

**Calculadora Ecológica Manual Una Estrategia Didáctica Para Sumar y Restar Números
Fraccionarios Heterogéneos.**

Trabajo Presentado Para Obtener El Título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica
Fundación Universitaria los Libertadores

Germán Cruz Pérez & Hugo Miller Niño Goyeneche.

Septiembre 2017

Copyright © 2017 por Germán Cruz Pérez, & Hugo Miller Niño Goyeneche. Todos los derechos reservados.

Dedicatoria

Agradezco a Dios por haber guiado mis pasos en mi formación y por la oportunidad de aprender y mejorar. A mi amada esposa Blanca Ligia, quien ha sido mi pilar fundamental y a mis hijos Diego Alejandro, Germán David y Samuel Esteban, por tanto, amor y apoyo en el desarrollo de mis estudios. A mi madre y padre (que está en el cielo) por guiarme en valores y principios. A mi sobrina Tatiana por sus consejos, sus valores y la motivación constante. A toda mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Al profesor Jesús Gonzalo Puin López, por su valioso tiempo dedicado en la culminación de este trabajo. A los niños de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, sede El Playón Socotá, quienes participaron en este estudio y quienes fueron mi inspiración y finalmente a mi amigo y compañero de estudio Hugo Miller, con quien nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

GERMÁN CRUZ PÉREZ

Que toda la gloria y alabanza sea para Dios supremo creador y hacedor de mi vida, a Madre por su entrega y ayuda diaria, a mis Hijos por su comprensión y apoyo y al gran amor de mi vida, mi adorada Esposa por su total aceptación, dedicación y amor.

A mi padre, quien con su enseñanza definió en mí un modelo de valores y formó mi espíritu como persona valerosa.

HUGO MILLER NIÑO GOYENECHÉ

Resumen

El siguiente trabajo pretende primordialmente dar a conocer la elaboración de una propuesta didáctica de intervención en el aula que contribuya eficazmente en la construcción del conocimiento de los números fraccionarios por parte de los estudiantes y proporcione al profesor herramientas que le permitan explicar de manera clara y lúdica el concepto de número fraccionario, al igual que la manera correcta de operarlos, generando en el estudiante verdaderos aprendizajes significativos.

Adicional a ello esta propuesta pedagógica y metodológica se fortalece por medio de varios talleres realizados por los docentes de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas del municipio de Socotá - Boyacá los cuales buscan aplicar la metodología de la Calculadora Ecológica Manual en la búsqueda de soluciones matemáticas ligadas al conocimiento lúdico y recreativo el cual permite el fácil entendimiento en los estudiantes de la Institución.

Palabras Claves: Lúdica, Juego, Fracciones heterogéneas, Calculadora,

Abstract

The follow work aims primarily give to know the elaboration of a teaching proposal of intervention in the class that promote effectively in the build of knowledge of the fractional numbers for part of the students and looking for provide at teacher tools that allows explain of clear way and playful the concept of fractional number, like that the correct way of operate, generating in the student real significant learning.

Additional to it, this pedagogy proposal and methodology strengthens for middle of several workshops made for the teachers of de Educative Technical Institution Francisco Jose de Caldas of the town of Socotá Boyacá, which looking for apply the methodology of the Ecologic Calculator Manual in the search of solutions mathematics linked to playful knowledge and recreate which allow the easy understanding in the students of the institution.

Keywords: Playful, play, Heterogeneous fractions, Calculator

Tabla de Contenido

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 Pregunta problema.....	10
1.2 Justificación.....	11
1.3 Objetivo General.....	13
1.4 Objetivos Específicos.....	13
2. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1 Marco contextual.....	15
2.2 Antecedentes.....	18
2.3 Marco Teórico.....	23
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
3.1 Análisis de Instrumentos.....	39
3.2 Diagnóstico.....	44
4. PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
6. Lista de Referencias.....	59

Lista de tablas

Tabla 1. Comparativos progresos por año	9
Tabla 2. Diagnostico Sector Educativo	16
Tabla 3. Propuesta administración Socotá.....	17
Tabla 4. Propuesta en el sector social	18
Tabla 5. Encuesta aplicada a docentes	39
Tabla 6. Estrategias y actividades.....	50
Tabla 7. Presupuesto	53
Tabla 8. Modelo PVA.....	54
Tabla 9. Modelo DOFA	55

Lista de Graficas

Gráfica 1.....	10
Gráfica 2.....	40
Gráfica 3.....	41
Gráfica 4.....	41
Gráfica 5.....	42
Gráfica 6.....	42
Gráfica 7.....	43
Gráfica 8.....	43
Gráfica 9.....	44
Gráfica 10.....	44
Gráfica 11.....	45
Gráfica 12.....	50
Gráfica 13.....	50

