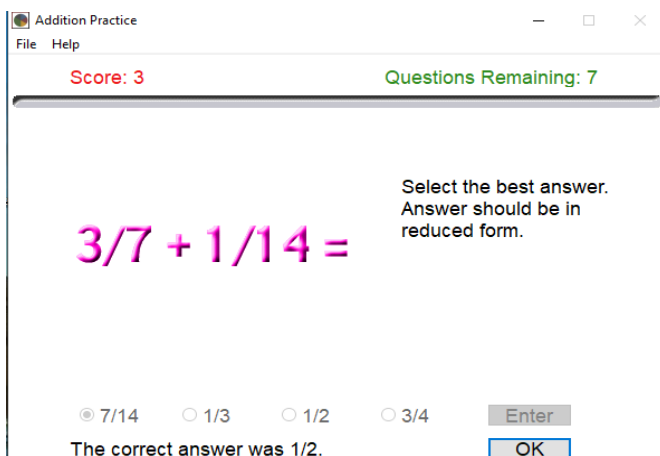


Nota: Desarrollo de operaciones FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Cada vez que se responde correctamente una pregunta, se pasa a la siguiente. En la parte superior izquierda se ubican en rojo los puntos obtenidos, además en la parte superior derecha en verde aparece el número de oportunidades que están disponibles.

Figura 19.

Respuesta incorrecta FRS Fraction Master

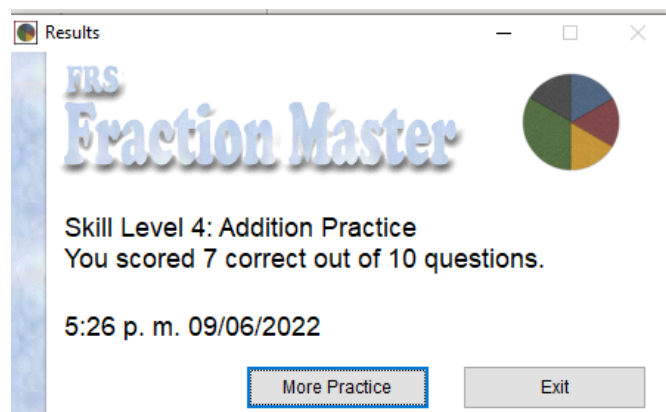


Nota: Respuesta incorrecta FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Si la respuesta es incorrecta en la parte inferior aparece la respuesta correcta, se da clic en ok para continuar con la siguiente pregunta.

Figura 20.

Resultado FRS Fraction Master



Nota: Resultado FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Al terminar de desarrollar las operaciones se evidencian los resultados correctos. La hora y la fecha de presentación de la prueba.

Metodología

Para determinar el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco del municipio de San Andrés, Santander con la implementación de herramientas tecnológicas (Software Fraction Master – Pedazzitos) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de números fraccionarios se desarrollan las siguientes etapas:

Fase inicial

En esta fase se desarrolla el análisis de las pruebas internas y externas (Evaluar para avanzar) de los estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco, en el área de matemáticas, identificando que la principal dificultad se presenta en los problemas relacionados con números fraccionarios. Festinger y Katz definen la fase de exploración como un “periodo de investigación informal y relativamente libre” (1978, p. 76). Esto con el fin de determinar los aspectos más relevantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Además, se analiza el desarrollo de las guías y de la aplicación de una prueba diagnóstica.

Al analizar estos resultados se determina el problema de investigación y se procede a realizar la consulta de las fuentes bibliográficas que permitan formar el marco teórico soportando la investigación, el planteamiento de objetivos, la selección de las herramientas tecnológicas, la metodología, el diseño de los instrumentos y las actividades a desarrollar.

Luego con el uso de las herramientas tecnológicas se desarrollan 4 talleres didácticos con los que se busca que los estudiantes obtengan mejores resultados en las pruebas que se les aplican. En esta fase se utilizan los siguientes instrumentos: investigación documental, observación directa, encuesta, cuestionario y entrevista.

Fase intermedia

Se realiza la ejecución de las actividades, iniciando con la aplicación de los instrumentos y el desarrollo de los cuatro talleres diseñados para ser desarrollados con el uso de los programas, luego se procede a realizar el análisis de la información recolectada, clasificando y seleccionando los aspectos más significativos.

Fase final

En esta fase se realiza el análisis de la información organizando los resultados estableciendo conclusiones y recomendaciones en las que se establece la importancia de las herramientas tecnológicas en la construcción de los nuevos conocimientos el uso de números fraccionarios en la solución de problemas de situaciones cotidianas determinando el impacto del rendimiento académico.

Tipo de investigación

La investigación es un proceso sistemático que demanda de responsabilidad, objetividad e innovación en el análisis de resultados que faciliten solucionar correctamente el problema, por lo que se realiza una investigación descriptiva que va a permitir realizar un análisis detallado de la problemática con el fin de lograr el objetivo propuesto. Según Tamayo y Tamayo M. en su libro *Proceso de Investigación Científica*, la investigación descriptiva

... comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente ... (1998, p. 35).

Se trabaja una metodología mixta (datos cualitativos – cuantitativos) para comparar los aspectos que influyen en el aprendizaje de fraccionarios. Cada una de estas metodologías ofrece

aspectos claves para la investigación por lo que se deben establecer criterios para su selección de manera que se pueda obtener la información adecuada para la investigación

Enfoque de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque pragmático, ya que se enfrenta el problema, determinando las posibles consecuencias de forma innovadora y creativa empleando el método mixto (cualitativo – cuantitativo). Este enfoque facilita el cumplimiento de los objetivos propuestos y no se centra en las afirmaciones iniciales, generando un conocimiento práctico.

Según Núñez

... El Paradigma Pragmático es el sustento de las Investigaciones con método mixto, que incluye método cuantitativo y cualitativo; su objetivo es dar una respuesta adecuada a un problema de investigación, por ello se centra en su metodología que es flexible ... (2020, p. 1)

Población

Arnau (1980), citado por Hurtado (2010) define la población ... “como el conjunto de elementos, seres o eventos concordantes entre sí en cuanto a una serie de características, de las cuales se desea obtener alguna información” ... (2010, p. 269). La población son 4 estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco del municipio de San Andrés, Santander en el año 2022.

Características de los participantes

Los participantes son estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco del municipio de San Andrés, Santander, matriculados para el año lectivo 2022, niños y niñas en edades comprendidas entre 10 y 11 años de edad.

Instrumentos para la recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se utilizan los siguientes instrumentos: consulta documental, entrevista, observación, talleres, encuesta, etc.

La consulta documental permite investigar y recolectar información que permita soportar la investigación, para ello se accede a diferentes archivos como libros, artículos, etc.

La encuesta según Yuri (2014) es ... “la técnica de obtención de datos mediante la interrogación a sujetos que aportan información relativa al área de la realidad a estudiar” ... (p. 65). El objetivo es obtener información a través de preguntas que son previamente estructuradas.

La observación participante permite analizar los aspectos relacionados con en el proceso de aprendizaje, realizando una descripción detallada de aspectos claves para la investigación como el espacio, el entorno, los participantes y el uso de las TIC. Denzin asegura que: ... “La observación participante se definirá como una estrategia de campo que combina simultáneamente el análisis de documentos, la entrevista a respondientes e informantes, la participación directa y la observación, y la introspección” ... (1989, p. 157 -158). Este instrumento permite complementar la información recolecta en los otros instrumentos que describen los componentes del “ser”, “saber”, y “saber hacer” de la población objeto de estudio.

Los talleres didácticos son una secuencia de actividades que los estudiantes deben realizar en los que establecen los objetivos, tiempo y herramientas que se quieren lograr al desarrollar las actividades propuestas.

La entrevista es una conversación en la que se intercambian ideas respecto a un tema específico, en este caso la percepción del entrevistado sobre el uso de las TIC en el aprendizaje de números fraccionarios. Monje, la define como ... “un método diseñado para obtener

respuestas verbales a situaciones directas o telefónicas, entre el entrevistador y el encuestado” ... (2011, p. 135).

La aplicación de los instrumentos debe realizarse de manera responsable, confiable y objetiva con el fin de obtener resultados que sean significativos para la investigación.

Luego de recopilada la información debe ser sistematizada determinando los aspectos claves para desarrollar procesos de formación que sean idóneos y que garanticen la calidad a través del diseño de metodologías y utilización de herramientas tecnológicas.

El objetivo de los talleres es fortalecer los conocimientos relacionados con números fraccionarios y su uso en el desarrollo de situaciones cotidianas evaluando el progreso de los estudiantes.

Taller 1. Realización de representaciones graficas con Software FRS Fraction Master.

Taller 2. Resolver sumas y restas de fracciones con el Software FRS Fraction Master.

Taller 3. Realizar representaciones gráficas, amplificación y simplificación de fracciones con el Software Pedazzitos,

Taller 4. Desarrollo de operación con fracciones con el Software Pedazzitos.

Cronograma de actividades

Tabla 1

Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	MES	MES	MES	MES
	1	2	3	4
Consulta documental	X			
Determinación de estrategias	X			
Diseñar el marco Teórico	X			
Diseño del Marco Metodológico		X		
Elaboración de Instrumentos		X		
Prueba Diagnostica		X		
Taller 1 Socialización del Software FRS Fraction Master			X	
Taller 2 Aplicación Software FRS Fraction Master			X	
Taller 3 Aplicación Software Pedazzitos			X	
Taller 4 Aplicación Software Pedazzitos			X	
Actividad final (evaluativa)			X	X
Análisis				X

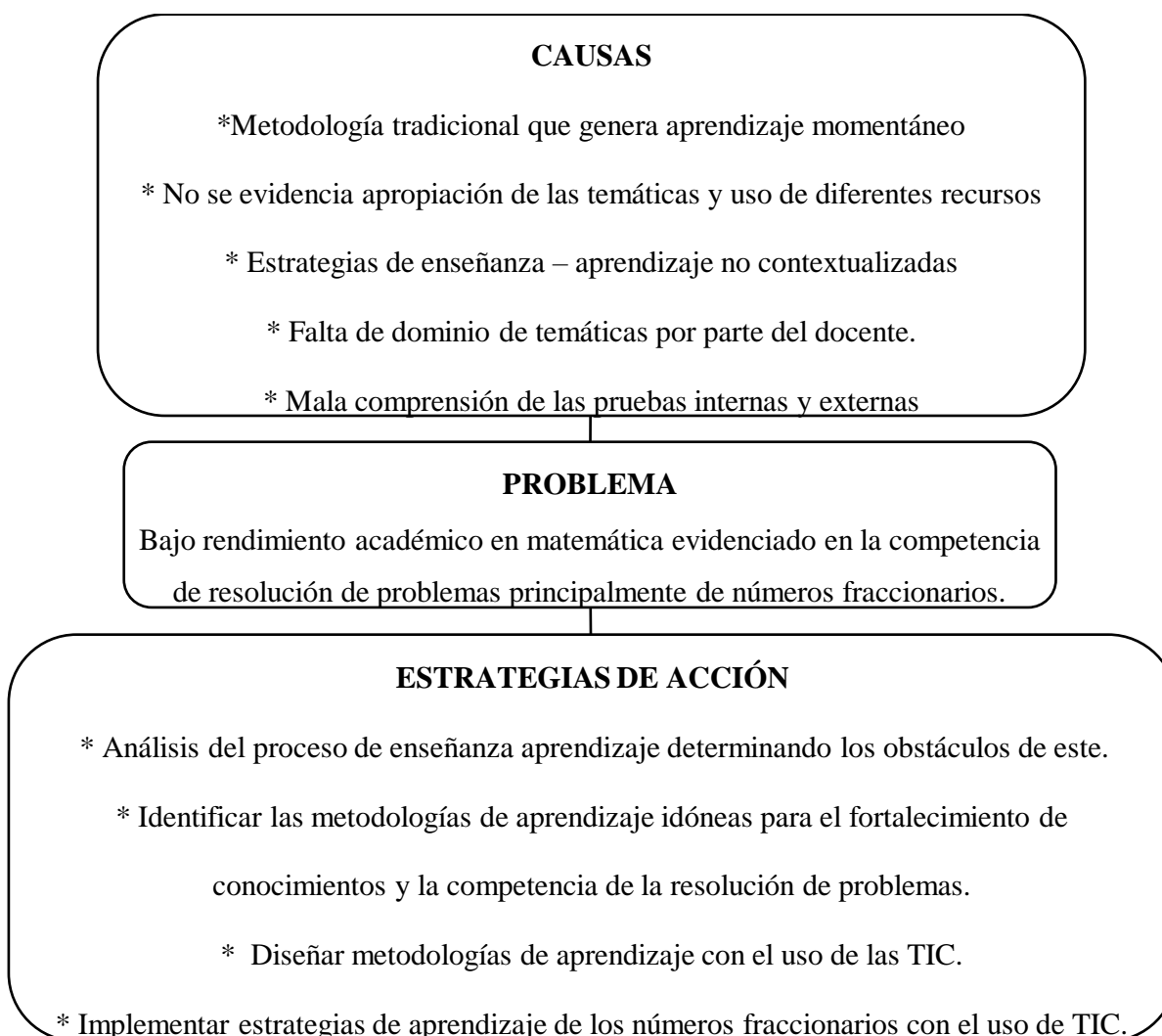
Nota. En la tabla se plantea la organización de las actividades y la fecha a desarrollarse.

Resultados

Al aplicar los instrumentos obtenidos (observación directa participante, entrevista, prueba diagnóstica y final) se presentan los resultados que buscan identificar los obstáculos presentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, para comprender el impacto del uso de los softwares Pedazzitos y FRS Fraction Master por los estudiantes del grado quinto de la Escuela Rural Cairasco.

Figura 21.

Esquema análisis del problema



Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje determinando los obstáculos de este.

A continuación, se presenta una breve descripción de los hallazgos de la observación directa participante, la encuesta y de los resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes del grado quinto de la escuela rural Cairasco, en el que desarrolla un análisis al proceso de enseñanza educativo determinando las principales dificultades de este.

Al analizar los resultados de la observación directa participante al proceso de enseñanza – aprendizaje de matemáticas en la escuela rural Cairasco, se evidencia que los estudiantes consideran importantes las matemáticas en la vida cotidiana porque permiten clasificar, contar, organizar y agrupar información por lo que es indispensable desarrollar estrategias que permitan su apropiación y aplicación en el desarrollo de las situaciones cotidianas. Benavides y Panesso (2017) citado por Gelves y Lázaro, indican que:

... la importancia de las matemáticas en el desarrollo intelectual del ser humano es fundamental darles un adecuado tratamiento a los procesos de enseñanza-aprendizaje y no solo basarse en prácticas sin sustento teórico alguno, solo implementadas por la buena voluntad del docente ... (p. 7) (2021 p. 14).

Además, se evidencian malos resultados en las pruebas internas y externas, así como un bajo rendimiento académico en matemáticas, esto puede ser principalmente por la actitud negativa y el rechazo de los estudiantes por aprender ya que al desarrollo las actividades propuestas no se logra motivarlos, convirtiéndose en dificultades de aprendizaje. Según Carrillo (2018) citado por Gelves y Lázaro (2021 p. 15):

... El rechazo de la matemática en los niños y jóvenes es cada vez más notorio, a estos les cuesta desarrollar competencias en el área y un indicador de ello son las pruebas externas, en las cuales, los menores índices se ubican en el área, además de ello, los docentes pareciera que se han imbuido en ese panorama de apatía y no han logrado innovar en los procesos pedagógicos que se desarrollan en la matemática ... (p. 8).

Adicionalmente, en el proceso educativo desarrollado en la escuela rural Cairasco se utilizando diferentes estrategias y recursos como elementos del medio (frutas, hojas, fichas, etc.), que, aunque son motivantes y facilitan la comprensión de las temáticas, no permiten una mayor apropiación de los contenidos de matemáticas. Según Carpio (2013) citado por Lizarazo

... los estudiantes no comprenden las matemáticas por falta de actividades y estrategias creativas, didácticas y que generen significado para minimizar otras problemáticas como, por ejemplo, el fracaso escolar, los años perdidos o repetidos, áreas y la baja participación en clase ... (2022, p.18).

En el desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje es indispensable utilizar estrategias y herramientas que permitan satisfacer las expectativas de los estudiantes, así como el cumplir sus intereses motivándolos para que sean ellos quienes a través del desarrollo de actividades se interesen por aprender, eliminando de esta manera la concepción que se tiene de que las matemáticas son la materia más difícil. Según Vergnaud (1998, párr. 8) citado por Córdoba quien afirma que:

... la dificultad de las matemáticas radica en que se necesita de un concepto para aprender otro. Otra razón, es que las matemáticas muchas veces no son bien enseñadas porque los docentes no cuentan con una buena formación para enseñar esta área ... (2014, p. 11).

Otro de los obstáculos para el proceso de aprendizaje de las matemáticas es la falta de estudio de los docentes, así como sus deseos de mantener una metodología tradicional y su renuencia a implementar herramientas tecnológicas u otros recursos, así como el planteamiento de problemas y situaciones no contextualizadas. Según Córdoba:

... Existen varios elementos que componen el problema, entre ellos se pueden citar la falta de preparación adecuada (y/o actualización) del profesor, la influencia de la sociedad y el entorno familiar; que reproducen estereotipos que desalientan a la gran mayoría de los estudiantes a dedicarse a esta ciencia, por lo cual antes de empezar el

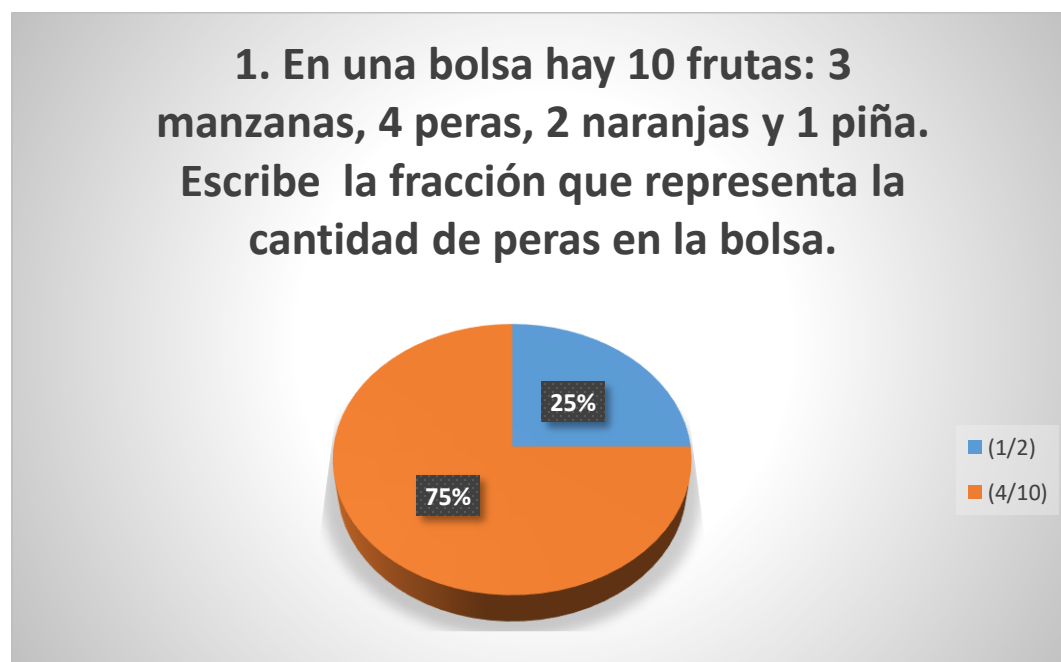
curso, el estudiante ya tiene la idea de que matemáticas es la materia más difícil ... (2014, p. 11).

Además, se evidencia que la temática en la que presentan mayor dificultad es la apropiación de las temáticas de números fraccionarios, especialmente la competencia de resolución de problemas. Según Perera y Valdemoros (2007) citado en Flores (2010) “quienes reconocen a las fracciones como uno de los contenidos de las matemáticas que presenta dificultades tanto para su enseñanza como para su aprendizaje, fundamentalmente en los niveles básicos de educación”. (Carrillo, 2012, p. 9). Adicionalmente Fandiño (2005) citado en Carrillo:

... también reconoce que la noción de fracción y la operatividad correspondiente son los contenidos más estudiados desde el inicio de la investigación en Matemática Educativa debido a que representa una de las áreas de dificultad más comunes en las escuelas de nivel primaria de todo el mundo ... (2012, p. 9).

Análisis Prueba diagnóstica

- 1. En una bolsa hay 10 frutas: 3 manzanas, 4 peras, 2 naranjas y 1 piña. Escribe la fracción que representa la cantidad de peras en la bolsa.**



El 75 % de los estudiantes considera que la respuesta correcta es $\frac{4}{10}$ y el 25 % que es

$\frac{1}{2}$. Más de la mitad de los estudiantes seleccionan la opción correcta.

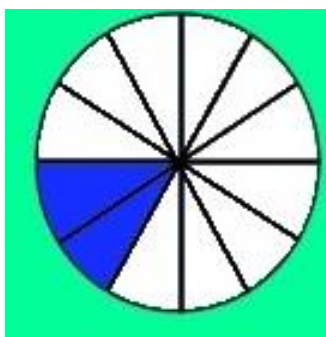
La mayoría de los estudiantes comprenden el problema identificando el valor de cada una de las frutas, expresandolas en fracción que representa cada una de las cantidades, mientras que algunos no pueden comprender el problema para identificar el dato que se pide.