Capítulo 1

Planteamiento Del Problema

1.1. Planteamiento Del Problema.

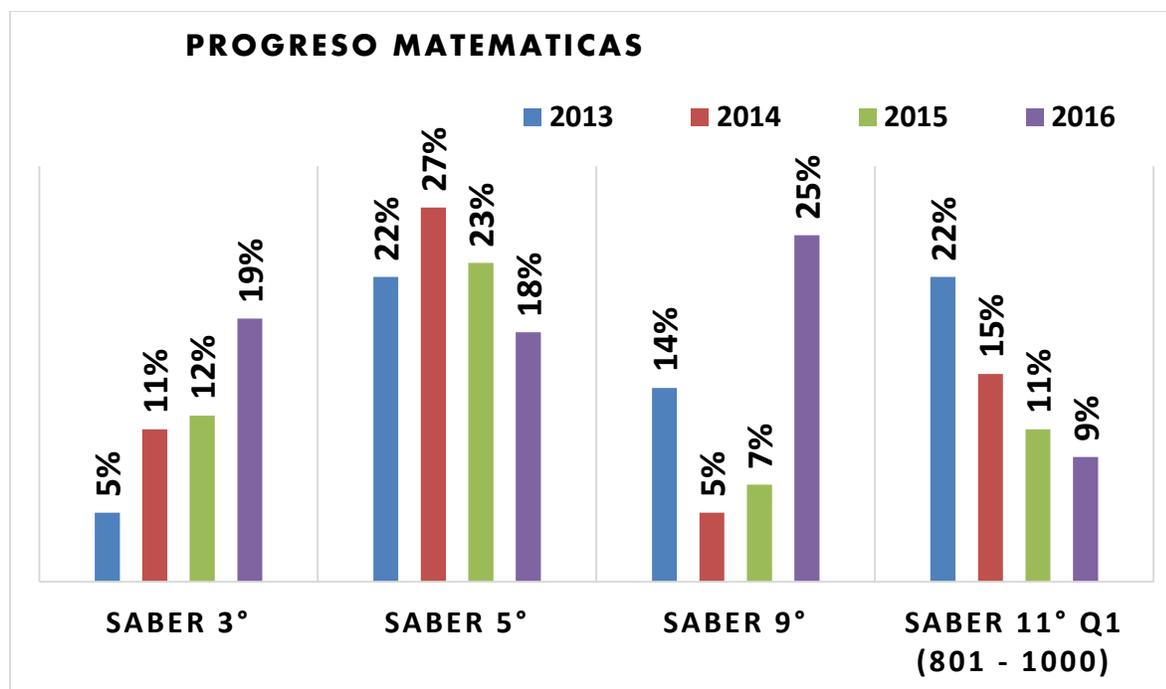
Analizando los resultados de las pruebas SABER de los cuatro últimos años de la Institución Educativa Técnica Francisco José de caldas se puede observar que los estudiantes de grado 5° presentan un desempeño básico en el área de matemáticas especialmente en lo relacionado a operaciones con números fraccionarios, de la misma manera al dialogar con los profesores que dictan ésta área comentan que una de las mayores dificultades que presentan los niños de 4° es que no pueden aplicar los algoritmos con números fraccionarios heterogéneos y que aplican el mismo método que se utiliza para operar números fraccionarios homogéneos.

Tabla 1 Comparativo progreso años 2013, 2014, 2016 y 2016

PROGRESO MATEMATICAS (% INSUF)				
	2013	2014	2015	2016
SABER 3°	5%	11%	12%	19%
SABER 5°	22%	27%	23%	18%
SABER 9°	14%	5%	7%	25%
SABER 11° Q1 (801 - 1000)	22%	15%	11%	9%

Fuente. Icfes, (2017)

Grafica 1 Comparativo progreso años 2013, 2014, 2016 y 2016



Fuente. Icfes, (2017)

Como podemos observar en la anterior tabla tomada de ICFES, un alto porcentaje (22% en el 2013, 27% en el 2014, 23% en el 2015 y 18% en el 2016) de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas obtienen nivel insuficiente en el área de matemáticas y el tema de las operaciones con números fraccionarios tienen una alta incidencia, entonces desde la Universidad se puede contribuir a mejorar el desempeño de los estudiantes.

1.2. Pregunta Problema

¿Cómo el uso de juegos de mesa permite desarrollar habilidades relacionadas con el manejo de fracciones heterogéneas en estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Técnico Francisco José de Caldas de Socotá Boyacá?

1.3. Justificación

El ser humano a lo largo de su historia se ha visto abocado a hacer del aprendizaje una constante en su vida, para solucionar los desafíos que se le presentan o como búsqueda de solución a los propios, es así como el aprender se presenta como una actividad de descubrimiento, encuentro de sí y del ambiente que rodea al individuo, es pertinente entonces, buscar las formas más efectivas y agradables que generen gusto y una actitud activa e integradora de trabajo en equipo, que se aleje de actividades educativas alienantes, aburridoras para transformarse en espacios motivadores del aprendizaje .

Dada esta realidad, se propone la lúdica como estrategia fundamental para favorecer el proceso de aprendizaje de los niños especialmente en el área de matemáticas en el tema de operaciones con números fraccionarios , ya que la voluntad de ellos hacia la adquisición de nuevos conocimientos depende en gran medida de sus necesidades e intereses, en el cual el docente juega un papel primordial al requerirse que sus metodologías estén encaminadas a despertar el gozo y el disfrute del niño por aprender.

Para llevar a cabo este proceso de investigación formativa, se toma en cuenta la problemática relacionada con la poca inclusión de la lúdica en el proceso de aprendizaje de los niños , es así que los autores del presente trabajo tienen personal interés en la lúdica por considerarla una herramienta fundamental en el aprendizaje significativo y es desde esta visión personal que se percibe la lúdica como una alternativa vital a nivel pedagógico, la cual genera satisfacción y estímulo en su ejecución.

Ahora bien, en lo referente a los saberes matemáticos con el paso del tiempo han aparecido de la necesidad del hombre en la construcción de su realidad, uno de ellos son las fracciones, que surgen de la necesidad de expresar algunas situaciones del diario vivir, como los repartos equitativos, donde el número natural no es suficiente; las fracciones son uno de los contenidos de las matemáticas que presentan dificultades para su enseñanza y aprendizaje.

Una estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los números racionales es emplear la lúdica como, mediadora entre el conocimiento y su apropiación para que este conduzca a los estudiantes a lograr un aprendizaje significativo, que permita aplicarlo dentro de su contexto. Por tal razón se hace necesario diseñar una estrategia metodológica y lúdica para los niños basada en los juegos de mesa con el fin de superar las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje de los números fraccionarios heterogéneos, para que de esta manera construyan un conocimiento matemático que le será fundamental para su desempeño cotidiano.

Para el desarrollo de este proyecto se opta por la realización de actividades prácticas, lúdicas, divertidas para los niños, las actividades se irán desarrollando a la par con las destrezas que los estudiantes van adquiriendo en cada nivel del proceso que finalizara con el fortalecimiento de sus conocimientos con respecto a la suma y resta de números fraccionarios heterogéneos.

Dado que es a través de experiencias lúdicas, como se despierta la voluntad e interés del niño hacia las actividades que se ofrecen desde el aula y en vista de que la diversión hace parte de su naturaleza, cuando se les presentan experiencias que le suplen su necesidad por aprender, están más dispuestos a realizar actividades, se despierta en ellos la curiosidad y el deseo de aprender de manera espontánea y significativa. Teniendo en cuenta que a todos los niños les complace divertirse y que este componente hace parte de su razón de ser, es necesario incluir la lúdica en el

tema de fracciones ya que aparte de favorecer el aprendizaje, le permite a los docentes adquirir un mejor conocimiento de sus educandos y desarrollar estrategias innovadoras que respondan a las necesidades de estos.

Ahí radica la importancia que los directivos, docentes y padres de familia se interesen por conocer las necesidades e intereses de los pequeños y de esta forma proporcionar ambientes lúdicos, tanto en el hogar como en la escuela con el propósito de fortalecer las debilidades detectadas en los resultados de las pruebas externas.

Finalmente, este proyecto pretende contribuir al fortalecimiento conceptual y metodológico de la Institución Educativa a través de implementación de estrategias innovadoras que propician el cambio en las aulas de clase, demostrando a padres de familia y docentes que la lúdica es elemento clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños.

1.4. Objetivo General

Diseñar una propuesta de juegos de mesa orientado a desarrollar habilidades relacionadas con el manejo de fracciones heterogéneas en estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Técnica Francisco José de Caldas de Socotá Boyacá.

1.5. Objetivos Específicos

- Identificar qué tipos de juegos de mesa pueden desarrollar habilidades para operar números fraccionarios heterogéneos en los estudiantes de grado 4° de la institución educativa Técnico Francisco José de Caldas
- Planear un programa de juegos de mesa orientados a despertar en los estudiantes la curiosidad y el deseo de aprender de manera divertida, espontánea y significativa.
- Realizar talleres que vinculen juegos de mesa orientados a la clase de matemáticas de grado 4 °.
- Evaluar el cambio que genera los juegos de mesa en el desarrollo de habilidades en el proceso de aprendizaje de las niñas y niños.

Capítulo 2

Marco De Referencia

2.1. Marco Contextual

La propuesta que se pretende implementar irá dirigida a los estudiantes de grado cuarto de la institución educativa Técnico Francisco José de Caldas del municipio de Socotá, niños con edades comprendidas entre 8 y 10 años de edad; que habitan en el sector rural, en zonas de clima templado y frío, que la ocupación de sus padres es la agricultura, la ganadería, la cría de especies menores y la minería, niños afiliados en su mayoría al SISBEN en el estrato uno, niños pasivos que tienen pocas oportunidades de relacionarse con personas diferentes a las de su propio entorno (vecinos), niños que en sus hogares no cuentan con conectividad ni al menos equipos de mediana tecnología que les permitan comunicarse en forma electrónica o virtual.

Otro aspecto a relacionar es que los niños escasas veces visitan las grandes ciudades debido a la distancia entre éstas y el municipio de Socotá, ya que éste se encuentra ubicado en la provincia de Valderrama el norte del departamento de Boyacá, Socotá es un municipio con 10.000 habitantes en su mayoría residentes en las 40 veredas que posee, Socotá cuenta con dos (2) Instituciones Educativas: la Institución Educativa Técnica Francisco José de Caldas, con 962 estudiantes entre Preescolar, Primaria, Secundaria y Media; e, Institución Educativa Jairo Albarracín Barrera, con 534 estudiantes entre Preescolar, Primaria, Secundaria y Media. Total, General de Estudiantes Socotá: 1496 entre Preescolar, Primaria, Secundaria y Media.

En el municipio de Socotá el porcentaje de hogares con analfabetismo en el año 2005 fue inferior al nivel departamental, al realizar el análisis de significancia estadística a través del

cálculo del intervalo de confianza al 95%, las diferencias observadas entre el departamento y el municipio no fueron estadísticamente significativas. En el año 2014 para la tasa bruta de cobertura de educación categoría primaria, secundaria y media, el análisis de significancia estadística a través del intervalo de confianza del 95% no mostró diferencias significativas entre el municipio y el departamento, sin embargo, los porcentajes de las categorías primaria y secundaria son superiores al 100% y mejores que las del departamento.

A través de los años, estos indicadores de educación han presentado una tendencia ascendente. De acuerdo con datos SISBEN, las categorías educativas se clasifican de la siguiente manera, por ubicación geográfica municipal:

Tabla 2 Diagnostico sector educativo

CABECERA	POSGRADO	7
	PROFESIONALES	51
	TECNICOS	146
	BACHILLERES	386
	PRIMARIA	417
	NO TERMINARON PRIMARIA	145
TOTAL		1152

RURAL DISPERSO	POSGRADO	0
	PROFESIONALES	0
	TECNICOS	0
	BACHILLERES	721
	PRIMARIA	3686
	NO TERMINARON PRIMARIA	1522
TOTAL		5929

Fuente: (Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019. p. 81).

Al observar las tablas del plan de desarrollo se evidencia que muy pocos soco tenses llegan a obtener título profesional y además un alto número de jóvenes no terminan la primaria, haciéndose más visible en el área rural muy seguramente esto se deba a que hay un alto porcentaje de mortalidad académica, pocas oportunidades, al no obtener el puntaje requerido por las universidades para matricularse en alguna carrera; quizás las operaciones con números fraccionarios contribuyan al bajo desempeño.