Castro (2015) citado por Niño y Raad (2018) afirma que:

... el esquema parte-todo, ayuda en el estudio de las estructuras aritméticas aditiva - agregar, reunir, segregar, separar) y multiplicativa -reiterar o hacer partes iguales), dando lugar a las fracciones, como el modo de expresar la relación entre una parte y el todo del que procede ... (p. 55).

2. La fracción que representa la imagen es:

Figura 22.
Gráfico torta



Nota: Gráfica prueba diagnóstica. (2022)



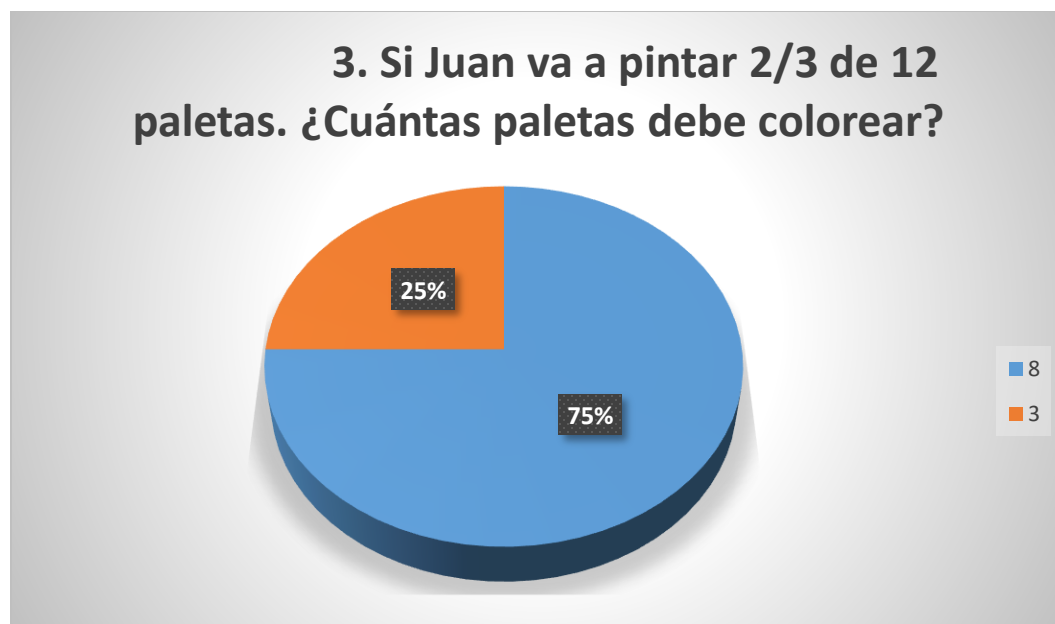
El 75% de los estudiantes considera que la respuesta correcta es $\frac{2}{12}$ y el 25 % que es $\frac{2}{6}$.

Más de la mitad de los estudiantes responden correctamente la pregunta seleccionando la opción $\frac{2}{12}$.

Se evidencia que la mayoría de los estudiantes presentan conocimientos básicos para identificar la fracción que representa la imagen, aunque algunos evidencian confusión entre el numerador y el denominador. Según Escolano & Gairín, (2007) citado por Niño y Raad, expresan que en la fracción parte – todo

... se establece una relación simbólica entre dos números naturales a partir de una representación gráfica, desde la cual se formulan definiciones sobre los componentes de la fracción: el denominador indica las partes que existen y el numerador las partes que se consideran ... (2018, p. 57).

3. Si Juan va a pintar $\frac{2}{3}$ de 12 paletas. ¿Cuántas paletas debe colorear?

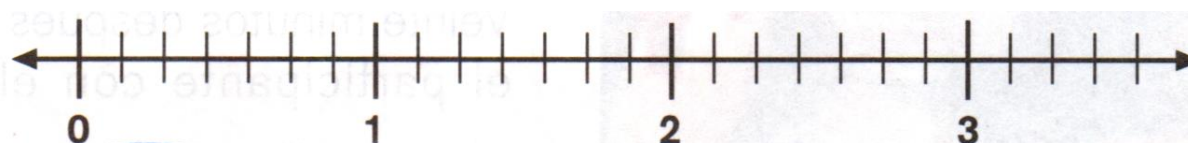


El 75 % de los estudiantes consideran que la respuesta correcta es 8 y el 25 % que es 3. Más del 50 % de los estudiantes seleccionan correctamente la cantidad de paletas que se deben colorear.

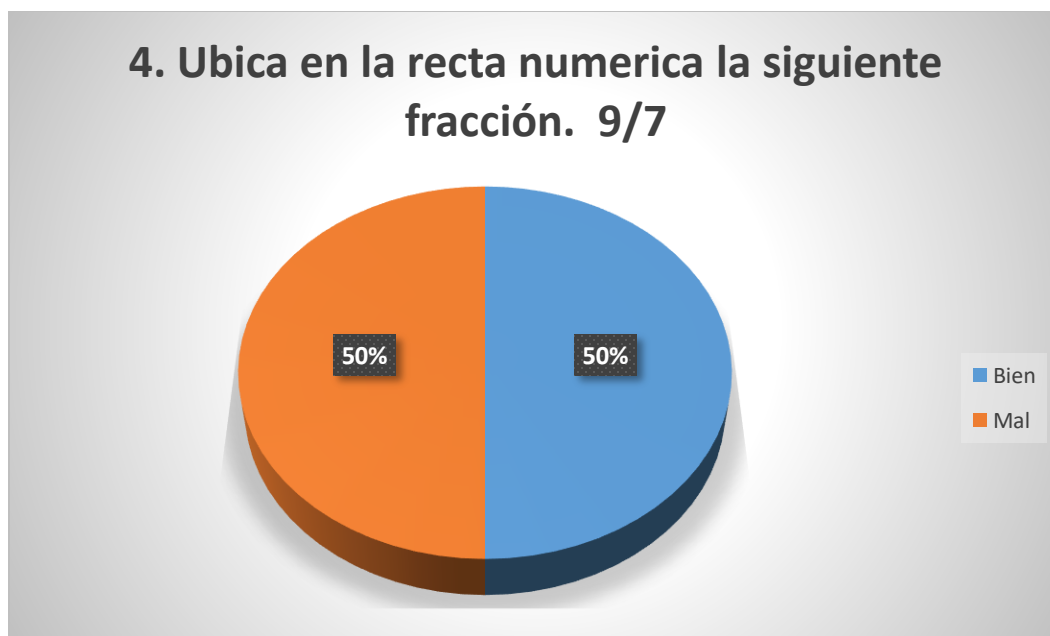
La mayoría de los estudiantes comprenden el problema identificando el procedimiento que se debe realizar para hallar el resultado para esto realizan dibujos y los organizan en grupos, luego seleccionan la parte solicitada, mientras que algunos no identifican el procedimiento que deben realizar seleccionando alguna de las opciones por descarte, en este problema la fracción debe ser entendida como operador. Llinares y Sánchez, (1988) citado por Rodríguez afirman que:

... La fracción interpretada como operador se concibe como una sucesión de multiplicaciones y divisiones o lo contrario. En la interpretación se utilizan una orden, la acción a realizar (operador) y se describe la situación ... (2019, p. 36).

4. Ubica en la recta numérica la siguiente fracción. $\frac{9}{7}$



4. Ubica en la recta numerica la siguiente fracción. $\frac{9}{7}$



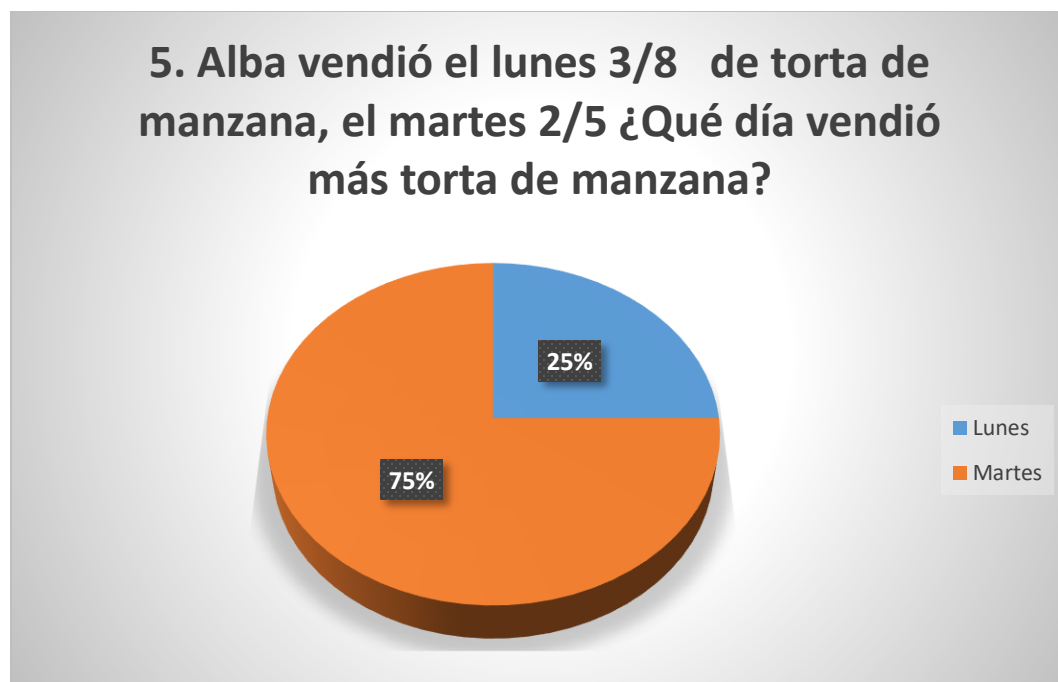
El 50 % de los estudiantes ubica correctamente la fracción $\frac{9}{7}$ en la recta numérica y el 50 % , lo hace de manera incorrecta. La mitad de los estudiantes ubica correctamente la fracción en la recta numérica.

Los estudiantes no identifican la ubicación de la fracción en la que deben dividir la unidad en el número de partes que indica el denominador sino que toman como referencia el numerador y ubican este valor. Según Fong et. al. (2017)

...Las fracciones se pueden ubicar en la recta numérica realizando los siguientes pasos:

- Entre números naturales y considerando el denominador, divides en partes iguales cada segmento de la recta que representa una unidad, según sea necesario.
- A partir del cero , cuentas el numero de partes que corresponde el numerador y ubicas la fracción... (p. 181)

5. **Alba vendió el lunes $\frac{3}{8}$ de torta de manzana, el martes $\frac{2}{5}$ ¿Qué día vendió más torta de manzana?**



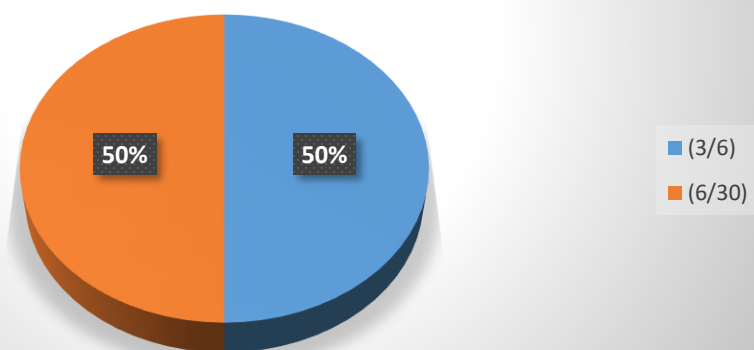
Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responden correctamente la pregunta afirmando que el martes se vendió más torta mientras que el 25 % afirma que el día que se vendió más torta fue el lunes. Mas del 50 % de los estudiantes responden correctamente la pregunta.

Se busca que los estudiantes compararan las fracciones identificando la fracción mayor para ello debían partir de la concepción parte todo, evidenciando que los estudiantes presentan dificultades. Según Llinares y Sánchez, 1988 p. 129 citado por Rodriguez (2019)

... la mayoría hacen afirmaciones a primera vista asegurando que el número (natural) más grande que hace parte de la fracción les permite concluir cual es la fracción mayor; además, encuentran obstáculos cuando tienen que amplificar o simplificar las fracciones para realizar el respectivo proceso... (p. 73).

- 6. Sofía le regala $\frac{2}{5}$ de su chocolatina a Leonardo, y Leonardo le regalo $\frac{3}{6}$ de su chocolatina a Karol. ¿Qué fracción del total de la chocolatina le regalo a Karol?**

6. Sofía le regala $\frac{2}{5}$ de su chocolatina a Leonardo, y Leonardo le regalo $\frac{3}{6}$ de su chocolatina a Karol. ¿Qué fracción del total de la chocolatina le regalo a Karol?

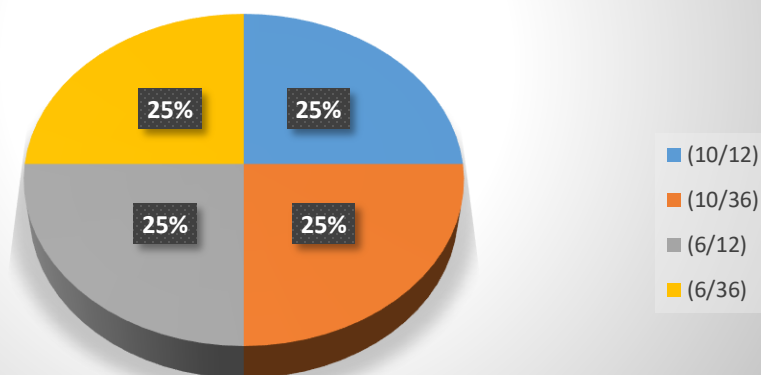


Según la gráfica el 50 % de los estudiantes afirman que la respuesta correcta es $\frac{6}{30}$ y el otro 50 % afirma que es $\frac{3}{6}$. La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La mitad de los estudiantes comprenden el problema y realizan el procedimiento (multiplicación) correcto para hallar la información solicitada, el resto solo selecciona una de las respuestas al azar. Según Castro ...“Las fracciones surgen en una relación multiplicativa parte-todo como el modo de expresar la relación entre una parte y el todo del que procede”... (2015, p. 37).

7. Don Juan está sembrando papa en un terreno. Si el lunes sembró $\frac{6}{12}$ de terreno, el martes $\frac{3}{12}$, el miércoles $\frac{1}{12}$. ¿Qué parte del terreno ha sembrado?

7. Don Juan está sembrando papa en un terreno. Si el lunes sembró $\frac{6}{12}$ de terreno, el martes $\frac{3}{12}$, el miércoles $\frac{1}{12}$. ¿Qué parte del terreno ha sembrado?



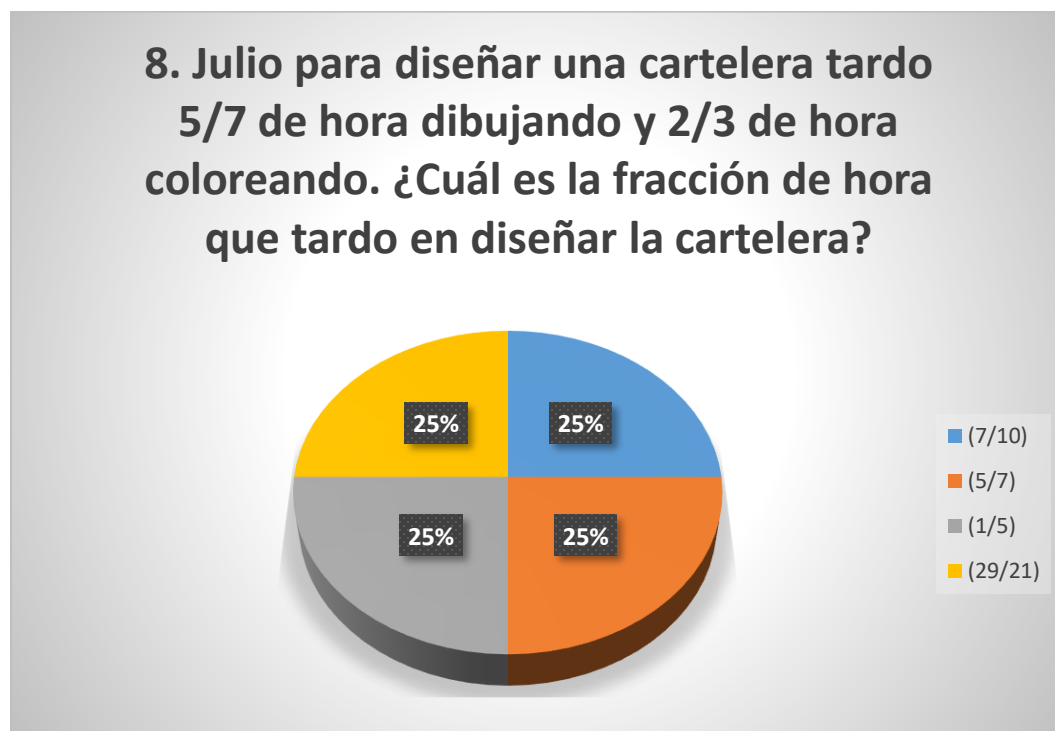
Según la gráfica el 25 % de los estudiantes afirma que la respuesta correcta es $\frac{5}{6}$, el 25 % afirma que es $\frac{10}{36}$, el 25% $\frac{6}{12}$ y el 25 % $\frac{6}{36}$. Ni la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Al desarrollar el problema los estudiantes presentan gran dificultad ya que solo algunos entienden el problema y desarrollan el procedimiento de manera correcta, unos suman los numeradores y los denominadores, otros realizan operaciones de adición o división y los demás solo seleccionan una respuesta al azar. Según Gairin (2013) citado por Martínez y Meza (2017):

... Los conceptos de suma y resta de fracciones positivas están asociados a la agregación o disgregación de cantidades de una misma magnitud. Los correspondientes algoritmos de cálculo se justifican por la necesidad de medir ambas cantidades con la misma subunidad y, por tanto, por la necesidad de operar con fracciones equivalentes ... (p. 248).

8. Julio para diseñar una cartelera tardo $\frac{5}{7}$ de hora dibujando y $\frac{2}{3}$ de hora coloreando.

¿Cuál es la fracción de hora que tardo en diseñar la cartelera?

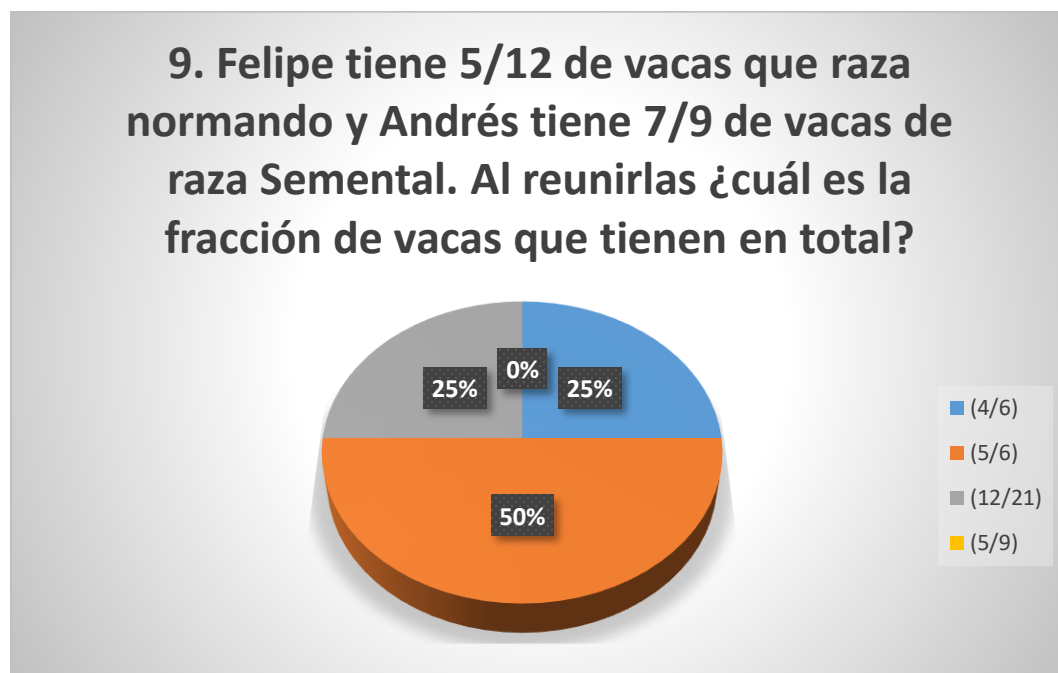


Según la gráfica el 25 % afirma que la fracción de hora que Julio se tardó en diseñar la cartelera fue $\frac{29}{21}$, el 25 % afirma que es $\frac{7}{10}$, el 25 % afirma que es $\frac{5}{7}$ y el otro 25 % $\frac{1}{5}$. Ni la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Al tratar de desarrollar el problema los estudiantes se sienten desmotivados pues no entienden el problema y no saben que procedimiento deben seguir, por lo que la docente debe motivarlos y despejar algunas dudas, realizar algunos ejemplos similares para que los estudiantes entiendan que deben realizar una suma esto con el fin de que los estudiantes cumplan con el proceso de aprendizaje. Según Vidal (2005) citado por Rodríguez sugiere que se deben tratar dos niveles: ... “conquistar la atención del estudiante y lograr que ellos participen en el desarrollo de la clase” ... (2019, p. 94).