Tabla 3 Propuestas que la administración municipal de Socotá

META / INDICADORES DE RESULTADO	LÍNEA BASE	META CUATRIENIO
Elevar cobertura neta para educación media. Indicador: Porcentaje de cobertura neta mantenida	32.4%	50%
Apoyar Instituciones Educativas Oficiales en acciones tendientes a mejorar los resultados de las pruebas SABER 11. Indicador: Instituciones Educativas Oficiales apoyadas con medidas concretas.	0	100%
Diseñar y Ejecutar, en su totalidad, un Programa de Capacitación, a docentes y educandos, Investigación, Ciencia y Tecnología. Indicador: Programa diseñado y ejecutado.	0	100%
Implementar la Investigación como referente transversal de los planes de estudio de todas las entidades oficiales. Indicador: Planes de estudio de los niveles: Prescolar, Básica y Media con la Investigación implementada.	0	100%
Diseñar en su totalidad un Programa de Estímulos, a docentes y educandos, que participen en Proyectos de Investigación, Ciencia y Tecnología. Indicador: Programa diseñado	0	100%

Fuente: (Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019. p. 83).

La anterior tabla nos muestra el interés que tiene la administración municipal por elevar la cobertura, mejorar el desempeño de las pruebas SABER, capacitar a los docentes y estimular a los estudiantes en la investigación.

Tabla 4 Propuestas en el sector social para el cuatrienio

META / INDICADORES DE RESULTADO	LÍNEA BASE	META CUATRIENIO
Realizar Seminarios - Taller al 20% de familias para el fortalecimiento de vínculos afectivos. Indicador: Porcentaje de familias asistentes a los eventos educativos	0	20%
Diseñar y ejecutar una estrategia que permita promover el talento y aptitud artística niños entre 6 y 17 años. Indicador: Estrategia diseñada y ejecutada en su totalidad	0	100%

Fuente: (Plan de Desarrollo Municipal Socotá 2016 – 2019. p. 83)

Lo anterior demuestra la preocupación que tiene la administración municipal por vincular las familias a las actividades académicas, artísticas y culturales.

El anterior marco contextualiza tanto: geográfica, social, cultural y políticamente la población objeto de intervención

2.2. Antecedentes.

La lúdica como estrategia es la que ha ofrecido mejores resultados para mejorar y fortalecer los procesos en los estudiantes de básica primaria que presentan algún grado de dificultad para su

aprendizaje y posterior aplicación. Los docentes que por naturaleza son curiosos y abiertos a las nuevas tendencias han investigado y escrito algunas propuestas que involucran a la lúdica en la enseñanza de las matemáticas.

En la Universidad Juan de Castellanos (Tunja-Boyacá), en su proceso docente educativo, a través de un programa de lúdica educativa, se propone interiorizar la lúdica, para potenciar el desarrollo del sujeto a través del juego y otras actividades lúdicas. En Bogotá D.C. encontramos que la Fundación Universitaria Los Libertadores oferta desde agosto del 2009 una Especialización en Pedagogía de la Lúdica para el Desarrollo Cultural, lo cual permite apreciar la importancia que paulatinamente va ganando la lúdica en su accionar a nivel pedagógico. Así mismo, en la fundación Funlibre, como centro de documentación virtual en recreación, tiempo libre y ocio, se encuentran múltiples artículos que presentan lo lúdico como juego unido a la educación física.

Algo similar sucede con el énfasis dado en la revista Lúdica Pedagógica, medio de comunicación de la Facultad de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional. Además, se encuentran numerosos artículos de docentes universitarios, que hablan de las posibilidades de la lúdica en la educación. Un ejemplo de estos autores es Ernesto Yturalde especializado en la andragogía, con aplicación en entornos lúdicos; así se cree que la lúdica brinda una variedad de oportunidades para mejorar la calidad de la educación.

Para muchos educadores el concepto de fracciones como subáreas de una región o fracciones como partes de un todo, es el primero que hay que introducir cuando se empieza a trabajar con

los números racionales. Como hizo notar Freudenthal (1983): “una multitud de lenguas utilizan palabras que remiten a la idea general de partir, quebrar, fragmentar, para nombrar al concepto”. (p. 20).

Existen numerosas pruebas que esta noción espacial de “partes de un todo” es la que resulta a los niños más fácil de comprender. Sin embargo, está claro que la representación de fracciones mediante partes de una unidad de área no se presta muy bien a la introducción de las fracciones impropias. De hecho, la aceptación de la definición de una fracción en el sentido de parte de un todo resulta incoherente con la existencia misma de las fracciones impropias.

En nuestro país tenemos además el hándicap de la desaparición de los números mixtos que permiten asociar rápidamente una fracción con su parte entera. Este juego puede quizás permitir una breve introducción de ese tipo de números asociándolo a su representación con áreas.

Mejía (2015) afirma en su proyecto “**Estrategias Lúdicas Para La Enseñanza De Las Matemáticas En El Grado Quinto**” que se “considera a las matemáticas como una de las materias más difíciles, esto se explica por el carácter abstracto de su contenido y por las formas de enseñanza aprendizaje monótonas y aburridas, que dificultan la asimilación de los conceptos”. (p. 19).

Algunas de las causas por las que los estudiantes fracasan son: malos hábitos de estudio y actitudes académicas negativas. Las dificultades en la comprensión y aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa La Piedad de Medellín, es motivo de preocupación para docentes, directivos y padres de familia, que se refleja

en el bajo rendimiento académico reportado en los boletines periódico de calificaciones y en las pruebas del estado.

Como respuesta a esta situación, surge esta propuesta que plantea la enseñanza de las matemáticas a través de mecanismos didácticos novedosos como estrategia que beneficia el proceso de enseñanza aprendizaje en los niños de grado quinto, utilizando herramientas lúdicas que rompen posturas rígidas y el quehacer pedagógico tradicional, donde el docente es el centro de la clase y se coarta la participación del estudiante.

Así mismo, en el trabajo de grado, presentado para obtener el Título de Especialistas en Pedagogía de la Lúdica Fundación Universitaria los Libertadores Luz Ayda Peláez Ospina, Rosa Morelia Pérez Agudelo & Ana Patricia Taborda Cardona febrero 2016, señalan que: “Con la implementación de actividades lúdicas matemáticas se logrará que el estudiante desarrolle habilidades mentales como el cálculo, la lógica y el razonamiento”. (Actividades Lúdicas como estrategia metodológica para un aprendizaje significativo de las operaciones básicas (p. 26). La enseñanza del cálculo mental en las operaciones básicas posibilita al estudiante la capacidad de reflexionar, discutir, argumentar, producir, y analizar nuevos conceptos.

A través del juego con los números el estudiante descubre que es capaz de construir el conocimiento, el maestro es un facilitador de estos espacios donde se evidencian además de conocimientos matemáticos valores como la socialización, el liderazgo, la tolerancia, el respeto y

la autonomía que los conduce hacia un aprendizaje significativo, además, se refieren a como las matemáticas y el juego han estado presentes en la vida del ser humano, también como el docente debe conocer e implementar metodologías activas, lúdicas, autónomas y constructivistas en el aula para lograr junto con el estudiante un aprendizaje significativo.

Comenzando por recordar aportes de grandes pedagogos, sobre la relación entre el juego y el desarrollo cognitivo. Según Fröebel (2001): “El objetivo general de la educación es desarrollar y profundizar lo divino en el hombre, y lo divino es creatividad, hay por ello un reflejo de Dios en el niño que juega” (p.1).

Otros trabajos que se pueden mencionar son los propuestos por el Grupo Azarquiél de Matemáticas, un grupo de profesores que a lo largo de muchos años ha realizado diversos trabajos de investigación y ha publicado numerosos libros sobre la Enseñanza de las Matemáticas: 10 familias de operaciones con fracciones, orden con la baraja de las familias de las fracciones, baraja de las fracciones el pato sucio, juego de las 9 familias de las fracciones, memory de fracciones impropias, dominó de fracción partes de nivel I, cadenas de 21 fichas de dominó de fracciones, búhos y águilas encontrar la fracción, puzzle blanco de fracciones como operadores, puzzle poligonal de suma y resta de fracciones nivel I, cuatriminos de fracciones puzzle, fracciones de San Valentín, fracciones y bloques geométricos, fracciones con la rayuela, fracciones y lego y dominó con fracciones, raíces cuadradas y ángulos.

Cómo podemos ver sobre este tema se han hecho innumerables propuestas lo que indica que el problema es generalizado a nivel también ha desarrollado propuestas didácticas en torno a las operaciones de suma y resta de números fraccionarios heterogéneos.

2.3 Marco teórico

La propuesta es sustentada por algunas bases teóricas que hacen pensar sobre su factibilidad se hace referencia de algunos postulados que indican que la lúdica es una alternativa ya que algunas condiciones de los niños muestran su pertinencia. Resaltaremos algunos aspectos que reafirman lo anteriormente expuesto. La propuesta se basa en dos ejes temáticos: Lúdica y juegos de mesa

Lúdica proviene del latín ludas, lúdica/co dícese de lo perteneciente o relativo al juego. El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego. La lúdica se entiende como una dimensión del desarrollo de los individuos, siendo parte constitutiva del ser humano. el concepto de lúdica es tan amplio como complejo, pues se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, de sentir, expresarse y producir en los seres humanos una serie de emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que nos llevan a gozar, reír, gritar e inclusive llorar en una verdadera fuente generadora de emociones.

La pedagogía vista como proceso reflexión-acción se constituye en una herramienta que contribuye a generar la dignificación de la persona y la liberación de todas las formas de opresión individual y colectiva, al interior de la escuela en todos sus espacios.

El aprender y lo lúdico se presentan, como una dualidad vital diaria y aportan la posibilidad de producir cambios sociales positivos, un espacio de construcción cultural, de conocimiento y lo más importante de encuentro social. La lúdica se toma entonces como una forma de ser, una manera de interactuar con diversas facetas, para hacerlas más manejables en la incertidumbre de la realidad, característica esencial de la vida, del juego y del accionar lúdico.

En la investigación de la lúdica en Colombia encontramos a Carlos Alberto Jiménez, profesor titular de la Universidad Libre de Colombia, quien se ha dedicado a su estudio y tiene escritos una veintena de libros y numerosos artículos, como *Recreación, lúdica y juego*; *Cerebro creativo y lúdico*; *La lúdica como experiencia cultural*; *Pedagogía lúdica*, entre otros, en los cuales expone la importancia de la lúdica en el aprendizaje significativo ya que él es considerado como el precursor del aprendizaje significativo; específicamente esta propuesta se cimienta en el aprendizaje significativo basado en la lúdica .

De otra parte, el **juego** como parte de la lúdica incorpora otros aspectos estudiados por grandes pensadores que se pueden sintetizar sus postulados.

Primero: Razonar y no operar. El niño no debe centrarse solamente en escribir. Los niños deben descubrir y construir la naturaleza del número. No escribirlos, ni sumarlos sino relacionar objetos y conjuntos, decir cuál es mayor o qué tiene que hacer para que sean iguales. Se debe buscar que el niño razone y no opere, porque lo que se hace es usar la memoria (el niño dice que dos más dos son cuatro mecánicamente, pero no porque llegó a esa conclusión).