9. Felipe tiene $\frac{5}{12}$ de vacas que raza normando y Andrés tiene $\frac{7}{9}$ de vacas de raza Semental.

Al reunirlas ¿cuál es la fracción de vacas que tienen en total?

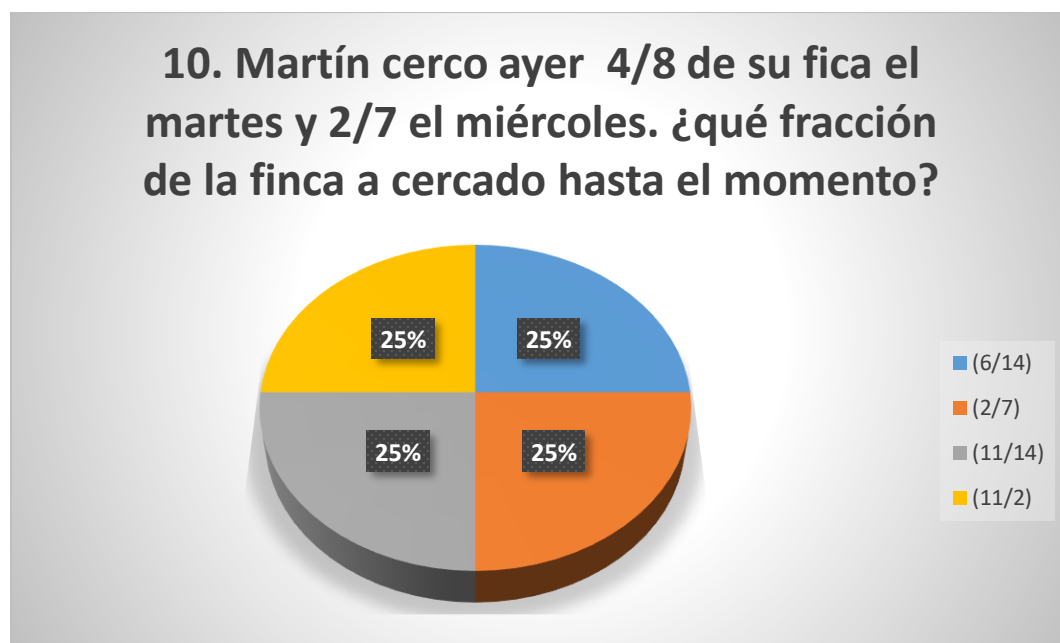


Según la gráfica el 25 % afirma que la fracción de vacas que tiene en total Felipe $\frac{4}{6}$, el 25 % afirma que es $\frac{12}{21}$ y el 50 % afirma que es $\frac{5}{6}$. Ni la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Los estudiantes al leer problema e identificar que es una situación que se presenta en el contexto se sienten motivados y en su mayoría comprenden el problema realizando el procedimiento adecuado para hallar la información solicitada, los demás tratan de resolver el problema realizando operaciones por descarte y al no encontrar respuesta seleccionan una de las opciones de respuesta por descarte. En esta fase se comprende la importancia de plantear a los estudiantes situaciones que ellos vivan a diario para que apliquen los conocimientos que han adquirido ya que ellos se motivan y desean aprender nuevos contenidos. Fonzi (1999) citado por Rodríguez plantea que:

... las prácticas se deben desarrollar desde una perspectiva de la resolución de problemas o desde una perspectiva de la indagación ya que los resultados pueden ser distintos. Para el caso de esta reflexión respondieron a las necesidades que se presentaron y a la utilización de las diferentes representaciones que se pudieron combinar para el logro de los objetivos ... (2019, p. 92).

10. Martín cerco ayer $\frac{4}{8}$ de su finca el martes y $\frac{2}{7}$ el miércoles. ¿qué fracción de la finca a cercado hasta el momento?



Según la gráfica el 25 % afirma que la fracción de finca cercada por Martín es $\frac{11}{14}$, el 25 % afirma que es $\frac{6}{14}$, el 25 % afirma que es $\frac{2}{7}$ y el otro 25 % afirma que es $\frac{11}{2}$. Ni la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Al ser un problema de fracciones heterogéneas los estudiantes evidencian gran dificultad para resolverlo, ya que algunos lo desarrollan como si fuera un problema de fracciones homogéneas otros evidenciaron su confusión por lo que fue indispensable la motivación y orientación del docente.

Al analizar el desarrollo de la prueba diagnóstica se evidencia que la mayoría de los estudiantes no han comprendido los significados de fracción y por lo tanto no los aplican correctamente en el desarrollo de situaciones problema. Según Artera (2013, p.6) citado por Pachón si el estudiante no a aprendido los conceptos básicos: “tendrá mucha dificultad para aprender luego conceptos y aplicaciones posteriores del uso universal de las fracciones como, por ejemplo: porcentajes, proporción, velocidad, aceleración, densidad, escalas entre otros” (2019, p. 19).

Al realizar el análisis de la prueba diagnóstica no se logra evidenciar una apropiación de los nuevos conocimientos especialmente cuando se deben usar en la solución de situaciones problema, porque solo el 75 % de los estudiantes responde correctamente preguntas relacionadas con representación de fracciones, fracciones parte – todo. En el caso de la ubicación de fracciones en la recta numérica solo el 50 % de los estudiantes lo realiza correctamente, igualmente en comparación de fracciones y el desarrollo de problemas relacionados con operaciones como la multiplicación. Pero en el caso de problemas relacionados con problemas de división, suma y resta menos del 50 % de los estudiantes responde correctamente. (Anexo Prueba Diagnóstica).

La prueba diagnóstica fue diseñada según la competencia de resolución de problemas de situaciones del contexto, en los que se evidencia gran dificultad en el desarrollo de operaciones como la división, multiplicación, suma y resta. Romero y Lavigne (2006) citados por Lizarazo, afirman que:

... en el aula suelen aparecer múltiples dificultades en los estudiantes, sobre todo en la competencia de resolución de problemas, haciendo un reto mayor a los formadores, el currículo y las familias, pues la competencia permite a largo plazo compartir la complejidad a lo largo del avance por otros cursos o en carreras universitarias ... (p.18).

Algunos obstáculos del proceso de aprendizaje de los números fraccionarios son: dificultad en la concepción, no se utilizan recursos que sean significativos para el aprendizaje, además de no despertar el interés de los estudiantes por aprender.

En conclusión, los principales obstáculos del proceso de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios son: la docente desarrolla una metodología tradicional en la que es indispensable el uso de estrategias y recursos innovadores, dinámicos, flexible e inclusivos que permitan un aprendizaje permanente, adicionalmente el planteamiento de actividades contextualizadas que faciliten una mayor apropiación de las temáticas de los números fraccionarios.

Identificar metodologías de aprendizaje idóneas para el fortalecimiento de conocimientos y la competencia de la resolución de problemas.

Luego de identificar los principales obstáculos de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios, se identifica la metodología y estrategias de aprendizaje necesarias para el fortalecimiento de conocimientos y la competencia de la resolución de problemas. Teniendo en cuenta que se desarrolla una metodología tradicional se propone cambiar la metodología para lograr aprendizajes duraderos que permita la apropiación de las temáticas y su aplicación en el desarrollo de situaciones cotidianas. Según Gelves y Lázaro:

... la renovación de los métodos de enseñanza tradicionales por medio de la implementación de recursos TIC favorecen la creación de entornos educativos constructivistas donde el aprendizaje se observa como un proceso de construcción individual interna, donde la mediación del docente es indispensable para la creación de nuevos modelos educativos que potencien al máximo las competencias y habilidades de los estudiantes ... (2021, p. 104).

Para diseñar los procesos de enseñanza – aprendizaje es importante cumplir con los lineamientos establecidos por el MEN, así como la implementación estrategias y herramientas adecuadas para lograr un verdadero aprendizaje. Según el MEN (2006) en el proceso de aprendizaje de matemática en primaria establece que se deben:

... crear situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo en las matemáticas escolares son situaciones que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos accesibles a los intereses y a las capacidades intelectuales de los estudiantes y, por tanto, les permiten buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos ... (p. 72) (Gelves y Lázaro, 2021, p. 104).

El diseño de los procesos de enseñanza – aprendizaje está a cargo del docente quien debe crear e implementar estrategias debe partir de los interés, necesidades y expectativas de maneras que diseñe recursos innovadores, dinámicos y flexibles que permitan motivar e incentivar a los estudiantes para que construyan y se apropien de los nuevos conocimientos. Según Gelves y Lázaro,

... El docente, como eje dinamizador del aprendizaje, debe adecuarse a los avances que en materia de enseñanza se presente, por tanto, debe incorporar en sus prácticas pedagógicas estrategias innovadoras que ayuden a innovar en aspectos tales como: enseñar, comunicar, socializar experiencias, reflexionar desde lo cotidiano, evaluar los procesos cognitivos y que estén relacionados con el contexto donde se desenvuelven los estudiantes ... (2021, p. 57)

Según las necesidades del contexto y los intereses de los estudiantes los procesos educativos se deben modificar de manera que las metodologías, estrategias y recursos permitan el diseño de escenarios de participación, comunicación, y aprendizaje dinámicos, activos e innovadores generando el desarrollo de competencias para la vida. Pérez et al. (2017) citado por Gelves y Lázaro indican que

...se debe tener en cuenta el aprendizaje como proceso activo y la enseñanza como el agregado de prácticas y técnicas que guían y facilitan la enseñanza, es por ello que, la escuela necesita transformar los procesos pedagógicos, metodológicos y didácticos en los docentes y de esta manera ir incorporando las TIC en la enseñanza de la matemáticas; y con ello diseñar, construir y brindar estrategias didácticas mediadas por las TIC, por lo cual se hace necesario propiciar escenarios de acompañamiento en la administración de recursos y equipos tecnológicos digitales que beneficien el aprendizaje en los escenarios educativos ... (2021, p. 17).

Teniendo en cuenta el interés que los estudiantes presentan por el uso de herramientas tecnológicas en situaciones cotidianas se propone la implementación de herramientas tecnológicas como recurso significativo debido a las ventajas que este presenta en el desarrollo de los procesos educativos. Según Gelves y Lázaro:

... se recomienda la incorporación de las TIC como medio innovador que potencia el aprendizaje y genera cambios profundos en las formas de enseñar. Además, los recursos TIC pueden utilizarse y aplicarse en todas las asignaturas y ofrecen un entorno de trabajo más atractivo e interactivo, lo cual es necesario para enseñar matemáticas a los nativos digitales, pues permite recrear situaciones y realidades que facilitan la comprensión de algunos contenidos de una manera “menos abstracta ... (2021, p. 11).

Adicionalmente como se evidencian bajos resultados en la resolución de problemas de situaciones cotidianas, se propone desarrollar actividades que permitan su fortalecimiento. Según Fernández, (2013) citado por Lizarazo

... fortalecer la competencia de resolución de problemas promueve el cambio de prácticas pedagógicas en formadores, fortalecer su competencia digital para la enseñanza y minimizar la percepción de los estudiantes frente a la dificultad de las matemáticas que causa temores y bloqueos a la hora de aprender ... (2022, p.17).

En conclusión, según la identificación de los obstáculos del proceso de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios se propone la implementación de herramientas tecnológicas como software Pedazzitos – FRS Fractions Master, en el desarrollo de 4 talleres que

permiten la apropiación de los conocimientos y la desarrollo de actividades que permitan fortalecer la competencia de resolución de problemas, manteniendo el interés, motivación y creatividad de los estudiantes que permita la apropiación de las temáticas de números fraccionarios. Dienes (1981), afirma que “la resolución de problemas, considerada eje de las matemáticas, depende de la forma como se presentan en una situación concreta, ya que han de significar un reto que motive a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje”. (Lizarazo, 2022, p. 38).

Los softwares Pedazzitos – FRS Fractions Master, permiten la representación gráfica de fracciones y el desarrollo de operaciones (multiplicación, división, suma y resta), facilitando la apropiación de los números fraccionarios, además de despertar el interés y el aprendizaje ya que se utiliza una herramienta innovadora en una población que difícilmente tiene acceso a estos recursos, esto teniendo en cuenta que se encuentra ubicada en una zona rural de difícil acceso. Estas herramientas permiten desarrollar diferentes actividades por lo que se pueden mantener el interés, el deseo de descubrir y de aprender a través de la realización de actividades prácticas fomentando el trabajo colaborativo ya que se pueden realizar actividades de competencia entre los estudiantes.

Diseñar metodologías de aprendizaje con el uso de las TIC.

Con el fin de lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el grado quinto se parte de los intereses de los estudiantes, se diseñan cuatro talleres (teórico – prácticos) que buscan mantener la motivación de los estudiantes en la apropiación de los conocimientos con la implementación de herramientas tecnológicas (softwares Pedazzitos – FRS Fraction Master). Según Arrieta (2013) citado por Lizarazo “las TIC contribuyen a la conceptualización de las

matemáticas a través de laboratorios virtuales donde el estudiante materializa y experimenta con los conceptos”. (2022, p. 42).

Las TIC son herramientas significativas porque facilita el acceder, procesar y almacenar la información. Además, de ofrecer recursos de forma interactiva y multimedia que permiten motivar a los estudiantes a construir nuevos aprendizajes con la creación de escenarios para el desarrollo de experiencias significativas. Según Gelves y Lázaro

... se recomienda la incorporación de las TIC como medio innovador que potencia el aprendizaje y genera cambios profundos en las formas de enseñar. Además, los recursos TIC pueden utilizarse y aplicarse en todas las asignaturas y ofrecen un entorno de trabajo más atractivo e interactivo, lo cual es necesario para enseñar matemáticas a los nativos digitales, pues permite recrear situaciones y realidades que facilitan la comprensión de algunos contenidos de una manera “menos abstracta” ... (2021, p. 11).

Las TIC son herramientas que permiten mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje ya que permiten el fortalecimiento de competencias a través del desarrollo de actividades motivadoras, lúdicas, dinámicas e innovadoras que faciliten la construcción de nuevos conocimientos. Según Claudia Zea citada por Araque et. al. afirma:

... Pretendemos que la tecnología se use como herramienta para generar ambientes de aprendizaje más lúdicos y colaborativos, que motiven a los estudiantes a concebir el aprendizaje más allá del aula de clase e incentiven su interés y curiosidad por la investigación ... (2016, p. 31).

Así mismo se busca desarrollar actividades que permitan fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas proponiendo escenarios del contexto en los que el estudiante debe aplicar los presaberes para buscarle una solución a las situaciones del contexto. Pichardo & Puente (2012) citado por Lizarazo enuncian algunos aspectos: ... “las TIC permiten desarrollar competencias para resolver problemas matemáticos, dinamizan el trabajo tanto

individual como grupal, mejoran su comprensión, les ayudan a descubrir conceptos matemáticos y contribuyen al aprendizaje significativo” ... (2022, p. 41).

En los talleres se identifica: el pensamiento, el estándar, la competencia, el eje temático, el desempeño, el objetivo y cuatro momentos de aprendizaje: exploración de presaberes, la estructuración del conocimiento, la aplicación del conocimiento y la transferencia.

El taller 1, se trabajan los ejes temáticos: fracción, términos, representación gráfica y numérica de fracciones se desarrolla con el software FRS Fraction Master. En la exploración de presaberes se proponen dos problemas que los estudiantes deben desarrollar. En la estructuración del conocimiento se deben observar tres videos en los que se realiza la explicación de la temática y se dará apoyo por parte de la docente. En el momento de aplicación del conocimiento, se proponen dos problemas y el juego Domino de fracciones. En el momento de transferencia se propone desarrollar las actividades del software FRS Fraction Master en los que deben responder 10 preguntas, luego se proponen problemas de situaciones cotidianas.

El taller 2, se trabajan los ejes temáticos: amplificación y simplificación de fracciones, operaciones con fracciones y solución de problemas se desarrolla con apoyo del software Pedazzitos. En la exploración de presaberes se proponen dos problemas que los estudiantes deben desarrollar. En la estructuración del conocimiento se deben observar dos videos uno de multiplicación de fracciones y división de fracciones en los que se realiza la explicación de la temática y se dará apoyo por parte de la docente. En el momento de aplicación del conocimiento se proponen el desarrollo de actividades en el software Pedazzitos. En el momento de transferencia se propone el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas.

El taller 3, se trabajan los ejes temáticos: operaciones con fracciones y solución de problemas se desarrolla con apoyo del software FRS Fraction Master. En la exploración de

presaberes de proponen dos problemas que los estudiantes deben desarrollar. En la estructuración del conocimiento se deben observar cuatro videos: suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas, también se propone desarrollar una actividad práctica de elaboración de una ensalada de frutas en los que se realiza la explicación de la temática y se dará apoyo por parte de la docente. En el momento de aplicación del conocimiento se proponen realizar ejercicios (suma y resta de fracciones) en el software FRS Fraction Master. En el momento de transferencia se propone el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas en los que los estudiantes deben demostrar la apropiación de la temática.

El taller 4, se trabajan los ejes temáticos: operaciones con fracciones y solución de problemas se desarrolla con apoyo del software Pedazzitos. En la exploración de presaberes de proponen dos problemas de operaciones que los estudiantes deben desarrollar. En la estructuración del conocimiento se deben observar tres videos y se dará apoyo por parte de la docente. En el momento de aplicación del conocimiento se proponen la realización de actividades (suma y resta de fracciones) en el software Pedazzitos. En el momento de transferencia se propone el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas en los que los estudiantes deben demostrar la apropiación de la temática desarrollando operaciones.

También se propone una prueba final con la que se busca identificar si los estudiantes comprendieron las temáticas (operaciones con números fraccionarios: multiplicación, división, suma y resta) y aplican estos conocimientos en situaciones problema del contexto, de esta manera se identificara si se cumplieron los objetivos propuestos.

Implementar estrategias de aprendizaje de los números fraccionarios con el uso de TIC.

Al desarrollar los talleres teórico – prácticos se identificó el valor que tienen las TIC en la realización de procesos educativos que sean innovadores e inclusivos ya que permiten que los

estudiantes se interesen y motiven a realizar las actividades propuestas, además de despertar en ellos el deseo por descubrir y construir nuevos conocimientos. Del Moral, Martínez y Piñeiro (ob. cit.) citado por Gelves y Lázaro concluyen que:

... a pesar de las limitaciones del contexto, la escasez de recursos humanos y tecnológicos, y la inversión de tiempo y esfuerzo personal que implica la integración de las TIC; éstas suponen grandes oportunidades de actualización para el profesorado, pues ayudan a la adopción de novedosas metodologías que permiten el desarrollo de experiencias exitosas con las TIC y favorecen una formación de acuerdo con las demandas actuales de los educandos ... (2021, p. 22).

Las TIC son herramientas importantes para el docente ya que permiten actualizar las estrategias y herramientas de aprendizaje utilizadas en la realización de sus clases, ya que son un gran apoyo porque permiten acceder, procesar y almacenar la información, adicionalmente permiten la creación y desarrollo de espacios de comunicación y participación. Según González & Blanco, (2011) citado por Cardozo, et. al (2019) las TIC:

... han sido (por excelencia) en el último tiempo las herramientas que han transformado los procesos de enseñanza, impulsando a los docentes a adoptar nuevas metodologías en ambientes de aprendizaje bastante curiosos y llamativos. Las numerosas maneras en las cuales se pueden usar las TIC para la presentación y difusión de contenidos han hecho que sean empleadas en ambientes de aprendizaje de algunas áreas como ingeniería, matemáticas, ciencias básicas, medicina y administración, solo por mencionar algunas ... (p. 28).

Al desarrollar los talleres se evidencio que el 25 % de los estudiantes presentaban dificultades en el manejo del computador, por lo que antes de iniciar con el desarrollo de los talleres es necesarios hacer una explicación de las funciones básicas del computador, así como el funcionamiento de cada uno de los programas. Luego los estudiantes se motivaron y desarrollaron las actividades propuestas cumplimiento con las normas establecidas al iniciar cada

uno de los talleres. Al desarrollar la actividad final cada uno de los estudiantes respondieron las preguntas, realizando las operaciones necesarias en cada caso.

Resultados prueba final

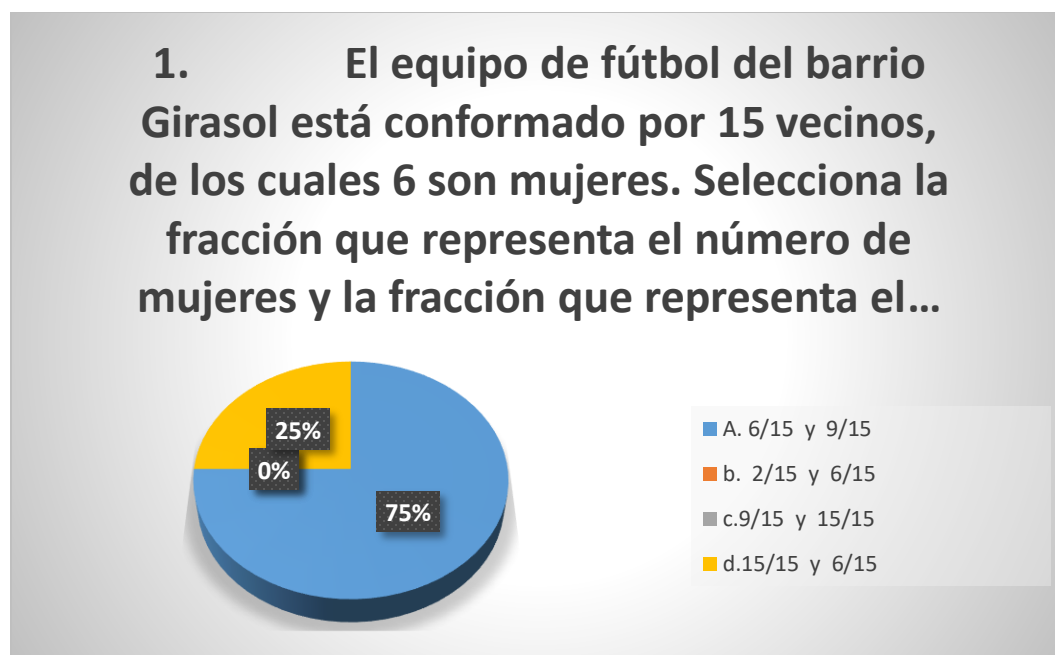
- 1. El equipo de fútbol del barrio Girasol está conformado por 15 vecinos, de los cuales 6 son mujeres. Selecciona la fracción que representa el número de mujeres y la fracción que representa el número de hombres.**

a. $\frac{6}{15}$ y $\frac{9}{15}$

b. $\frac{2}{15}$ y $\frac{6}{15}$

c. $\frac{9}{15}$ y $\frac{15}{15}$

d. $\frac{15}{15}$ y $\frac{6}{15}$



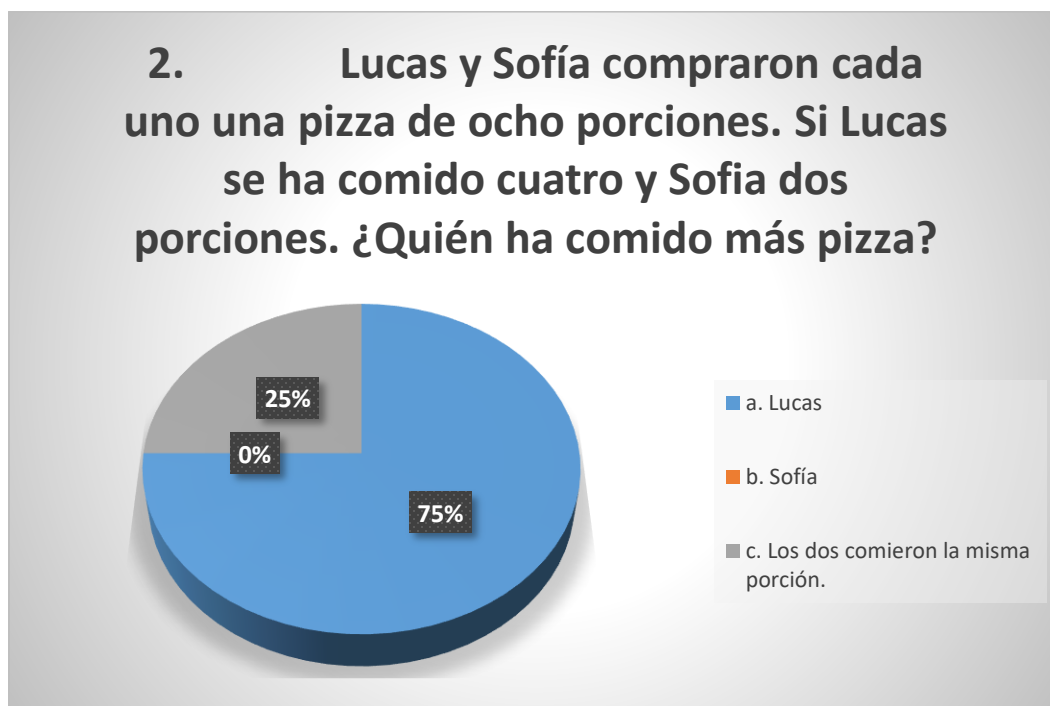
Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción a y el 25 % restante responde de forma incorrecta seleccionando la opción d. Más de la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La situación representa un problema parte – todo en el que se parte de un valor todo para hallar el valor faltante y se representa la fracción. Algunos estudiantes presentan dificultad ya que identifican el valor de la fracción total para a partir de ella hallar el valor de la fracción faltante. Según Castro (2015)

... La relación parte todo da sustento a las estructuras aditiva y multiplicativa, ya que describe los fenómenos básicos para cuya interpretación se originan la estructura aditiva (agregar, reunir, segregar, separar) y la estructura multiplicativa (reiterar o hacer partes iguales)... (p. 223)

2. Lucas y Sofía compraron cada uno una pizza de ocho porciones. Si Lucas se ha comido cuatro y Sofía dos porciones. ¿Quién ha comido más pizza?

- a. Lucas b. Sofía C. Los dos comieron las mismas porciones.



Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción a y el 25 % restante responde de forma incorrecta seleccionando la opción c. Más de la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Algunos estudiantes presentan dificultades ya que aunque se trabaja con una fracción homogénea presentan confuciones al realizar la comparación ya que no identifican las partes de la fracción, en este caso se debe comprender la fracción como partidor. Según Vasco (1984) citado por Rodríguez, la fracción como partidor:

... hace referencia a situaciones donde se parten objetos en tal número de partes "iguales" y se escogen tantas o determinadas partes. Es importante tener en cuenta la magnitud dado que en algunos casos son objetos reales, para que la participación sea equitativa ... (2019, p. 36).

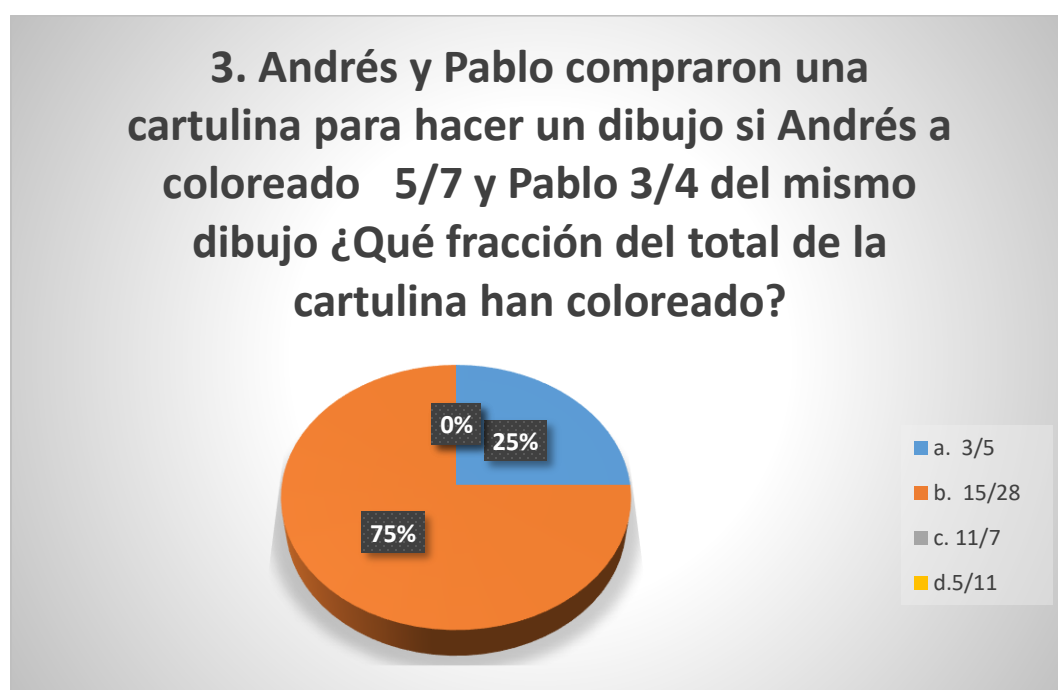
3. Andrés y Pablo compraron una cartulina para hacer un dibujo si Andrés a coloreado $\frac{5}{7}$ y Pablo $\frac{3}{4}$ del mismo dibujo ¿Qué fracción del total de la cartulina han coloreado?

a. $\frac{3}{5}$

b. $\frac{15}{28}$

c. $\frac{11}{7}$

d. $\frac{5}{11}$



Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción b y el 25 % restante responde de forma incorrecta seleccionando la opción a. Más de la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La mayoría de los estudiantes identifican los datos y el procedimiento que se debe realizar para solucionar la situación problema, para ello recuerdan ejercicios desarrollados en los talleres propuestos con el uso de los softwares y demuestran apropiación de los contenidos relacionados con la multiplicación de fracciones. Llinares (2003, p. 189) citado por Rico (2017),

afirma: “El dominio de las fracciones hace parte de un campo conceptual constituido por un conjunto de situaciones cuyo dominio progresivo requiere la utilización de una variedad de procedimientos, de conceptos y de representaciones que están en estrecha conexión” (p. 27) ...

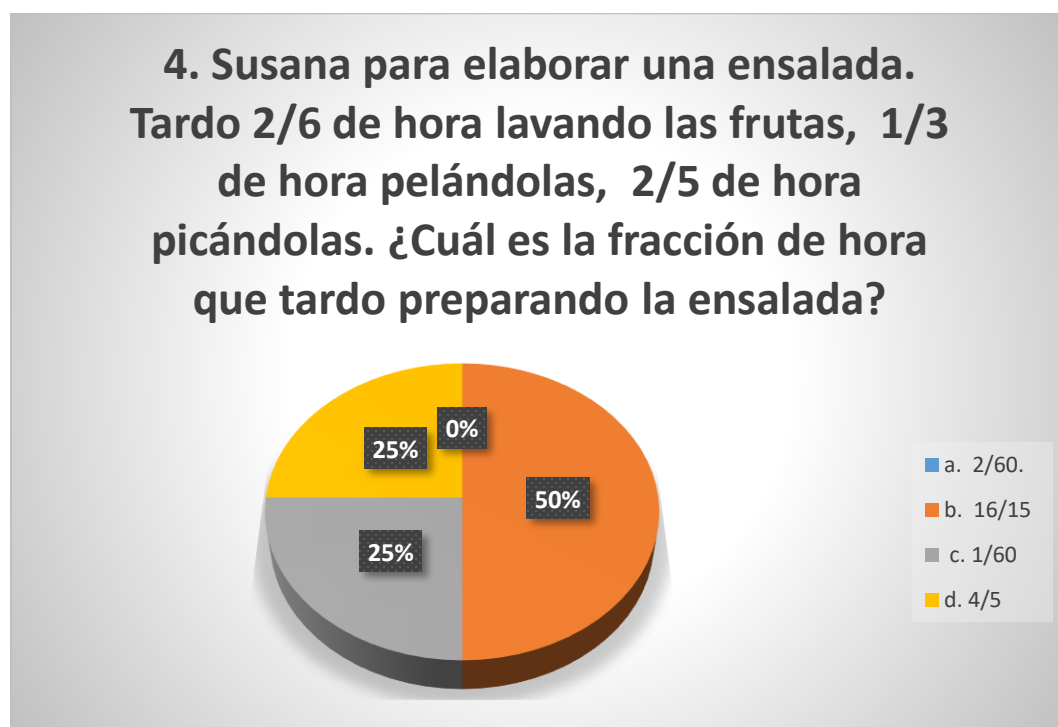
4. Susana para elaborar una ensalada. Tardo $\frac{2}{6}$ de hora lavando las frutas, $\frac{1}{3}$ de hora pelándolas, $\frac{2}{5}$ de hora picándolas. ¿Cuál es la fracción de hora que tardo preparando la ensalada?

a. $\frac{2}{60}$

b. $\frac{16}{15}$

c. $\frac{1}{60}$

d. $\frac{4}{5}$



Según la gráfica el 50 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada y el 50 % restante de los estudiantes responde de forma incorrecta. La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Al desarrollar el problema la mitad de los estudiantes aunque se demora resuelve el problema de manera correcta desarrollando la suma y seleccionado la respuesta correcta, el resto

realizan operaciones pero no tienen claro el procedimiento que se debe realizar ya que no comprenden las fracciones que se proponen en el problema. Según Goutard (1964, p. 14) citado por Parra:

... Las fracciones no son algo que hay que saber, si no, algo que hay que comprender, y no es posible comprenderlas antes de tener una suficiente experiencia con ellas (...) la clave del éxito en la inicialización al estudio de las fracciones es la variedad, el cambio, la diversidad, el punto de vista ... (2020, p 16)

5. Para la elaboración de un adorno navideño se utilizó $\frac{2}{4}$ de cinta azul y $\frac{3}{5}$ de cinta verde.

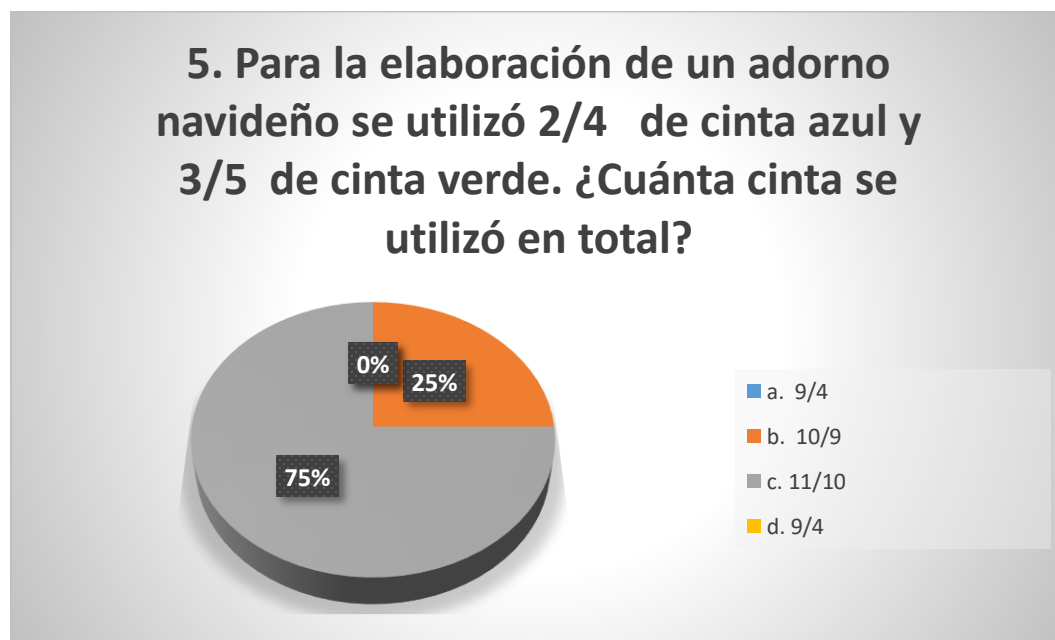
¿Cuánta cinta se utilizó en total?

a. $\frac{9}{4}$

b. $\frac{10}{9}$

c. $\frac{11}{10}$

d. $\frac{9}{4}$



Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción c y el 25 % restante responde de forma incorrecta seleccionando la opción b. Más de la mitad de los estudiantes responde la pregunta correctamente.

La mayoría de los estudiantes comprenden el problema por lo que desarrollan el problema de manera correcta aplicando los conocimientos para resolver operaciones como

fracciones heteróneas ya que realizan relacionan el procedimiento con las preguntas claves para resolver problemas. Según Carrillo et al (2008) ... “el aprendizaje de las fracciones debe tender al desarrollo de competencias matemáticas, por lo tanto, se deben contemplar procedimientos de tipo cognitivo como relacionar, asociar y comparar” ... (p. 90).

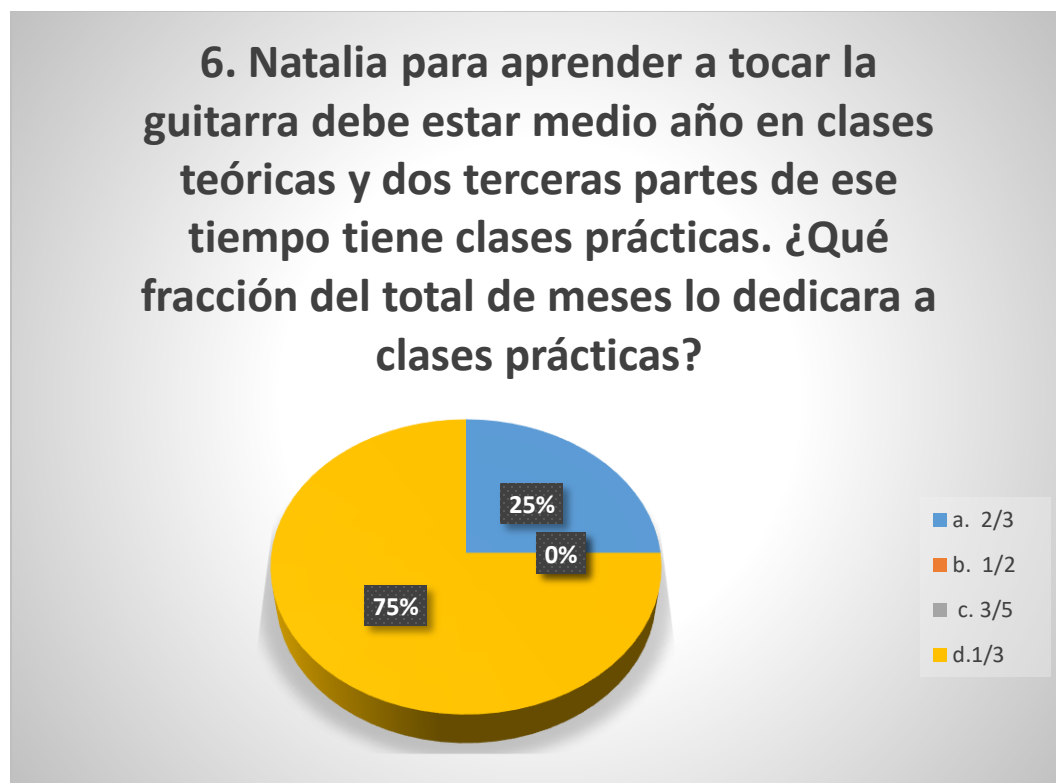
6. Natalia para aprender a tocar la guitarra debe estar medio año en clases teóricas y dos terceras partes de ese tiempo tiene clases prácticas. ¿Qué fracción del total de meses lo dedicara a clases prácticas?

a. $\frac{2}{3}$

b. $\frac{1}{2}$

c. $\frac{3}{5}$

d. $\frac{1}{3}$



Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción d y el 25 % restante responde de forma incorrecta seleccionando la opción a. La mayoría de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Más de la mitad de los estudiantes comprenden los datos del problema identificando la operación que se debe realizar respondiendo de forma correcta, para ello utilizaron un tiempo prudente que permitió el desarrollo de la operación. Mientras que en algunos estudiantes se evidenció dificultad al entender el problema por lo que seleccionaron una de las opciones propuestas sin realizar alguna operación. Algunos estudiantes no siguen presentando dificultad en el desarrollo de problemas ya que no identifican los aspectos claves para resolverlos como identificar los datos y que situación presenta el problema para seleccionar la operación que se debe hacer. Como cita Rodríguez ... “Santos Trigo, (2011) identifica cuatro aspectos en la resolución de problemas: saber qué hacer, cómo hacerlo, es correcto lo que hizo o existe otra vía y la influencia de los componentes individuales y afectivos del resolutor ... (Rodríguez, 2019, p 43).

7. La profesora Clara les entrega a sus 5 estudiantes $\frac{5}{8}$ de cartulina. ¿Qué fracción le corresponde a cada estudiante?

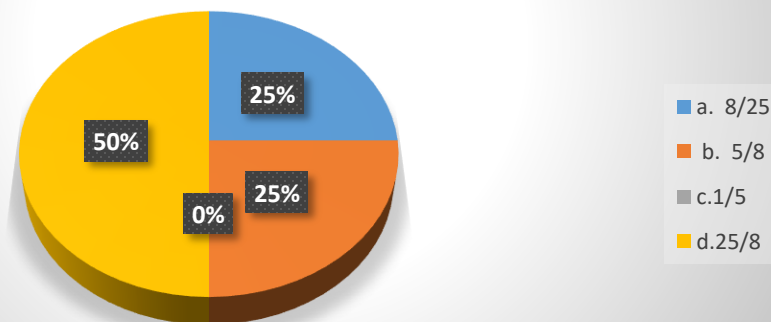
a. $\frac{8}{25}$

b. $\frac{5}{8}$

c. $\frac{1}{5}$

d. $\frac{25}{8}$

7. La profesora Clara les entrega a sus 5 estudiantes $\frac{5}{8}$ de cartulina. ¿Qué fracción le corresponde a cada estudiante?



Según la gráfica el 50 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción d, el 25 % selecciona la opción a y el 25 % restante seleccionado la opción b. La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La mitad de los estudiantes no entienden el problema por lo que no identifican la operación que se debe realizar para resolver el problema, desarrollando operaciones como suma y resta cuando deben realizar es una división, adicionalmente otros no trabajan con el inverso multiplicativo generando un resultado incorrecto, por eso es importante que los estudiantes sigan un procedimiento que les permita utilizar todos los datos para resolver el problema. Santos Trigo, (2011) citado por Rodríguez afirma que: ... “Los estudiantes deben, relacionar, sacar conjeturas, utilizar sistemas de representación, hacer conexiones, argumentar y comunicar los resultados. También resalta la importancia de utilizar herramientas tecnológicas en la resolución de problema” ... (2019, p. 43).