Hace unos meses, Peter Bryant, investigador senior del Departamento de Educación de la Universidad de Oxford, señaló a **El Comercio** que uno de los modelos más exitosos en matemáticas en el mundo es el de Singapur. Los niños de ese país resuelven los problemas a través de dibujos y diagramas. Bryant (2011) afirmó que: “Ellos representan visualmente los problemas antes de llegar a una solución” (p .2). dijo el experto. En pocas palabras, pasan de lo concreto a lo pictórico y terminan en lo abstracto. Les enseñan pocas cosas, pero de modo profundo, se toman más tiempo y así logran comprender el pensamiento lógico y obtienen un aprendizaje duradero.

Segundo: Nada de libros. Esta es una etapa donde el niño aprende jugando. Por ser una etapa de juego, use todo tipo de material menos libros, papel y lápiz. Según el catedrático Peter Bryant, el miedo de los niños hacia los números empieza porque en el colegio no les enseñan principios lógicos. Bryant (2011) dice: “La relación inversa entre sumar y restar, la composición aditiva de los números: cada número está hecho de otros números. Por ejemplo, el 8 está hecho de 6 y 2 o de 4 y 4” (p. 3).

Tercero: Utilice dibujos y láminas. La pintura estimula y ayuda al niño. Los conjuntos móviles son herramientas muy útiles para iniciarse en matemáticas. Elaborar conjuntos con láminas y dibujos que ellos puedan hacer. Pero no se debe quedar solo en el simple dibujo. Las discusiones también ayudan. Por ejemplo: el sistema educativo japonés es altamente exitoso porque luego de que los niños van a las pizarras a resolver los problemas, los profesores los animan a discutir acerca de las soluciones que van escribiendo. Ya sean correctas o no. Es bueno hacer que los niños comenten sobre lo que van dibujando.

Cuarto: Los bolos son otra herramienta útil para el aprendizaje. Que el niño identifique cuántos bolos se derribaron lo ayudará a entender las matemáticas de una forma no mecánica.

Quinto: Juegue a la tienda. El clásico intercambio monetario es clave. Con esto los niños aprenderán a establecer relaciones entre la moneda y los objetos

De otra parte, algunos investigadores como Kieren (1983), Freudenthal (1983), Figueras (1996) & Valdemoros (2001) reafirman la importancia del juego en el aprendizaje de las matemáticas, además las universidades cuentan con un gran número de trabajos y tesis de grado

que han demostrado que los juegos en los primeros años de escolaridad cimientan y fortalecen los futuros procesos de aprendizaje. Kieren et al.(1983)

(Schoenfeld, 1992) comparte: “Si bien es cierto que uno de los principales objetivos de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos por medio de problemas matemáticos que permitan a los alumnos ampliar y consolidar sus conocimientos, habilidades y capacidades a fin de ser aplicados en la solución de problemas cotidianos” (NCTM, 1995, citado en Santos, 1997; Schoenfeld, 1992; Sep, 1993) y en problemas matemáticos más complejos.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la solución de problemas es un proceso que requiere la adopción de diferentes formas de interacción dentro del aula que, por un lado, conduzcan a los alumnos a comprender los problemas y explorar diferentes formas de solución y, por el otro, conduzcan a los maestros a analizar y elegir problemas adecuados al nivel de conocimiento de sus estudiantes. Esta propuesta ha sido planteada como alternativa a las prácticas de enseñanza meramente expositivas que subrayan el aprendizaje de procedimientos matemáticos para su posterior aplicación a problemas.

A este respecto, se ha demostrado que los alumnos pueden realizar correctamente los algoritmos, pero este conocimiento no es suficiente para solucionar problemas matemáticos, en este sentido, se pretende que la enseñanza de las matemáticas deje de ser solamente expositiva y que, por el contrario, brinde la oportunidad a los alumnos de experimentar diversas soluciones con la guía del maestro.

El contexto de la enseñanza de las matemáticas es importante. Un contexto de enseñanza que permite a los estudiantes discutir, establecer acuerdos respecto a los significados matemáticos, expresar puntos de vista y experimentar soluciones, provee a los alumnos de una mayor oportunidad para desarrollar su conocimiento.

El aprendizaje cooperativo, cuya base principal es la constante interacción entre los alumnos, ofrece este contexto. El aprendizaje cooperativo permite a los alumnos internalizar procesos, organizar y retener ideas que para este caso se ajusta ya que en la Institución educativa Técnico Francisco José de Caldas en las sedes rurales se trabaja con el programa “escuela nueva” que la base es el trabajo colaborativo y los conocimientos previos ; además, durante la interacción los conocimientos matemáticos individuales se externalizan y se vuelven públicos, con la posibilidad de ser criticados y reformulados, lo que a su vez conduce a nuevos conocimientos y a la creación de entendimientos compartidos sobre vocabulario y representaciones simbólicas de las matemáticas.

En este sentido, el aprendizaje se entiende como un proceso y acto social en el que el alumno se aproxima paulatinamente al comportamiento, vocabulario y conocimiento de una determinada área de conocimiento. “Aprender matemáticas en un contexto social donde se experimenta su utilidad resulta más significativo, porque sirve de vehículo de comunicación y entendimiento entre los miembros de una sociedad”. Tomado de video resolución de problemas según Polya & Schoenfeld.

Específicamente refiriéndose al tema objeto de intervención se puede puntualizar que uno de los temas que presentan mayor dificultad se encuentra el aprendizaje de las fracciones. Para entender esta dificultad, es necesario tener en cuenta: las propiedades de la fracción, tales como homonimia y sinonimia de la representación de la fracción. Los diferentes modelos empleados en la enseñanza, y el manejo operativo de la fracción.