8. En una fiesta se reparten $\frac{12}{6}$ de litro de agua, si se repartieron en recipientes de $\frac{1}{4}$ de litro. ¿Cuántos recipientes se llenaron?

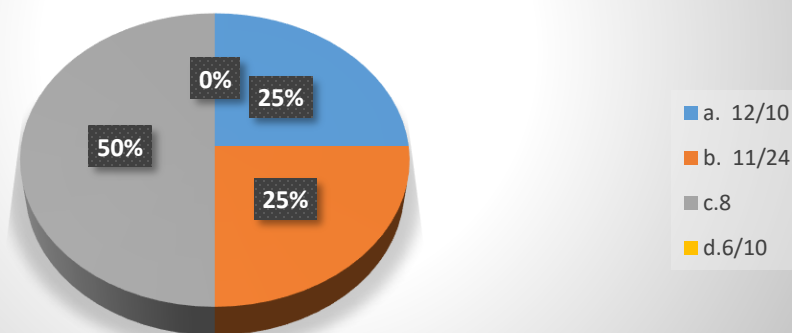
a. $\frac{12}{10}$

b. $\frac{11}{24}$

c. 8

d. $\frac{6}{10}$

8. En una fiesta se reparten $\frac{12}{6}$ de litro de agua, si se repartieron en recipientes de $\frac{1}{4}$ de litro. ¿Cuántos recipientes se llenaron?



Según la gráfica el 50 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción c, el 25 % selecciona la opción a y el 25 % restante seleccionado la opción b. La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta ya que comprenden el problema, identifican y seleccionan la información necesario y realizan la operación adecuada los demás estudiantes, identifican los datos pero realizan la operación incorrecta. La competencia de resolución de problemas permite apropiarse de las temáticas y aplicarlas en el desarrollo de situaciones cotidianas, siendo una estrategia interesante porque permite que los estudiantes se motiven y se esfuercen por resolver esta clase de problemas. Según Pólya (1990) citado por Rodríguez,

... la resolución de problemas representa una forma de descubrimiento, es como un arte que utiliza como medio la heurística para investigar nuevos problemas. Esto permite considerar a la matemática como un instrumento que posibilita resolver problemas del

entorno sociocultural, intentando comprender el mundo y ofreciendo respuestas a múltiples interrogantes ... (2019, p. 43)

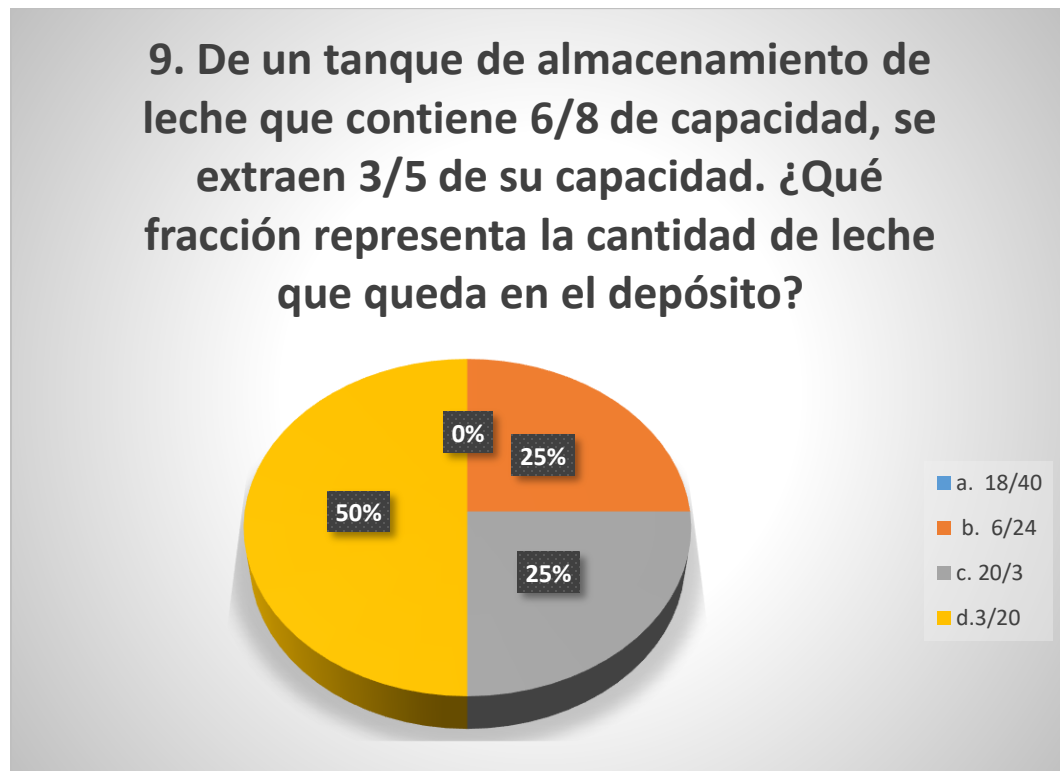
9. De un tanque de almacenamiento de leche que contiene $\frac{6}{8}$ de capacidad, se extraen $\frac{3}{5}$ de su capacidad. ¿Qué fracción representa la cantidad de leche que queda en el depósito?

a. $\frac{18}{40}$

b. $\frac{6}{24}$

c. $\frac{20}{3}$

d. $\frac{3}{20}$



Según la gráfica el 50 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción d, el 25 % selecciona la opción b y el 25 % restante seleccionado la opción c. La mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

La mitad de los estudiantes leen y comprenden el problema, identifican los datos, realizan la operación y resuelven correctamente el problema, mientras que la otra mitad de los estudiantes no identifica la operación indicada para resolver el problema, realizan varias operaciones pero como no encuentran el resultado en las opciones de respuesta seleccionan una al azar.

El desarrollo de esta tipo de problemas permite desarrollar competencias matemáticas que implica comprender, interpretar y resolver operaciones que permitan solucionar problemas de situaciones del contexto. Godino, Batanero y Font (2004) citado por Rodriguez, afirman que ... la actividad matemática debe estar orientada a la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática encontrada en diversos contextos, igualmente, estar preparado para la discusión o comunicación de los resultados arrojados, cuando sea importante, y ser competente para la solución de problemas matemáticos que encuentre en la vida real... (2019, p. 82).

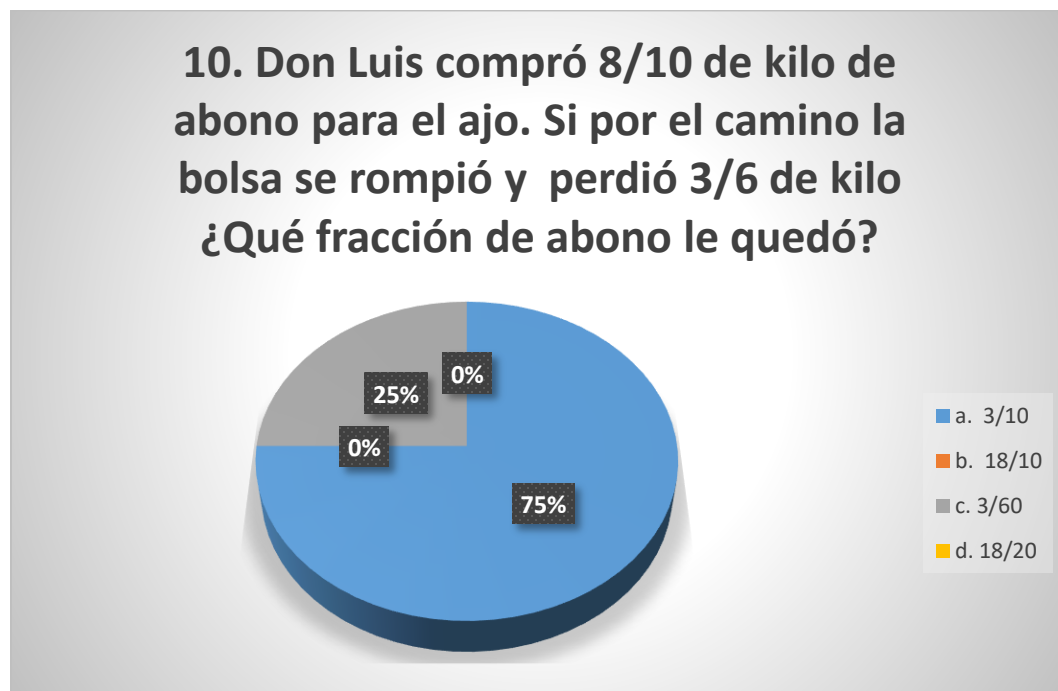
10. Don Luis compró $\frac{8}{10}$ de kilo de abono para el ajo. Si por el camino la bolsa se rompió y perdió $\frac{3}{6}$ de kilo ¿Qué fracción de abono le quedó?

a. $\frac{3}{10}$

b. $\frac{18}{10}$

c. $\frac{3}{60}$

d. $\frac{18}{20}$



Según la gráfica el 75 % de los estudiantes responde correctamente la pregunta planteada seleccionando la opción a y el 25 % restante seleccionado la opción c. más de la mitad de los estudiantes responde correctamente la pregunta.

Al desarrollar el problema se evidencia que más de la mitad de los estudiantes responde correctamente el problema ya que se trabajan situaciones del contexto, siendo un aspecto que motiva a los estudiantes a querer aprender y apropiarse de los nuevos conocimientos. El NCTM (2000, p. 55) citado por Martínez y Meza propone que:

... La resolución de problemas constituye una parte integral de todo el aprendizaje de las matemáticas y por eso no debería ser una parte aislada del programa de esta disciplina. Resolver problemas no es solo un objetivo del aprendizaje de las matemáticas sino también una de las principales maneras de hacerlo ... (2017, p. 41).

Al analizar el resultado de la prueba final se evidencia un aumento del porcentaje de asertividad de cada una de las preguntas propuestas ya que se pasó de un 50 % o menos en la prueba inicial a un 75 %, siendo un porcentaje significativo que permite comprender que la mayoría de los estudiantes comprendieron las temáticas relacionadas con las operaciones (multiplicación, división, resta y suma) de los números fraccionarios, así como reconocer la importancia de la implementación de las nuevas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC) en el desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje ya que permiten acceder a varios recursos multimedia que motivan a los estudiantes, además de generar espacios de comunicación y participación que llevan a los estudiantes a través del desarrollo de experiencias construir y apropiarse de los nuevos conocimientos.

Discusión

El objetivo de esta investigación fue fortalecer el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, así como la competencia de resolución de problemas de números fraccionarios a través de la implementación de herramientas tecnológicas (Software Fraction Master – Pedazzitos) en el proceso de enseñanza – aprendizaje para los estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora - Escuela Cairasco, San Andrés, Santander en el segundo semestre del año lectivo 2022.

Al analizar el proceso de enseñanza – aprendizaje a través de la observación directa participante en la que se evidenciaron dificultades como la implementación de una metodología tradicional por parte de la docente; la percepción de los estudiantes frente a las matemáticas quienes las consideran difíciles. Según Vergnaud (1998, párr. 8) citado por Córdoba

... la dificultad de las matemáticas radica en que se necesita de un concepto para aprender otro. Otra razón, es que las matemáticas muchas veces no son bien enseñadas porque los docentes no cuentan con una buena formación para enseñar esta área ... (2014, p. 11).

Además, es importante tener en cuenta que en las matemáticas los conocimientos se desarrollan de manera consecutiva por lo que si los estudiantes no logran apropiarse de los conocimientos no podrán avanzar en la construcción de nuevos conocimientos, por lo que se pueden presentar bajo rendimiento académico. Otro aspecto importante es la actitud que el estudiante asume frente a las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes. Según Ruiz (2008) citado por Córdoba, existen factores que están afectando el proceso de enseñanza aprendizaje de esta materia y que son:

- Una falta generalizada de profesores de ciencias en todos los niveles de los sistemas educativos (UNESCO, 2011).
- Falta de dominio por parte del profesor, del contenido de matemáticas que imparte.

- Existencia de profesores de ciencias que, aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida.
- Poca vinculación de su contenido con la realidad (descontextualización). (2014, p. 13).

Esto porque los estudiantes consideran que lo que aprenden nunca lo van a utilizar en el desarrollo de situaciones cotidianas por lo que es importante el desarrollo de las competencias de resolución de problemas reales que permitan motivar y fomentar en los estudiantes el deseo de aprender para ello se deben tener en cuenta las necesidades, intereses, motivaciones, ritmos y estilos de aprendizaje.

Al aplicar el instrumento prueba diagnóstica se evidencio gran dificultad en el aprendizaje de los números fraccionarios y su aplicación en el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas, por lo que es indispensable implementar estrategias y herramientas de aprendizaje significativas que faciliten la apropiación de las temáticas de los números fraccionarios y el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas para ello se deben presentar actividades que sean motivantes e interesantes para los estudiantes.

En la actualidad al diseñar los procesos de enseñanza – aprendizaje se debe tener presente las exigencias del contexto y las necesidades de la población como lo afirman Gelves y Lázaro ... “ las nuevas generaciones son diferentes a sus predecesores y requieren un método de enseñanza adaptada a sus necesidades y características” ... (2021, p. 105). Para ello se deben implementar herramientas tecnologicas que sean significativas en las que se motive al estudiante a aprender y a descubrir a traves de la experiencia para ello se deben generar escenarios de aprendizaje que permitan el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Para ello se desarrollaron cuatro talleres teorico – prácticos que estaban organizados en cuatro momentos según la metodología de aprendizaje establecida por la institución (presaberes

– estructuración – apropiación y aplicación), en los que se trabajaba la primer parte con los softwares actividades que implican resolver operaciones (multiplicación, división, suma y resta) y en la segunda parte el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas esto con el fin de fortalecer la competencia de resoluciones de problemas.

Finalizado el desarrollar los talleres de aprendizaje utilizando los softwares (FRS Fraction Master y Pedazzitos) y el desarrollo de los talleres se evidencio gran interés por parte de los estudiantes ya que se sintieron motivados interesandose y participando activamente en el desarrollo de las actividades porque estas estrategias y recursos facilitaron la representación gráfica de las fracciones además, de ser un desafio para ellos resolver las actividades propuestas ya que por estar ubicados en una zona de difícil acceso no se utilizan frecuentemente herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza aprendizaje, así como el fortalecimiento del idioma inglés ya que el software FRS Fraction Master esta diseñado en ese idioma.

Terminado el desarrollo de las actividades propuestas y aplicar la prueba final se evidencio un avance significativo en la adquisición de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios en el desarrollo de operaciones (multiplicación, división, suma y resta) ya que se obtuvieron mejores resultados en las pruebas en el desarrollo de problemas de situaciones cotidiana con números fraccionarios.

Aunque es necesario tener en cuenta que si se desean obtener mejores resultados es necesario utilizar softwares (FRS Fraction Master y Pedazzitos) por un tiempo mayor garantizando una mejor apropiación de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios (representación, orden y operaciones multiplicación – división – suma y resta) y su aplicación en situaciones del contexto.

En conclusión, se evidencia que el uso de softwares (FRS Fraction Master y Pedazzitos) permite una mayor apropiación de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios facilitando su aplicación en el desarrollo de problemas de situaciones cotidianas y la importancia de la implementación de estrategias y herramientas innovadoras que garanticen procesos educativos de calidad, inclusivos e innovadores que logren el desarrollo de competencias para la vida, para ello se debe partir de las necesidades e intereses de los estudiantes.

Conclusiones

Al desarrollar el proyecto de investigación se pueden establecer las siguientes conclusiones.

Objetivo 1. Identificar los obstáculos de aprendizaje de los números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto a través de una prueba diagnóstica.

Con la aplicación de instrumentos como la observación directa participante, la encuesta y la prueba diagnóstica se logró identificar al 100 % los obstáculos de aprendizaje presentes en la construcción de conocimientos del pensamiento numérico y sistemas numéricos especialmente de los números fraccionarios. Los obstáculos de aprendizaje identificados son los siguientes:

- Los estudiantes consideran que las matemáticas son difíciles por lo que siempre están desmotivados y no se interesan por aprender sus contenidos.
- Apatía al aprendizaje de las matemáticas.
- Actividades descontextualizadas, es decir las actividades propuestas no están relacionadas con situaciones reales por lo que los estudiantes consideran que nunca las van a utilizar por lo tanto no son importantes.
- La docente una metodología de aprendizaje tradicional en la que no se implementan herramientas tecnológicas sino únicamente elementos del medio, lo que genera rechazo por parte de los estudiantes, así como aprendizajes momentáneos.
- Actualización y apropiación de las temáticas por parte de los docentes.
- En el aprendizaje de fracciones se presentan confusiones por las diversas concepciones, así como de la representación gráfica y el desarrollo de operaciones (multiplicación, división, suma y resta).
- Mala comprensión de los problemas de las pruebas internas y externas.

- Los estudiantes no aplican los conocimientos relacionados con números fraccionarios en el desarrollo de situaciones del contexto.

Adicionalmente los estudiantes comprenden que las matemáticas son importantes para el desarrollo de las actividades cotidianas por lo que es indispensable que se apropien de los conocimientos del pensamiento numérico y sistemas numéricos especialmente de los números fraccionarios. Además de ser conscientes de que se deben implementar estrategias que sean innovadoras, creativas y didácticas en los que se logren aprendizajes significativos que sean duraderos y que permitan el desarrollo de las situaciones del contexto.

Objetivo 2. Planear metodologías de aprendizaje con el uso de TIC permitan la asimilación de los conocimientos relacionados con fraccionarios, fortaleciendo la motivación, interés y creatividad de los estudiantes.

Al identificar los obstáculos de aprendizaje se procedió a planear la metodología de aprendizaje partiendo de que está debe ser innovadora y dinámica y que debe responder a las necesidades e intereses de los estudiantes, en este caso se hizo principal énfasis en el interés que los estudiantes prestan a la implementación de recursos tecnológicos, así como de los acontecimientos del contexto. Se logró al 100 % diseñar una metodología de aprendizaje idónea para el fortalecimiento de conocimientos y la competencia de la resolución de problemas para ello se propuso el uso de los softwares (Pedazzitos – FRS Fraction Master) que permiten la representación gráfica de fracciones y el desarrollo de operaciones (multiplicación, división, suma y resta).

En el diseño de la metodología de aprendizaje se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: innovación, creatividad, inclusión, flexibilidad, situaciones del contexto, así como las

necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes de manera que se mantenga el interés y la motivación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

La implementación de las TIC permitió la creación de escenarios de participación, comunicación y aprendizaje que facilitan el desarrollo de competencias para la vida ya que permiten la construcción de experiencias significativas así como la comprensión, representación y apropiación de temáticas. En la actualidad encontramos recursos multimedia que facilitan la comprensión de los contenidos y su aplicación en actividades prácticas y el fortalecimiento de las relaciones ya que permiten el trabajo cooperativo. Además como se evidenciaron bajos resultados en la competencia de resolución de problemas, se diseñaron y articulan actividades que permitieran que los estudiantes desarrollaran competencias matemáticas que le permitan enfrentarse a las situaciones del contexto,

En la metodología propuesta para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios y el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas con el uso de los softwares Pedazzitos – FRS Fractions Master, se desarrollaron 4 talleres (teórico – prácticos) que motivaron e incentivaron a los estudiantes a participar en las actividades propuestas facilitando la construcción y apropiación de los conocimientos de los números fraccionarios.

Los talleres fueron diseñados según los referentes curriculares identificando: el pensamiento, el estándar, la competencia, el eje temático, el desempeño, el objetivo y cuatro momentos de aprendizaje: exploración de presaberes, la estructuración del conocimiento, la aplicación del conocimiento y la transferencia, cada estos momentos permite organizar y facilitar que el estudiante asimile y se apropie de los nuevos conocimientos, en cada uno de los talleres se diseñaron actividades para lograr el objetivo de aprendizaje para ello se propone observar videos,

uso de los softwares FRS Fraction Master y Pedazzitos y el desarrollo de problemas de situaciones del contexto. Adicionalmente para verificar el avance en la apropiación de los nuevos conocimientos de números fraccionarios y la competencia de resolución de problemas se propone la aplicación de una prueba final.

Objetivo 3. Implementar estrategias de aprendizaje que permitan la aplicación de los conocimientos relacionados con los números fraccionarios a través del uso de los softwares Fraction Master – Pedazzitos).

Al finalizar la aplicación y desarrollo de las actividades propuestas se evidencia al 80 % que la implementación de los softwares (FRS Fraction Master y Pedazzitos) facilitó la apropiación de los conocimientos relacionados con representación, orden y desarrollo de operaciones (mutliplicación, división, suma y resta) con números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto, por lo que se puede concluir que:

- El proyecto de investigación permitió comprender la importancia de las matemáticas en el desarrollo de actividades cotidianas, así como el análisis del desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios y su aplicación en el desarrollo de situaciones cotidianas.
- La implementación de las TIC (softwares FRS Fraction Master y Pedazzitos) en el desarrollo de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios es importante para la construcción y apropiación significativa de los nuevos conocimientos además de fortalecer el desarrollo de competencias para la vida.
- El uso de los softwares (FRS Fraction Master y Pedazzitos) permitió motivar a los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas, así como facilitó la construcción de los nuevos conocimientos en diferentes áreas, como el fortalecimiento de competencias

tecnológicas y del uso del inglés ya que las actividades del Software FRS Fraction Master estaba en inglés.