Homonimia y sinonimia de la representación de la fracción. El símbolo a/b tiene asociados diversos significados (homonimia), además, el concepto de fracción puede representarse de diferentes maneras (sinonimia). Estas propiedades hacen referencia principalmente a cuatro subconstructos de los números racionales. Propuestos por Kieren (1981, citado en Mancera, 1992)

Primero relación parte-todo (dividir un entero en diversas partes o repartir un entero entre un determinado número de elementos) y medición (ubicación de una fracción en una recta numérica); Segundo. Número racional como razón (como índice de comparación entre dos conjuntos independientes); Tercero. Números racionales como divisiones indicadas, y cuarto. Número racional como operador (transformación de una cantidad a otra).” Estos subconstructos hacen referencia a lo que otros autores han denominado de manera general como interpretaciones o significados de la fracción” (Mancera, 1992, p. 674).

Modelos para representar la fracción empleados en la enseñanza. Durante la enseñanza se hace uso de diferentes materiales para representar la fracción (figuras geométricas, rectas numéricas, dibujos que representan a personas y objetos por repartir, etc.), a la par que se plantean problemas con diversos significados que no necesariamente se adaptan a estas formas de representación, por ejemplo, cuando se propone un problema de reparto, pero se ha modelado la fragmentación de una figura geométrica. La situación se agudiza cuando se utilizan, además, indiferenciadamente los tipos de cantidades en las que se puede presentar la fracción (discreta o continua, por ejemplo). Este uso arbitrario y confuso de los modelos se ha relacionado con la falta de dominio de las diferentes interpretaciones de la fracción por parte de algunos maestros.

Manejo operativo de la fracción. Se ha encontrado que alumnos de primaria, y varios de secundaria, poseen un conocimiento rudimentario de las fracciones, pero aparentan comprenderlas ampliamente porque utilizan la terminología de las fracciones y dominan ciertas partes de los procedimientos, aunque no reconocen los problemas en los que éstos pueden ser empleados (esto es ratificado por el informe de la Coordinación académica del Tecnicaldas sobre el desempeño de los estudiantes en las pruebas Saber 2016).

Además, los alumnos tratan de aplicar su conocimiento sobre los números enteros para realizar operaciones con fracciones sin comprender las propiedades de éstas. Por ejemplo, “mientras que en operaciones con fracciones la obtención del común denominador involucra la reorganización de las cantidades originales, en los números enteros se hace uso del reagrupamiento” (Mancera, 1992, p. 681).

Si la comprensión del concepto fracción y sus modelos es de por sí problemática para alumnos regulares, en alumnos con bajo aprovechamiento la situación se complica. Existen investigaciones que han documentado:

Deficiencias específicas en el área de matemáticas en alumnos con problemas de aprendizaje tales como: conocimientos matemáticos erróneos y fragmentados, razonamientos inconsistentes, errores frecuentes en la realización de operaciones, dificultad en la comprensión del texto del problema, falta de estrategias meta cognoscitivas para dirigir el proceso de solución, ausencia de estrategias de apoyo como dibujos o diagramas y la dificultad para identificar la fuente de los errores. (Schoenfeld, Allan,1992, p. 4)

Pese a las dificultades conceptuales implicadas en la comprensión de las fracciones, “algunos alumnos intentan resolver problemas usando los modelos pictóricos (gráficos, dibujos, etc.) que les son

familiares y, con ello, prescinden de algoritmos formales. A la sustitución del algoritmo formal por dibujos se le conoce como algoritmo gráfico” (Valdemoros, 1997, p. 215). El uso de estos modelos es útil a los estudiantes para entender la representación simbólica a/b de la fracción.

Basándose en la teoría de Gérard (1990) retoma las nociones de campo conceptual, esquema y representación, para proponer un modelo cuyo objetivo es analizar y comprender la evolución de las representaciones que los alumnos elaboran ante un problema: “se parte del análisis del conocimiento matemático que sustenta los razonamientos de los alumnos al entender y solucionar el problema, se tiene en cuenta el empleo de símbolos o representaciones gráficas y simbólicas, así como el empleo de algoritmos” (p. 24).

El modelo identifica cuatro etapas

“Primera. Representación no canónica”. La interpretación del problema es deficiente y la solución propuesta corresponde a un tipo diferente al que se plantea en el problema, lo que conduce a una solución errónea. Es decir, no se comprenden cabalmente las relaciones matemáticas implicadas en el problema y su solución, los alumnos utilizan un procedimiento que no corresponde a lo que el problema plantea.

“Segunda. Representación canónica no algorítmica”. La interpretación del problema es correcta y la solución se desarrolla mediante representaciones pictóricas sin llegar a utilizar un algoritmo formal que, en el caso de las fracciones, se diría que es sustituido por un algoritmo gráfico. (Teoría de los campos conceptuales p.24)

Tercera. “Representación canónica algorítmica basada en un esquema de solución no algorítmico”. La interpretación del problema es correcta y conduce al alumno a utilizar

conjuntamente algoritmos y representaciones pictóricas acordes al problema. Los algoritmos y representaciones pictóricas coinciden, pero puede ocurrir que los alumnos no logren explicar por qué los resultados son semejantes.

Finalmente “Representación canónica algorítmica”. El alumno comprende el problema y su relación con el algoritmo que va a utilizar para obtener la solución. El alumno puede prescindir de representaciones pictóricas haciendo uso del algoritmo formal. (Teoría de los campos conceptuales p ,24.).

Como se ha planteado con lo expuesto anteriormente se puede concluir que la lúdica y los juegos de mesa facilitan el aprendizaje de las matemáticas y específicamente pueden contribuir a que los estudiantes aprendan de forma significativa las operaciones con números fraccionarios heterogéneos.

Capítulo 3.

Diseño Metodológico.

3.1. 1. Enfoque.