- Estas herramientas tecnológicas facilitaron la apropiación de los conocimientos relacionados con números fraccionarios ya que se realizaba la representación gráfica de las fracciones facilitando la interpretación, comprensión y desarrollo de las operaciones (multiplicación, división, suma y resta) necesarias para la resolución correcta de los problemas propuestos.
- Las estrategias y heramientas utilizadas permitieron desarrollar un proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas dinámico, flexible, innovador e inclusivo garantizando un aprendizaje significativo, de calidad y duradero que permite el desarrollo de competencias para la vida garantizando la satisfacción de las necesidades básicas y la resolución de situaciones cotidianas.

Según la investigación realizada con los estudiantes del grado quinto en el segundo semestre del año lectivo 2022, se puede concluir que para lograr una mayor apropiación de los conocimientos se deben fortalecer los siguientes aspectos:

- La representación grafica de fracciones
- Relaciones de orden de fracciones
- Diferenciación de fracciones homogénes y heterogéneas
- Operaciones básicas con números fraccionarios (suma, resta, multiplicación y división).
- Resolución de problemas aplicando los números fraccionarios.

Es indispensable fortalecer las competencias matemáticas relacionadas con los números fraccionarios preparando a los estudiantes del quinto de manera que puedan enfrentarse correctamente las situaciones del contexto garantizando mejores resultados en el rendimiento académico, para ello se hace indispensable la implementación de estrategias y herramientas que

sean significativas e innovadoras que garanticen la apropiación de los nuevos conocimientos y su aplicación en el desarrollo de situaciones cotidianas.

Recomendaciones

Al finalizar el proceso de investigación que buscaba fortalecer los conocimientos relacionados con números fraccionarios con la implementación de herramientas tecnológicas (Software Fraction Master – Pedazzitos) en el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes del grado quinto, se realizan las siguientes recomendaciones.

- Para lograr una verdadera apropiación de los nuevos conocimientos relacionados con los números fracciones se hace indispensable la implementación de estrategias y herramientas significativas por un periodo moderado de manera que se garanticen el desarrollo de procesos de enseñanza – aprendizaje dinámicos, flexibles, innovadores e inclusivos.
- Antes de iniciar con la implementación de las estrategias es indispensable aplicar una prueba diagnóstica que permita identificar las temáticas que se deben fortalecer, así como las estrategias y herramientas que van a facilitar la construcción de los nuevos conocimientos especialmente los relacionados con los números fraccionarios, de esta manera se pueden disminuir al máximo los posibles obstáculos que se puedan presentar en la aplicación del proyecto de investigación.
- Al iniciar el desarrollo del proyecto es indispensable fortalecer las competencias relacionadas con inglés como segunda lengua como de las herramientas tecnológicas.
- Para soportar el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto de investigación es necesario contar con la autorización de los directivos de la institución, también con el consentimiento informado por parte de los padres de familia, esto teniendo en cuenta que los estudiantes son menores de edad.

Referencias

Almirón, M E; Porro, S; (2014). *Las TIC en la enseñanza: un análisis de casos*. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 16() 152-161.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15531719010>

Arnau, Jaime. 1980. *Psicología Experimental*. México: Trillas.

Angles, S. (2015). *El aprendizaje de la adición y sustracción de fracciones en estudiantes de primer grado de educación secundaria basado en la teoría de situaciones didácticas*.

Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela de Posgrado. San Miguel.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6748/ANGLES_MEJIA_SOLEDAD_APRENDIZAJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Baind, K. (2007). *¿Qué es lo que sabe de cómo aprendemos? En K. Band, Lo que hacen los mejores profesores de universidad* (págs. 33 - 60). Valencia: Publicaciones Uves.

<https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2014/DraSanjurjo/8mas/Ken%20Bain,%20Lo%20que%20hacen%20los%20mejores%20profesores%20de%20universidad.pdf>

Becerra, D., Becerra, A., Rodríguez, O., Nocua, B., Suárez, J. *Programa de capacitación y acompañamiento a docentes de Cundinamarca y Duitama para el desarrollo de los niveles de competencia de matemáticas y diseño de secuencias didácticas a partir de las experiencias significativas de los maestros*.

Bolívar, Luis Ernesto. (2013). *Los juegos didácticos como propuesta metodológica para la enseñanza de los números fraccionarios en el grado quinto de la Institución Educativa Centra Fraternal Cristiano*. Medellín

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/12016/79321383.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bustos, A, Coll, C (2010). *Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje.*

Revista Mexicana de Investigación educativa. No 15.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012513009>

Cabrera, C. R., & Pérez, L. C. (2013). *Fracciones y números fraccionarios en la escuela elemental: el caso de la escuela primaria cubana.* Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, (12), 133-140.

<http://funes.uniandes.edu.co/21454/1/Rizo2014Fracciones.pdf>

Carrillo, M. (2012). *Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracciones que se presenta en el texto escolar matemática quinto grado de educación primaria.* Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1547/CARRILLO_Y_ALAN_MILAGROS_ORGANIZACION_MATEMATICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carrillo, M., et. al. (2008). *Propuestas didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones.* Revista Horizontes Educativos, 13(2),87-98.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97912401006>

Castro, E (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros.* Tesis doctoral. Universidad De Granada. Facultad De Ciencias De La Educación. Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/40316>

Castañeda, C. (2015). *Diseño de una estrategia metodológica a partir del aprendizaje cooperativo que contribuya al fortalecimiento de las competencias en el desarrollo del*

pensamiento numérico de los estudiantes del grado sexto de la institución educativa el Pinal. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56830/43508480.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Congreso De La República De Colombia. (1999, 30 de julio). *Ley 1341 de 2009*. Ministerio de las TIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009>.

Congreso De La República De Colombia. (1994, 08 de febrero). *Ley 115 de 1994*. Secretaria Senado. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html

Congreso De La República De Colombia. (1991, 13 de junio) Constitución Política de Colombia. Secretaria Senado.

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html

Córdoba, R. (2014). *Uso de recursos digitales para mejorar la comprensión de fracciones equivalentes en 5° y 6° grado de primaria*. Tesis doctoral. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP. Veracruz, México.

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41449/CordobaDelvalleRafael.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Córdoba, J. (2017). *El uso pedagógico de las TIC y la resolución y planteamiento de situaciones problemas en la enseñanza de los números racionales positivo, realizada en la Institución Educativa Rosalía Suarez*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Antioquia.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59636/12020527.2017.pdf?sequence=1>

Crispín, M et. Al (2011). *Aprendizaje Autónomo: orientaciones para la docencia*. (pp. 10-65).

México: Universidad Iberoamericana.

http://209.177.156.169/libreria_cm/archivos/pdf_671.pdf

Díaz-Barriga Ángel. (2013). *TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica*.

Revista Iberoamericana de Educación Superior, Volumen 4, Pages 3–21.

[http://dx.doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71921-8](http://dx.doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71921-8)

Denzin, N. K. 1989. *Interpretative Biography. Qualitative Research Method Series* · 17.

Londres: Sage.

Espinal D, (2018). *Retos de conectividad a internet en instituciones educativas rurales de*

Colombia. <http://repository.eafit.edu.co/handle/10784/13710>.

Espinel, R. (2018). *Diseño de estrategias didácticas mediadas por tic, para el mejoramiento de*

las competencias matemáticas con números fraccionarios en estudiantes del grado

séptimo del colegio Alirio Vergel Pacheco del municipio de Sardinata, Norte de

Santander. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2531/2018_Tesis_Espinel

[Galvis_Rodolfo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2531/2018_Tesis_Espinel_Galvis_Rodolfo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fandiño, M.I. (2009). *Las fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá: Magisterio.

Prefacio a la edición en idioma español de Carlos Eduardo Vasco Uribe. ISBN 978-958-20-0970-0].

<http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/fandino/261%20Fandino%20Capitulo%20Tendencias%20Puebla.pdf>

- Felizzola, Y. (2011). *Tecnologías de información y comunicación para el desarrollo rural en Colombia*. Economía Gestión Y Desarrollo, (10).
- <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/economia/article/view/387>
- Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ª. Ed.). México: McGraw Hill.
- Festinger, L.; KATZ, D. (1978). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. Buenos Aires, Argentina: Paidós
- Fong H. At et, (2017). *Texto del estudiante 5° Básico*, Providencia, Chile v Santillana del Pacífico S.A. 176-188.
- Gelves, N. y Lázaro, E. (2021). *Aprendizaje de las fracciones a través de una estrategia didáctica mediada por un entorno virtual en los estudiantes de quinto de primaria en la Institución Educativa Juan Pablo I, periodo de estudio 2020-2021*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Universidad de Cartagena. Cúcuta, Norte de Santander.
- https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14773/TGF_Noelia%20Gelves_Elba%20Lazaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González, M. (2003). *El pensamiento psicológico y pedagógico de Jean Piaget*. Revista cubanade Psicología, Vol. 20. No. 1., 88.
- Gutiérrez, A. (2003). *Alfabetización Digital, Algo más que ratones y teclas*. Barcelona, Gedisa. ISBN: 84-7432-877-2
- Hodges, E. C. (2011). *Reflexiones sobre un aula de matemáticas rica en tecnología*. Enseñanza de Matemáticas 104(6), 432 - 438.

- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia*. 4a. ed. Caracas: Quirón Ediciones. http://emarketingandresearch.com/wp-content/uploads/2020/09/kupdf.com_j-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacioacuten-completo-1.pdf
- Hurtado, O. (2012). *Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto*. Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11170/01186688.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas. Editorial Sypal.
<https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Jiménez, M. (2000). *Competencia social: intervención preventiva en la escuela*. Infancia y Sociedad: *Revista de estudios*, ISSN 1131-5954, N°. 24, 21 - 48.
https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Jimenez-21/publication/259442484_Competencia_social_intervencion_preventiva_en_la_escuela/links/54461db60cf2d62c304da000/Competencia-social-intervencion-preventiva-en-la-escuela.pdf
- Levis Czernik, D. S. (2006). *Alfabetos y saberes: la alfabetización digital*. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (26), 78-82.
<https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C26-2006-12>
- Lizarazo, Y. (2022) *Recurso de aprendizaje multimedial para el fortalecimiento de la resolución de problemas en el área de matemáticas*. Tesis de Maestría. Facultad de Educación.

Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá. Colombia.

<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/45044/1/2022-Recurso-Multimedial-Problemas.pdf>

Maldonado, Claudia I. (2009). *Aprendiendo a reconocer, nombrar y representar fracciones en el tercer año de primaria*. Tesis de maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Matemática Educativa. México, D.F.

Martin, W. (2000). *Efectos duraderos del uso integrado de tecnologías gráficas en precálculo*. Asociación Matemática de América, 154 - 187.

Martínez, N; Lozada, J M; Rodríguez F., J L; (2009). *Las TIC como recursos para un aprendizaje constructivista*. Revista de Artes y Humanidades UNICA, 10() 118-132.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170118863007>

Martínez, M, y Meza, A. (2017). *Adición entre Fracciones como Parte de un Todo Utilizando El Juego Con Regletas A3*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.

https://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/706/1/Adici%C3%B3n_entre_fracciones_parte_utilizando_juego_regletas_A3.pdf

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

- Moreira R., Y; Guzmán Simón, O; (2014). *La resolución de problemas geométricos en Matemática utilizando la computadora*. EduSol, 14
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475747187009>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa*. Guía didáctica.
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Niño, A y Radd Y. (2018). *Interpretación de “La fracción como relación parte – todo” en contexto continuo y discretos, a partir de la implementación de una secuencia didáctica que privilegia la competencia comunicativa*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Educación. Bogotá, D. C.
[https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34837/La%20fracci%C3%B3n%20como%20relaci%C3%B3n%20Parte-
Todo_Cuerpo%20del%20Documento.pdf?sequence=1](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34837/La%20fracci%C3%B3n%20como%20relaci%C3%B3n%20Parte-Todo_Cuerpo%20del%20Documento.pdf?sequence=1)
- Núñez, R, (2020). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Artículo de revisión. Universidad Privada de Tacna. Perú. <https://clubdeescritura.com/?p=10321783>
- Obando, Z. Gilberto y otros autores. (2006), *Modulo 1. Pensamientos Numéricos y Sistemas Numéricos*, Medellín Colombia.
<http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%201%20PENSAMIENTO%20NUM%C3%89RICO.pdf>
- Pachón, M. (2019). *Una mirada a las fracciones desde el modelo educativo de escuela nueva*. Tesis de Pregrado. Universidad Santo Tomás, Chiquinquirá. División De Universidad Abierta y a Distancia.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20540/2019mariapachon.pdf?seque>

- Parra, D. (2020). *Método gráfico para la enseñanza de las fracciones mediado con GeoGebra y la teoría de los registros de representación*. Tesis de maestría. Universidad de Caldas. Facultad de ciencias exactas y naturales. Manizales, Colombia.
https://repositorio.ucaldas.edu.co/bitstream/handle/ucaldas/16704/DianaMarcela_ParraCortes_2021PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quintanilla, C. (2012). *La mediación de Squeak Etoys en el desarrollo del concepto de fracción: una experiencia constructorista en una escuela de Galicia* [Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Ciencias de la Educación, España].
<http://hdl.handle.net/10347/9270>
- Rico, N. (2017). *Enseñanza del concepto de fracción desde el significado como medida*. Tesis de maestría. Universidad Externado de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia.
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/dfa1541a-b25c-4954-a5df-815bf3264a7c/content>
- Ríos, Y. (2007). *Una ingeniería didáctica aplicada sobre fracciones*. *Omnia*, 13(2), 120–157.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73713207>
- Rodríguez, Y. (2019). *Fracciones y realidad*. Tesis de Maestría Universidad Pedagogía y Tecnológica de Colombia. Facultad de ciencias de la educación. Tunja.
<http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2995>
- Rosario N., H; (2007). *TIC en Ambientes Educativos*. *Comunidad y Salud*, 5(0) I-II.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375740241001>
- Rojas, R. (2021). *Propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el aprendizaje de las fracciones en el marco del desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de*

- 6° en una institución educativa pública con contexto rural. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de ciencias sociales, humanidades y Artes. Bucaramanga, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/14780>.
- Ruiz, C. (2013). *La fracción como relación parte-todo y como cociente: Propuesta Didáctica para el Colegio Los Alpes IED*. Tesis de Maestría no publicada, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/47142/01186860.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salinas, D., (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza de las fracciones en el tercer ciclo de educación primaria*. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional. D. F. México. <http://200.23.113.51/pdf/29998.pdf>
- Salinas, J. (2004). *Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Bordón, 56(3-4), 469-481. <https://docplayer.es/9896231-Cambios-metodologicos-con-las-tic-estrategias-didacticas-y-entornos-virtuales-de-ensenanza-aprendizaje.html>
- Simanca, F. A.; Barroso, N. Y. (2016). *La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC*. Artículo de investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. TIA, 4(2), pp.1-5. Bogotá. Colombia. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10407>
- Soto, L. (2009). *Brechas digitales*. Cali (Colombia): Universidad Icesi. (02/2009). http://www.icesi.edu.co/blogs_estudiantes/linasoto/2009/02/05/brechas-digitales/
- Spanotes, M. (2006). *Matemáticas: Una ayuda de estudio bilingüe para las matemáticas de escuela secundaria*. Estados Unidos: Interlingua.

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. Pág. 27 a 40.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847671&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=p_p_Cover"

vega, O. A. (2014). *Inclusión digital de comunidades rurales colombianas*. (Tesis doctoral).

Universidad Pontificia de Salamanca. Madrid, España.

https://www.researchgate.net/publication/298061436_Inclusion_Digital_de_comunidades_rurales_colombianas

Apéndices

Apéndice A. Prueba Diagnóstica

Objetivo:

Determinar el nivel de apropiación de los números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora – San Andrés, Santander.

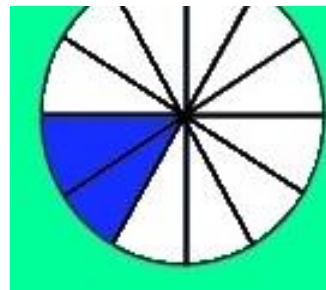
Instrucciones: Lee con atención cada una de los siguientes enunciados y selecciona la respuesta correcta.

1. En una bolsa hay 10 frutas: 3 manzanas, 4 peras, 2 naranjas y 1 piña. Escribe la fracción que representa la cantidad de peras en la bolsa.

Figura 23.

Gráfica prueba diagnóstica

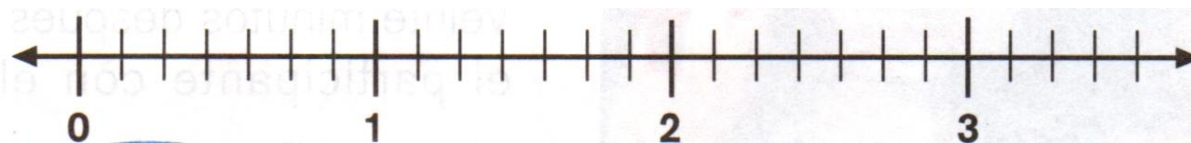
2. La fracción que representa la imagen es:



3. Si Juan va a pintar $\frac{2}{3}$ de 12 paletas. ¿Cuántas paletas debe colorear?
4. Ubica en la recta numérica la siguiente fracción. $\frac{9}{7}$

Figura 24.

Recta numérica



Apéndice A. Taller 1. FRS Fraction Master

Pensamiento: Numérico y sistemas numéricos.

Estándar Básico de competencias en Matemática: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporcione

Competencia: Doy solución a problemas con fracciones

Eje temático: -Fracciones y sus términos

-Lectura y escritura de Fracciones

-Representación gráfica y numérica de fracciones

Desempeño: Utiliza fracciones escribiendo, comparando y ordenando los números para solucionar problemas de situaciones cotidianas.

Objetivo: Comprender los números fraccionarios aplicándolos en la solución de problemas de situaciones cotidianas utilizando el software FRS Fraction Master .

A. Exploración de Presaberes

1. Resuelve el problema. Representa gráficamente.

- ❖ Doña Mariela desea repartir una arepa entre sus cinco hijos ¿De qué forma la puede hacer?
- ❖ Toma una hoja de tu block y dóblala por la mitad. Ahora divide cada una de esas partes en dos. Tienes cuatro partes colorea de azul una de ellas. ¿escribe como representarías la situación?

B. Estructuración del conocimiento

2. Observa los siguientes videos.

<https://www.youtube.com/watch?v=c9cTljBqFTw>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZqnHbXCCSIc>

<https://www.youtube.com/watch?v=c9cTIjBqFTw>

3. Lee la información de la guía, fracción como parte – todo, lectura y escritura de fracciones.

C. Aplicación del conocimiento

4. Lee y escribe la fracción que se presenta en cada situación.

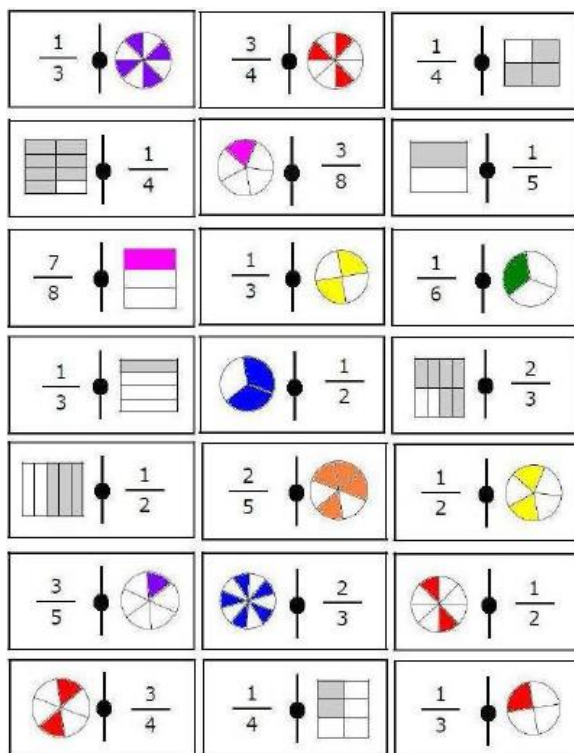
- Mario tiene 9 carros, 3 de ellos son amarillos.
- Juan tiene 10 balones, 5 de ellos son azules

5. Juego Domino de fracciones.

Las 21 del domino se repartirán en los cuatro estudiantes, y se iniciara con la ficha que queda disponible. Se debe forma una cadena con las 21 fichas del domino, recuerda conectar la fracción con una representación gráfica equivalente.

Figura 25.

Domino



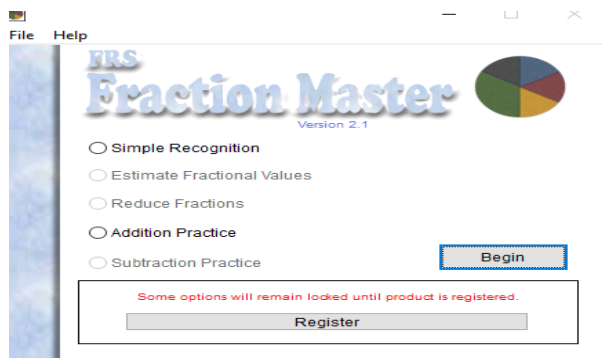
Nota: Dómino de fracciones (2022)

D. Transferencia

Cada uno de los estudiantes en su computador abrirá el programa Fraction Master, en el que responderá 10 preguntas, para iniciar debe dar clic en la opción Simple recognition, luego se da clic en Begin.

Figura 26.

Taller 1 FRS Fraction Master

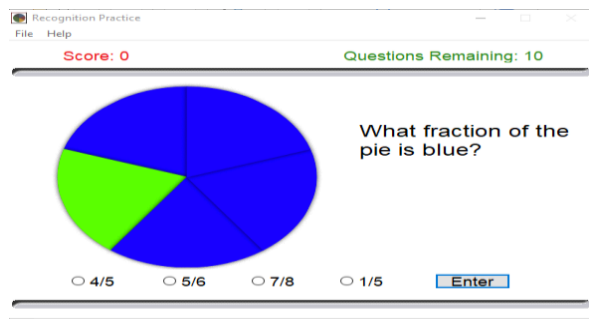


Nota: Taller 1 FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Automáticamente aparece la gráfica de una fracción, se debe leer la pregunta con ayuda del docente y se selecciona una de las opciones de la parte inferior, luego se da clic en enter para continuar con la siguiente pregunta.

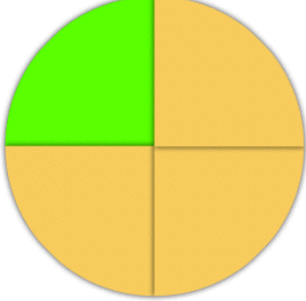
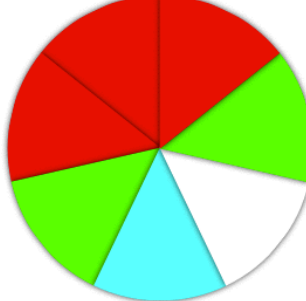
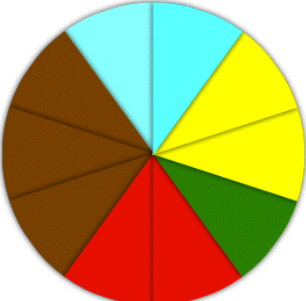
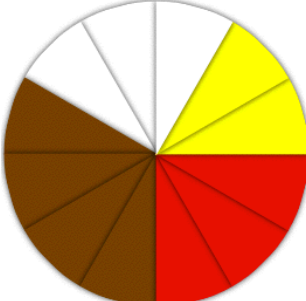
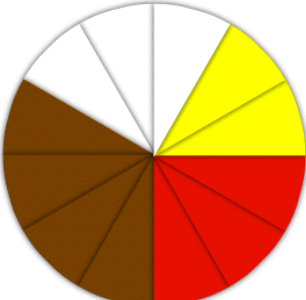
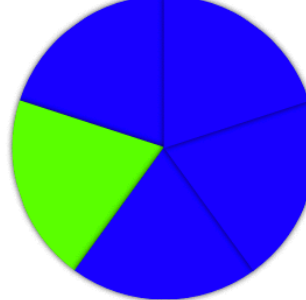

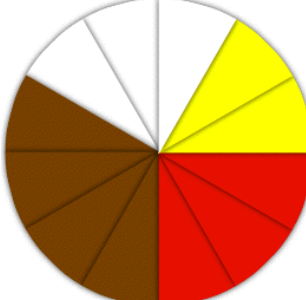
Figura 27.

Recognition Practice FRS Fraction Master



Nota: Recognition Practice Taller 1 FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

6. Observa la imagen y selecciona la opción correcta.

 <p>What fraction of the pie does each orange piece constitute?</p> <p> <input type="radio"/> 4/10 <input type="radio"/> 1/9 <input type="radio"/> 3/4 <input type="radio"/> 1/4 <input type="button" value="Enter"/> </p>	 <p>What fraction of the pie is green?</p> <p> <input type="radio"/> 2/7 <input type="radio"/> 1/8 <input type="radio"/> 1/7 <input type="radio"/> 1/4 <input type="button" value="Enter"/> </p>
 <p>What fraction of the pie is green?</p> <p> <input type="radio"/> 1/10 <input type="radio"/> 1/11 <input type="radio"/> 2/10 <input type="radio"/> 1/9 <input type="button" value="Enter"/> </p>	 <p>What fraction of the pie is yellow?</p> <p> <input type="radio"/> 7/8 <input type="radio"/> 1/10 <input checked="" type="radio"/> 2/11 <input type="radio"/> 2/12 <input type="button" value="Enter"/> </p>
 <p>What fraction of the pie is yellow?</p> <p> <input type="radio"/> 7/8 <input type="radio"/> 1/10 <input checked="" type="radio"/> 2/11 <input type="radio"/> 2/12 <input type="button" value="Enter"/> </p>	 <p>What fraction of the pie does each blue piece constitute?</p> <p> <input type="radio"/> 4/5 <input type="radio"/> 1/5 <input type="radio"/> 3/8 <input type="radio"/> 1/10 <input type="button" value="Enter"/> </p>
 <p>What fraction of the pie is yellow?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> 2/8 <input type="radio"/> 2/7 <input type="radio"/> 1/6 <input type="radio"/> 3/4 <input type="button" value="Enter"/> </p>	 <p>What fraction of the pie is white?</p> <p> <input type="radio"/> 2/12 <input type="radio"/> 3/11 <input checked="" type="radio"/> 3/12 <input type="radio"/> 3/13 <input type="button" value="Enter"/> </p>

7. Resuelve los problemas y representa gráficamente en tu cuaderno.

- ❖ Camilo tiene una chocolatina de 6 pastillas, le regalo 3 a Paula. ¿Cuántas le quedaron, escribe la fracción?
- ❖ María quiere comprar un cuarto de queso. Escribe la fracción.
- ❖ Nicolas tomó media botella de gaseosa y Lucas tomó un tercio de otra botella de gaseosa igualita a la de Nicolas ¿Quién los dos tomó más?
- ❖ Tatiana compro una pizza de pepperoni y la dividió en 10 pedazos. Tatiana tomo 4 pedazos y le dio otros 2 pedazos a su amigo Simón. Expresa en fracción la cantidad que tomó cada niño, ¿cuántas raciones quedaron?
- ❖ Anny participo en una competencia de atletismo, como le dieron algunos calambres solo pudo recorrer $\frac{4}{6}$ de la pista. ¿Cuánto le faltó por recorrer? Escribe la fracción.

Una vez finalizada la actividad los estudiantes socializarán las respuestas de cada problema, se realizará la retroalimentación en la que se despejarán las dudas.

Apéndice B. Taller 2. Software Pedazzitos

Pensamiento: Numérico y sistemas numéricos.

Estándar Básico de competencias en Matemática: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporcione

Competencia: Doy solución a problemas con fracciones

Eje temático: -Amplificación y simplificación de fracciones

-Operaciones con fracciones

-Solución de problemas

Desempeño: Realiza operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división) con números fraccionarios a través de la determinación de datos que permitan solucionar problemas cotidianos.

Objetivo: Comprender los números fraccionarios y los aplica en la solución de problemas de situaciones cotidianas utilizando el software Pedazzitos.

A. Exploración de Presaberes

1. Resuelve el problema. Representa gráficamente.

Don Mario compró una barra de chocolate de diez tabletas y se ha comido tres, su esposa Sandra compró una chocolatina de doce pastillas y se ha comido cuatro. Expresa en fracción la cantidad que se ha comido cada uno y la cantidad que le falta comer. ¿Quién ha comido más chocolatina?

En un teatro hay 560 sillas divididas en dos salas con igual cantidad de sillas, si en la sala 1 hay ocupadas las $\frac{3}{4}$ partes de las sillas y en la sala 2, $\frac{6}{8}$ ¿en cuál de las dos salas hay más sillas ocupadas?

B. Estructuración del conocimiento

2. Observa los siguientes videos.

Multiplicación de fracciones: <https://www.youtube.com/watch?v=VDTZG1aHiHc>

División de fracciones: <https://www.youtube.com/watch?v=RNtvQitNbLk>

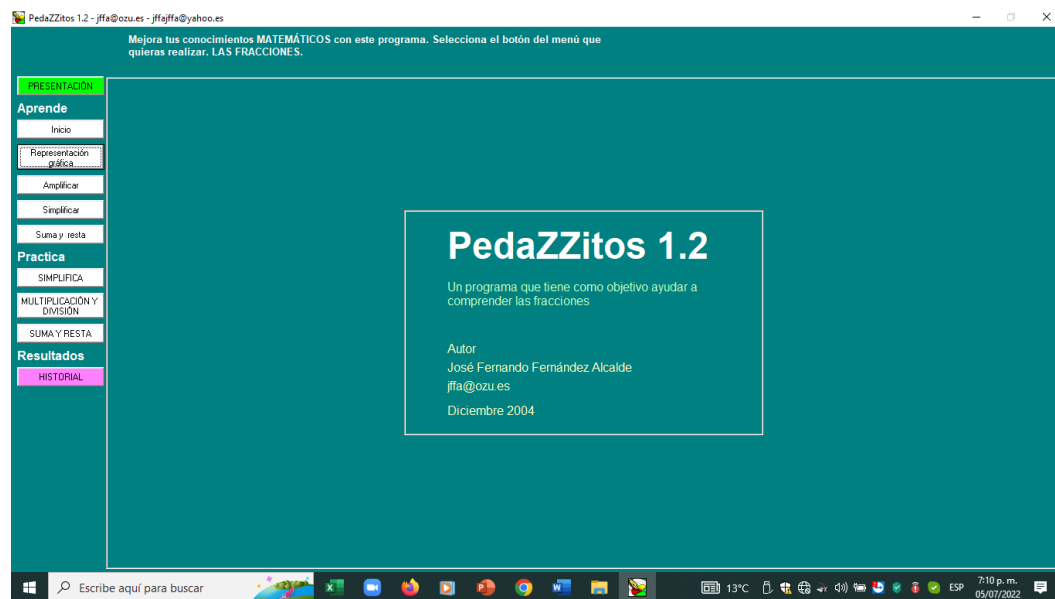
3. Lee la información de apoyo sobre representación gráfica, amplificación, simplificación, multiplicación y división de fracciones.

C. Aplicación del conocimiento

Trabajo software Pedazzitos. Cada estudiante en su computador, abra el programa Pedazzitos, explorará las partes (aprende, práctica y resultados) y las ventanas de cada una ellas, para acceder debe dar clic .

Figura 28.

Taller 2 Pedazzitos



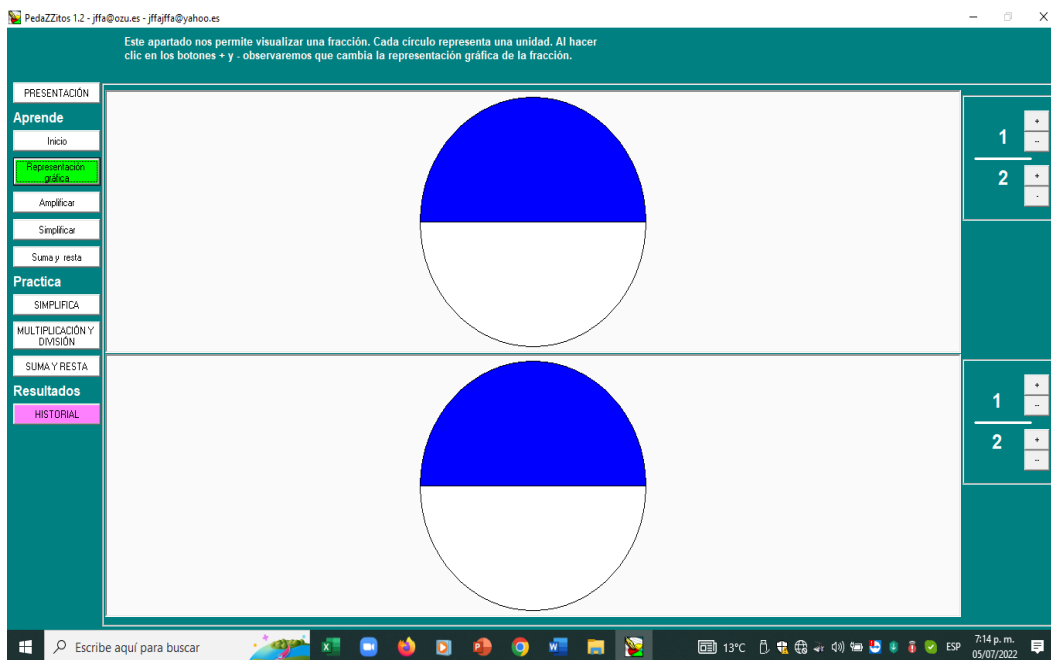
Nota: [captura de pantalla]. Software Pedazzitos 1.2 (2022)

Luego los estudiantes participaran en un concurso que está dividido en dos partes, la primera en la que se debe realizar la representación gráfica respondiendo los problemas

propuestos y la segunda parte debe desarrollar 5 multiplicaciones, 5 divisiones, 5 ampliaciones y 5 simplificaciones.

Figura 29.

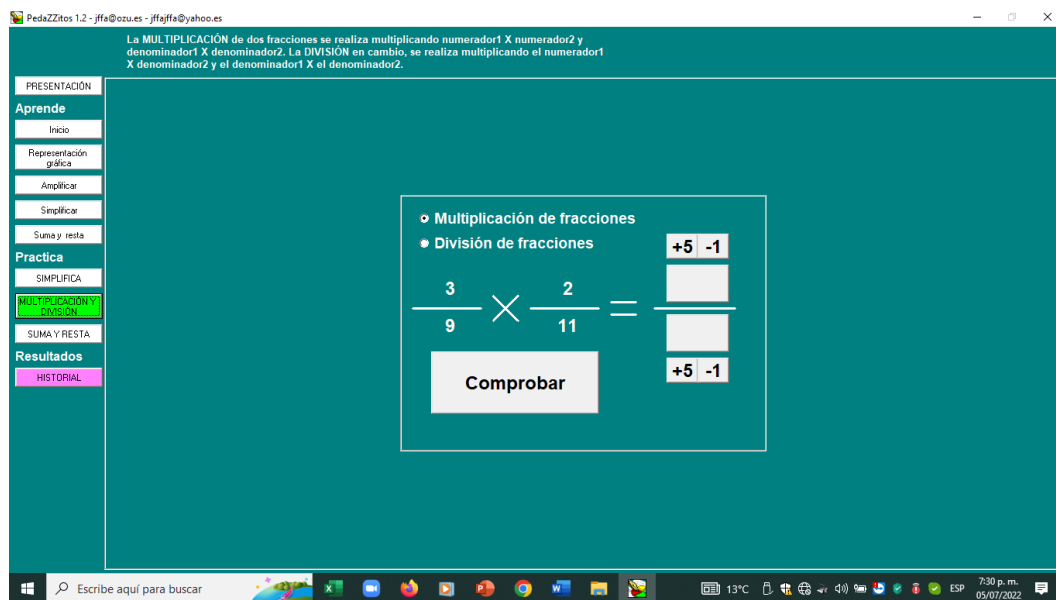
Representación gráfica Taller 2



Nota: Representación gráfica Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para representar la fracción se debe dar clic en el + para aumentar o en el – para disminuir ubicado en el numerador y el denominador, automáticamente aparece la representación gráfica. Cada vez que el estudiante responda correctamente tendrá un punto, al finalizar se sumaran los puntos obtenidos en todas las actividades del concurso.

Figura 30.

Multiplicación y división Taller 2 Pedazzitos

Nota: Multiplicación y división Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para resolver las multiplicaciones se debe dar clic en el numerador y dar clic en + 5 para aumentar el número o en -1 para disminuir, luego realizar el mismo procedimiento para el denominador, hasta obtener el resultado, luego se da clic en comprobar si el resultado es correcto aparecerá en verde, si es incorrecto aparece en rojo, se debe corregir y para continuar se da clic en la pestaña de multiplicación y división nuevamente.

Figura 31.

Multiplicación Taller 2 Pedazzitos

Figure 31 shows five fraction multiplication problems arranged in a grid. Each problem is presented in a teal-bordered box with a white background. The problems are:

- $\frac{1}{5} \times \frac{5}{9} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{6}{4} \times \frac{6}{4} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{2}{9} \times \frac{9}{10} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{1}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{6}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{\square}{\square}$

Each problem includes a 'Comprobar' button and a score indicator (+5 or -1) to the right of the equation.

Nota: Multiplicación Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Al ser un programa interactivo las multiplicaciones que aparecen no son iguales o en el mismo orden para todos los estudiantes.

Figura 32.

División Taller 2 Pedazzitos

Figure 32 shows five fraction division problems arranged in a grid. Each problem is presented in a teal-bordered box with a white background. The problems are:

- $\frac{6}{6} \div \frac{3}{4} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{2}{10} \div \frac{1}{7} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{3}{3} \div \frac{5}{4} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{1}{4} \div \frac{4}{3} = \frac{\square}{\square}$
- $\frac{8}{6} \div \frac{10}{8} = \frac{\square}{\square}$

Each problem includes a 'Comprobar' button and a score indicator (+5 or -1) to the right of the equation.

Nota: División Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Problemas para la representación gráfica.

- Tomás ha recorrido dos quintos de una pista.
- Simón ha recorrido siete octavos de una pista.
- Rosa dividió una hoja en 4 partes y le entregó una parte a cada uno de sus 28 compañeros. ¿Cuántas hojas utilizó? Expresa como fracción.
- En el colegio, por cada 10 niñas hay 8 niños. ¿representa la información en una fracción?
- Una hora tienen 60 minutos, ¿qué fracción corresponde a un cuarto de hora.

Figura 33.

Amplificación Taller 2 Pedazzitos

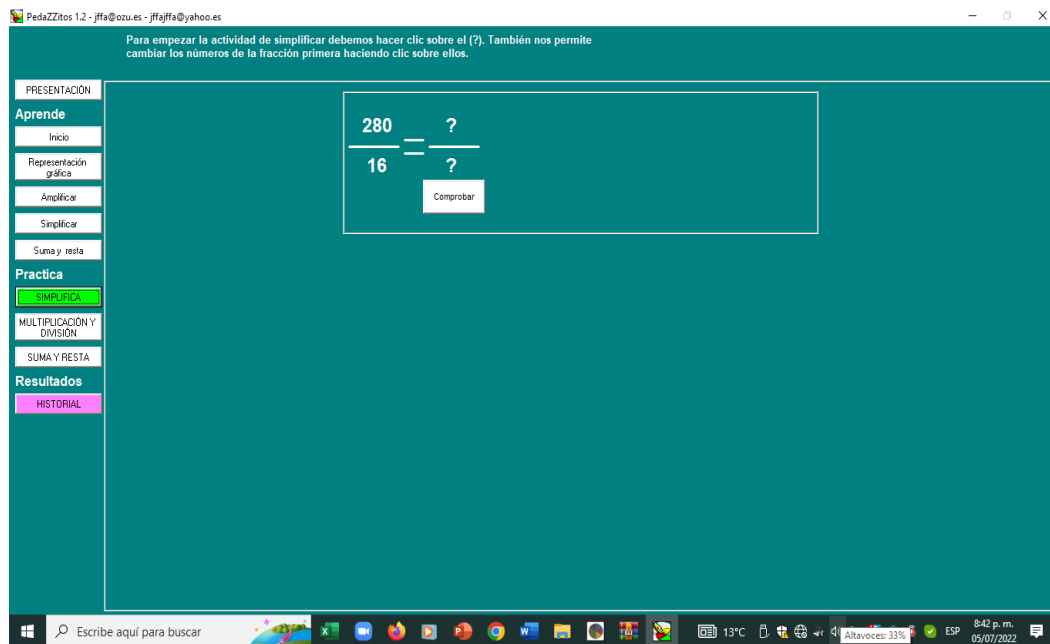
The screenshot shows the PedaZZitos 1.2 software interface. At the top, a text box explains: "Amplificar consiste en calcular una fracción equivalente, es decir, de igual cantidad o mismo cociente, pero con números más grandes. Para ello, debemos multiplicar el numerador y el denominador por un mismo número." Below this, a central workspace displays a fraction calculator with the equation $\frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1 \times 1}{2 \times 1} = \frac{1}{2}$. Above the equation is a row of buttons labeled X1 through X10. Below the equation is a circular diagram with a blue shaded upper half and a white lower half. To the right of the diagram is a small calculator showing the fraction $\frac{1}{2}$. The left sidebar contains a menu with options like "Aprende", "Practica", and "Resultados". The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 8:19 p.m. on 05/07/2022.

Nota: Amplificación Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para ampliar se debe dar clic en la parte superior por el número que se va a multiplicar de x1 a x10, automáticamente aparece la representación gráfica.

Figura 34.

Simplificación Taller 2 Pedazzitos



Nota: Simplificación Taller 2 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Para simplificar se da clic en el signo de interrogación del numerador y aparece un tablero en el que se debe escribir el número, luego se da clic en el signo de interrogación del denominador y se realiza el mismo procedimiento, al finalizar se clic en comprobar si el resultado es correcto se sigue simplificando, si el resultado es incorrecto se debe corregir para poder continuar.

D. Transferencia

4. Resuelve los problemas en tu cuaderno.

- Jaider se comió la mitad de la cuarta parte de una torta. ¿Qué parte de la torta se comió en total?
- Ariel realizó en una cartulina un collage con fotografías de animales, si $\frac{1}{3}$ de las fotografías son de animales domésticos en el resto pego fotografías de animales salvajes.

Si $\frac{2}{4}$ de las fotografías de animales domésticos son productores de leche, ¿Qué fracción de la cartelera corresponde a animales productores de leche?

- Doña Juana está sembrando en su jardín $\frac{2}{3}$ de plantas medicinales, y $\frac{4}{5}$ de estas plantas son aromáticas. ¿Qué fracción del jardín ocupan las plantas aromáticas?
- Olga quiere repartir $\frac{8}{2}$ de kg de ajo en bolsas de $\frac{1}{4}$ kg cada uno. ¿cuántos paquetes llenará?
- Isabel esta preparando una torta de manzana, para ello utiliza $\frac{1}{3}$ de un paquete de $\frac{1}{2}$ de kg. ¿Cuántos kilogramos de harina usa?
- Pablo tiene $\frac{8}{10}$ de litro de leche, quiere envasarlo en una botella de $\frac{1}{5}$ de litro para su comercialización. ¿Cuántas botellas necesita para envasar toda la leche?

Una vez finalizada la actividad los estudiantes socializarán las respuestas de cada problema, se realizará la retroalimentación en la que se despejarán las dudas.

Apéndice C. Taller 3. FRS Fraction Master

Pensamiento: Numérico y sistemas numéricos.

Estándar Básico de competencias en Matemática: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporcione

Competencia: Doy solución a problemas con fracciones

Eje temático: -Operaciones con fracciones

-Solución de problemas

Desempeño: Resuelve operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división) con números fraccionarios a través de la determinación de datos que permitan solucionar problemas cotidianos.

Objetivo: Comprender los números fraccionarios y los aplica en la solución de problemas de situaciones cotidianas utilizando el software Pedazzitos.

A. Exploración de Presaberes

1. Resuelve el problema.

- ❖ Don Saúl desea dividir un terreno en $\frac{4}{6}$ para sembrar cuatro cultivos diferentes (papa, ajo, cebolla, zanahoria). Si los cuatro tienen la misma medida, ¿qué fracción del terreno corresponde a cada uno?
- ❖ Sofía y Juan participaron en una competencia de atletismo. Si Sofía gastó $\frac{3}{4}$ de hora en hacer el recorrido, mientras que Juan gastó $\frac{1}{2}$ del tiempo de Sofía. ¿cuánto tiempo utilizó Juan para hacer el recorrido?

B. Estructuración del conocimiento

2. Observa los siguientes videos.

Suma de fracciones homogéneas. <https://www.youtube.com/watch?v=antZqj9ePys>

Suma de fracciones heterogéneas. <https://www.youtube.com/watch?v=LVHo5xvsvO0>

Resta de fracciones homogéneas. <https://www.youtube.com/watch?v=EgTV5pj6Ijg>

Resta de fracciones heterogéneas. <https://www.youtube.com/watch?v=FRPijN0ie3U>

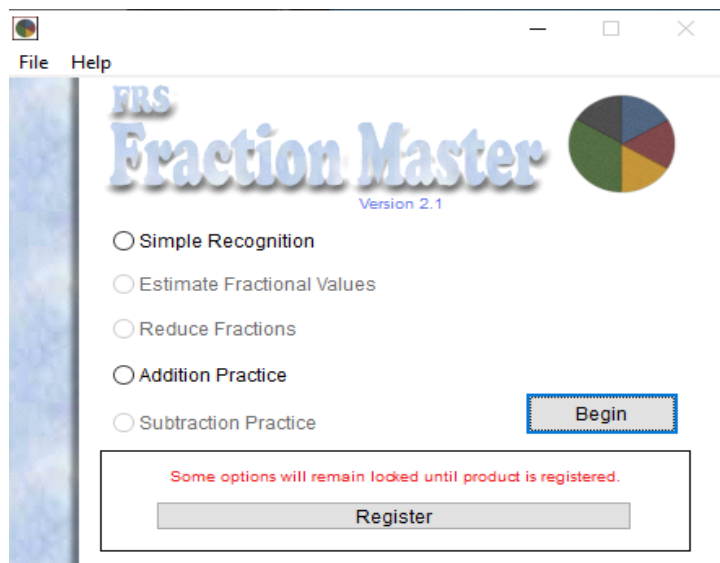
3. Lee la información de apoyo sobre suma y resta de fracciones.
4. En la elaboración de la ensalada de frutas es importante tener en cuenta las fracciones en las que se debe dividir cada una de las frutas respecto a la cantidad de estudiantes en las que se debe repartir la ensalada.

C. Aplicación del conocimiento

Trabajo software FRS Fraction Master. Cada estudiante en su computador, abrirá el programa FRS Fraction Master, explorará la sección de Addition Practice.

Figura 35.

Taller 3 FRS Fraction Master



Nota: Taller 3 FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Para iniciar dará clic en Addition Practice y luego clic en Begin para iniciar con el desarrollo de las sumas y restas. Se debe realizar la operación indicada, seleccionando una de las cuatro opciones que aparecen en la parte inferior, luego se da clic en enter para continuar.

Figura 36.

Sumas Taller 3 FRS Fraction Master

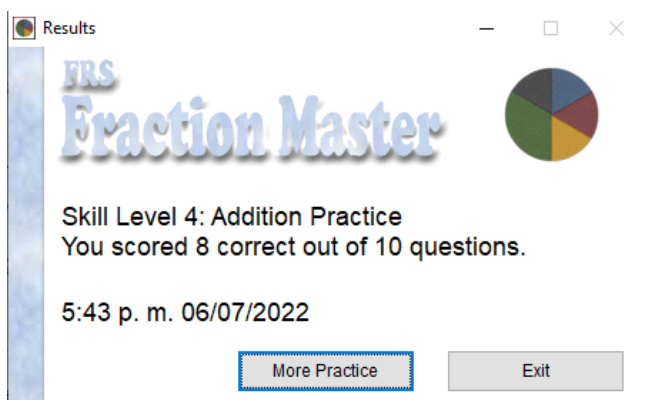


Nota: Sumas Taller 3 FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Al resolver las sumas se debe dar clic en enter para poder continuar, si el resultado es correcto se continua automáticamente a la siguiente pregunta, si el resultado es incorrecto en la parte inferior aparece la respuesta correcta y se debe dar clic en enter para continuar. Como es una actividad interactiva las operaciones no serán las mismas para todos los estudiantes.

Figura 37.

Resultados Taller 3 FRS Fraction Master



Nota: Resultados Taller 3 FRS Fraction Master [captura de pantalla]. Software FRS Fraction Master 2.1 (2022)

Se responderán 10 preguntas, al finalizar se tendrá el resultado con un resumen de las respuestas correctas e incorrectas, este reporte incluye la hora y la fecha de presentación del cuestionario. Al finalizar se debe dar clic en exit para salir del software.

D. Transferencia

5. Competencia de pistas.

En parejas los estudiantes deben hacer un recorrido por las áreas recreativas de la escuela. La pista va a estar dividida en 6 estaciones, en cada una de ellas los estudiantes deben desarrollar el problema propuesto para avanzar a la siguiente, gana la pareja que llegue en primer lugar a la meta. Al avanzar de una pista a otra deberán cumplir la condición que se establece para avanzar: Saltando, saltando en un pie, saltando la cuerda, encostados, amarrados los cordones de los zapatos, pasando el balón, etc.

Problemas

- Carmenza gastó $\frac{2}{6}$ de metro de cinta azul y $\frac{6}{18}$ de metro de cinta rosada en la elaboración de un moño. ¿De cuál cinta gastó más?
- Si Olmer tiene $\frac{4}{5}$ de chocolatina, le regala $\frac{3}{2}$ de su chocolatina a su amiga Angela. Calcula la fracción de chocolatina que se comió Angela.
- En un balde se almacenan $\frac{12}{2}$ de litro de agua. Si se quieren envasar en recipientes de $\frac{1}{4}$ de litro, ¿cuántos recipientes se pueden llenar?
- Para hacer una bandera se utilizó $\frac{2}{6}$ de tela azul, y $\frac{12}{4}$ de tela verde. ¿cuánta tela se utilizó en total?
- Martina elaboró un postre de fruta en el que utilizó $\frac{4}{8}$ de manzana y $\frac{5}{9}$ de pera. ¿Cuál es la fracción que representa la cantidad de fruta total que utilizó?

- Para preparar una torta de coco, se necesitan $\frac{9}{6}$ de libra de harina de trigo, si tiene dos bolsas una de $\frac{5}{7}$ de libra y $\frac{4}{8}$ de libra. ¿Cuánta harina le falta para preparar la torta?

Una vez finalizada la actividad los estudiantes socializarán las respuestas de cada problema, se realizará la retroalimentación en la que se despejarán las dudas.

Apéndice D. Taller 4. Software Pedazzitos

Pensamiento: Numérico y sistemas numéricos.

Estandar Básico de competencias en Matemática: Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporcione

Competencia: Doy solución a problemas con fracciones

Eje temático: -Operaciones con fracciones

-Solución de problemas

Desempeño: Realiza operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división) con números fraccionarios a través de la determinación de datos que permitan solucionar problemas cotidianos.

Objetivo: Comprender los números fraccionarios y los aplica en la solución de problemas de situaciones cotidianas utilizando el software Pedazzitos.

A. Exploración de Presaberes

1. Resuelve el problema.

- Al hacer una cartelera Liliana está pegando fotografías en $\frac{2}{3}$ de cartulina, luego Ricardo escribió en $\frac{4}{6}$ de la cartulina. ¿Qué fracción de la cartulina han utilizado Liliana y Ricardo para hacer la cartelera?

- ¿Cuántas figuras de $\frac{9}{6}$ se pueden cortar de $\frac{7}{4}$ de cartulina?

A. Estructuración del conocimiento

2. Observa los siguientes videos.

https://www.youtube.com/watch?v=U54fAKHBA3M&ab_channel=silvinaczapski

https://www.youtube.com/watch?v=WWPYX5K--wo&ab_channel=DanielCarre%C3%B3n

https://www.youtube.com/watch?v=WWPYX5K--wo&ab_channel=DanielCarre%C3%B3n

3. Lee la información de apoyo sobre suma y resta de fracciones.

B. Aplicación del conocimiento

Trabajo software Pedazzitos. Cada estudiante en su computador, abrirá el programa y accederá a la sección de suma y resta. Se deben desarrollar 10 sumas y restas correctamente.

Figura 38.

Suma y resta Taller 4 Pedazzitos

Para realizar la SUMA o RESTA, tendremos que encontrar un MÚLTIPLO COMÚN a las tres fracciones. A ser posible el COMÚN MÁS PEQUEÑO; MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO (MCM). Este múltiplo se ha de marcar en las tres listas de múltiplos.

PRESENTACIÓN

Aprende

- Inicio
- Representación gráfica
- Amplificar
- Simplificar
- Suma y resta

Practica

- SIMPLIFICA
- MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN
- SUMA Y RESTA**

Resultados

- HISTORIAL

$$\frac{10}{10} + \frac{1}{10} + \frac{6}{4} = \frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

10	10	4
20	20	8
30	30	12
40	40	16
50	50	20
60	60	24
70	70	28
80	80	32
90	90	36
100	100	40

Nota: Suma y resta Taller 4 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Se identificará el tipo de fracción, luego se debe hallar el m.c.m. de los tres denominadores, se da clic en cada fila de los denominadores, luego se procede a hallar el numerador, para iniciar se da clic en cada numerador si se desea aumentar se da clic en + 5 y en - 1 si se va a disminuir. Luego se continua con el otro numerador, al tener los numeradores se realiza la operación se escribe el número y se da clic en comprobar para verificar el resultado.

Figura 39.

Resultado correcto suma y resta Taller 4 Pedazzitos

Para realizar la SUMA o RESTA, tendremos que encontrar un MULTIPO COMÚN a las tres fracciones. A ser posible el COMÚN MÁS PEQUEÑO: MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO (MCM). Este múltiplo se ha de marcar en las tres listas de múltiplos.

PRESENTACIÓN

Aprende

- Inicio
- Representación gráfica
- Amplificar
- Simplificar
- Suma y resta

Practica

- SIMPLIFICA
- MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN
- SUMA Y RESTA

Resultados

- HISTORIAL

$$\frac{10}{10} + \frac{1}{10} + \frac{6}{4} = \frac{40}{40} + \frac{4}{40} + \frac{60}{40} = \frac{104}{40}$$

10	10	4
20	20	8
30	30	12
40	40	16
50	50	20
60	60	24
70	70	28
80	80	32
90	90	36
100	100	40

$10 \times 4 = 40$ $10 \times 4 = 40$ $4 \times 10 = 40$

Comprobar

Nota: Resultado correcto suma y resta Taller 4 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Si el resultado es correcto los numeradores van a aparecer en color verde, para continuar realizando otra operación se debe dar clic en la sección de suma y resta.

Figura 40.

Resultado incorrecto suma y resta Taller 4 Pedazzitos

Para realizar la SUMA o RESTA, tendremos que encontrar un MULTIPO COMÚN a las tres fracciones. A ser posible el COMÚN MÁS PEQUEÑO: MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO (MCM). Este múltiplo se ha de marcar en las tres listas de múltiplos.

PRESENTACIÓN

Aprende

- Inicio
- Representación gráfica
- Amplificar
- Simplificar
- Suma y resta

Practica

- SIMPLIFICA
- MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN
- SUMA Y RESTA

Resultados

- HISTORIAL

$$\frac{10}{10} + \frac{1}{10} + \frac{6}{4} = \frac{40}{40} + \frac{5}{40} + \frac{60}{40} = \frac{100}{40}$$

10	10	4
20	20	8
30	30	12
40	40	16
50	50	20
60	60	24
70	70	28
80	80	32
90	90	36
100	100	40

$10 \times 4 = 40$ $10 \times 4 = 40$ $4 \times 10 = 40$

Comprobar

Nota: Resultado incorrecto suma y resta Taller 4 Pedazzitos [captura de pantalla]. Software PedaZZitos 1.2 (2022)

Si el resultado de la operación es incorrecto los numeradores incorrectos aparecerán en color rojo, por lo que se debe corregir el numerador y luego se da clic en comprobar, para resolver otra operación se debe dar clic en la sección de suma y resta.

C. Transferencia

4. Competencia individual.

Cada estudiante tendrá 30 minutos para responder los problemas, luego se socializarán las respuestas desarrollando cada uno de los problemas en el tablero.

- Tomás lleno el tanque de agua para las vacas con $\frac{3}{5}$ de litro. Su hermana Sara tomó $\frac{6}{15}$ de litro del agua del tanque. ¿Cuánta agua quedó en el tanque?
- Rosa compró $\frac{3}{4}$ de kilo de peras, $\frac{1}{4}$ de kilo de fresas y $\frac{3}{4}$ de kilo de uvas. ¿Cuántos kilos de fruta compró en total?
- Adriana fue al supermercado y compró $\frac{10}{8}$ de kilo de manzana y $\frac{25}{20}$ de kilo de pera. ¿Cuántos kilos de fruta compró?
- Ricardo midió la longitud de tres listones para la clase de arte. El primero mide $\frac{6}{9}$ de metro, el segundo, $\frac{8}{12}$ de metro y el tercero, $\frac{2}{3}$ de metro. ¿Cuánta cinta necesita en total?
- Felipe y Ana salieron juntos a comer pizza. Felipe se comió $\frac{4}{6}$ de la pizza y Ana $\frac{3}{8}$ de la misma pizza. ¿Qué fracción de la pizza sobró?
- Luna tiene $\frac{4}{8}$ de leche en un balde, si le vendió $\frac{3}{7}$ a su vecino Arturo. ¿Qué fracción de litro le quedó en el recipiente?
- Juan tiene $\frac{3}{2}$ de torta, le regala $\frac{2}{4}$ a Lucas y $\frac{5}{6}$ a Mariana. ¿Qué fracción de torta tiene Juan?

- Martín está recolectando ajo en $\frac{2}{3}$ de terreno, si recogió el lunes $\frac{4}{8}$ ¿Cuánto le falta por recolectar?

Una vez finalizada la actividad los estudiantes socializarán las respuestas de cada problema, se realizará la retroalimentación en la que se despejarán las dudas.

Apéndice E. Prueba Final

Objetivo: Determinar el nivel de apropiación de los números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora – San Andrés, Santander.

Instrucciones: Lee con atención cada una de los siguientes enunciados y selecciona la respuesta que considere correcta.

1. El equipo de fútbol del barrio Girasol está conformado por 15 vecinos, de los cuales 6 son mujeres. Selecciona la fracción que representa el número de mujeres y la fracción que representa el número de hombres.

a. $\frac{6}{15}$ y $\frac{9}{15}$ b. $\frac{2}{15}$ y $\frac{6}{15}$ c. $\frac{9}{15}$ y $\frac{15}{15}$ d. $\frac{15}{15}$ y $\frac{6}{15}$

2. Lucas y Sofía compraron cada uno una pizza de ocho porciones. Si Lucas se ha comido cuatro y Sofía dos porciones. ¿Quién ha comido más pizza?

a. Lucas b. Sofía C. Los dos comieron las mismas porciones.

3. Andrés y Pablo compraron una cartulina para hacer un dibujo si Andrés a coloreado $\frac{5}{7}$ y Pablo $\frac{3}{4}$ del mismo dibujo ¿Qué fracción del total de la cartulina han coloreado?

a. $\frac{3}{5}$ b. $\frac{15}{28}$ c. $\frac{11}{7}$ d. $\frac{5}{11}$

4. Susana para elaborar una ensalada. Tardo $\frac{2}{6}$ de hora lavando las frutas, $\frac{1}{3}$ de hora pelándolas, $\frac{2}{5}$ de hora picándolas. ¿Cuál es la fracción de hora que tardo preparando la ensalada?

a. $\frac{2}{60}$ b. $\frac{16}{15}$ c. $\frac{1}{60}$ d. $\frac{4}{5}$

5. Para la elaboración de un adorno navideño se utilizó $\frac{2}{4}$ de cinta azul y $\frac{3}{5}$ de cinta verde.

¿Cuánta cinta se utilizó en total?

a. $\frac{9}{4}$

b. $\frac{10}{9}$

c. $\frac{11}{10}$

d. $\frac{9}{4}$

6. Natalia para aprender a tocar la guitarra debe estar medio año en clases teóricas y dos terceras partes de ese tiempo tiene clases prácticas. ¿Qué fracción del total de meses lo dedicara a clases prácticas?

a. $\frac{2}{3}$

b. $\frac{1}{2}$

c. $\frac{3}{5}$

d. $\frac{1}{3}$

7. La profesora Clara les entrega a sus 5 estudiantes $\frac{5}{8}$ de cartulina. ¿Qué fracción le corresponde a cada estudiante?

a. $\frac{8}{25}$

b. $\frac{5}{8}$

c. $\frac{1}{5}$

d. $\frac{25}{8}$

8. En una fiesta se reparten $\frac{12}{6}$ de litro de agua, si se repartieron en recipientes de $\frac{1}{4}$ de litro. ¿Cuántos recipientes se llenaron??

a. $\frac{12}{10}$

b. $\frac{11}{24}$

c. 8

d. $\frac{6}{10}$

9. De un tanque de almacenamiento de leche que contiene $\frac{6}{8}$ de capacidad, se extraen $\frac{3}{5}$ de su capacidad. ¿Qué fracción representa la cantidad de leche que queda en el depósito?

a. $\frac{18}{40}$

b. $\frac{6}{24}$

c. $\frac{20}{3}$

d. $\frac{3}{20}$

10. Don Luis compró $\frac{8}{10}$ de kilo de abono para el ajo. Si por el camino la bolsa se rompió y perdió $\frac{3}{6}$ de kilo ¿Qué fracción de abono le quedó?

a. $\frac{3}{10}$

b. $\frac{18}{10}$

c. $\frac{3}{60}$

d. $\frac{18}{20}$

Apéndice F. Fotografías

Figura 41.

Fotografía



Nota: Fotografía Explicación Programa FRS Master Fraction 2.1 (2022)

Figura 42.

Fotografía



Nota: Fotografía Explicación Programa Pedazzitos 1.2 (2022)

Figura 43.

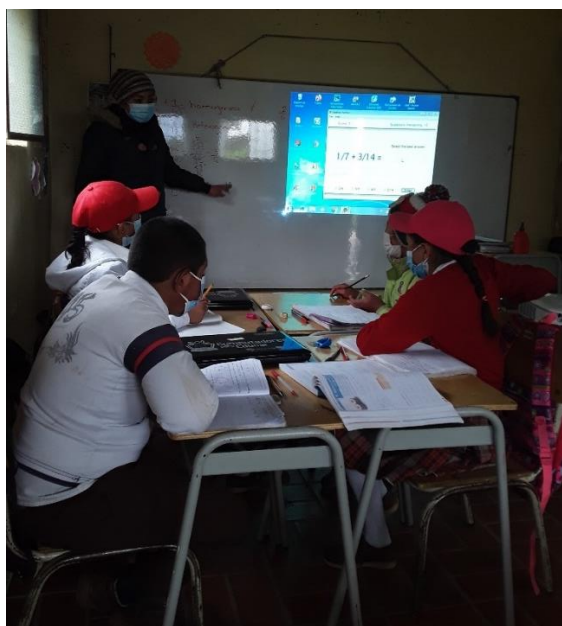
Fotografía



Nota: Fotografía Desarrollo Taller 2 Programa Pedazzitos 1.2 (2022)

Figura 44.

Fotografía



Nota: Fotografía Desarrollo Taller 3 Programa FRS Master Fraction 2.1 (2022)

Figura 45

Fotografía.



Nota: Fotografía desarrollo Taller 4 (2022)