La investigación cualitativa “Sitúa al investigador en el mundo empírico y determina las actividades que tendrá que realizar para poder alcanzar el objetivo propuesto”. “La investigación cualitativa, se plantea, por un lado, que observadores competentes y cualificados pueden informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias observaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás. Por otro, los investigadores se aproximan a un sujeto real, un individuo real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofrecernos información sobre sus propias experiencias, opiniones, valores...etc.

Por medio de un conjunto de técnicas o métodos como las entrevistas, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental, el investigador puede fundir sus observaciones con las observaciones aportadas por los otros”. La metodología cualitativa aplicable en el presente proyecto es la investigación acción, no sin antes dejar claro que nos encontramos con múltiples respuestas, con diversas definiciones y con gran variedad de prácticas de investigación-acción.

3.1.2. Método.

La expresión investigación acción se utiliza con variedad de usos y sentidos, no disponiendo de criterios concretos para delimitar las numerosas orientaciones metodológicas que la reclaman para sí. El término investigación–acción fue propuesto por primera vez en 1944 por el psicólogo social Kurt Lewin y fue desarrollado por Lawrence Stenhouse, Gary Anderson, Carr y Stephen Kemmis. Esta forma de indagación fue puesta a prueba en diversos contextos como la igualación de oportunidades para obtener empleo, la causa y curación de prejuicios en los niños, la socialización de las bandas callejeras y el mejoramiento en la formación de jóvenes líderes en la Norteamérica de la posguerra.

La investigación acción se trata de una forma de investigación para enlazar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondan a los problemas sociales principales. Dado que los problemas sociales emergen de lo habitual, la investigación–acción inicia el cuestionamiento del fenómeno desde lo habitual, transitando sistemáticamente, hasta lo filosófico. Mediante la investigación–acción se pretende tratar de forma simultánea conocimientos y cambios sociales, de manera que se unan la teoría y la práctica.

El proceso de investigación–acción consiste en: Insatisfacción con el actual estado de cosas; Identificación de un área problemática; Identificación de un problema específico a ser resuelto mediante la acción; Formulación de varias hipótesis; Selección de una hipótesis; Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis. Evaluación de los efectos de la acción y generalizaciones.

En esencia, Kurt Lewin sugería que las tres características más importantes de la investigación acción moderna eran: su carácter participativo, su impulso democrático y su contribución simultánea al conocimiento en las ciencias sociales.

La investigación del docente aparece en los textos de investigación educativa con diferentes expresiones: investigación en el aula, el docente investigador, investigación colaborativa, investigación participativa, investigación crítica, etc., que designan modelos de investigación con cierta especificidad, pero que se consideran expresiones intercambiables.

La investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realizan los docentes en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan, sin dejar de lado sus diferentes fases que la acompañan:

Primera. MIRAR – OBSERVAR (recoger información relevante, definir y descubrir la situación). Segunda PENSAR ANALIZAR (explorar y analizar e interpretar y explicar). Tercera ACTUAR (planear, aplicar y evaluar) estos ciclos de la investigación acción más que formas de disciplinar los procesos de investigación son formas de representar la investigación y ayudan a organizar el proceso y que por lo general se transforman en nuevos ciclos, de modo que la

investigación puede verse como una “espiral de espirales”. También puede verse como una “espiral autoreflexiva”, que se inicia con una situación o problema práctico, se analiza y revisa el problema con la finalidad de mejorar dicha situación, se implemente el plan o intervención a la vez que se observa, reflexiona, analiza y evalúa, para volver a replantear un nuevo ciclo.

El modelo de Hemmis, cuyas fases de la espiral son planificación acción, observación y reflexión, tiene la finalidad de proporcionar los elementos y directrices para poder realizar un proyecto de investigación. El proceso es flexible y recursivo, que va emergiendo en la medida que se va realizando. Tienen el propósito de ayudar y orientar, además, un proyecto siempre debe desarrollarse y ajustarse a la situación personal de cada uno. En el presente proyecto se aplica para identificar de una manera más directa y certera cual es el problema más relevante y sus posibles causas con el fin de hacer una intervención que ofrezca resultados satisfactorios a todos los sujetos involucrados en la situación problema.

3.2. Población.

La propuesta está dirigida a los 70 estudiantes de grado cuarto 42 niñas y 28 niños con edades comprendidas entre los 9 y 10 años, con padres inscritos en el SISBEN en estratos uno y dos que la mayoría solo alcanzaron la primaria; niñas y niños que según el P: E: I: de la Institución Educativa tienen el siguiente perfil. El perfil del estudiante de la Institución Educativa Técnico “Francisco José de Caldas”, se debe caracterizar por ser una persona capaz de dar solución a los retos que demanda la sociedad actual, asumiendo una actitud responsable, crítica, reflexiva, respetuosa y comprometida que le permita establecer correctas relaciones sociales,

apropiándose de los saberes, para construcción de un mundo más humano equitativo e incluyente.

Se define y entiende como la persona ideal que manifieste los siguientes elementos: La Institución Educativa Técnico FRANCISCO JOSE DE CALDAS, mediante su especialidad propende formar personas abiertas a la investigación la ciencia y la tecnología con alternación entre los procesos formativos y las actividades de la vida productiva de modo que pueda facilitar el desarrollo progresivo del estudiante a lo largo de toda su vida.

Muestra.

La encuesta se aplicó a 14 docentes de los 18 que dictan matemáticas en básica primaria de las sedes urbanas y rurales de la Institución educativa Técnico Francisco José de Caldas seleccionados de acuerdo a la disposición de colaborar en el desarrollo del proyecto y por la disponibilidad de tiempo según el horario criterio que fue propuesto por la coordinación académica de la Institución.

3.3. Instrumento.

En el presente se ha tomado la encuesta como instrumento de investigación porque la encuesta es una técnica de investigación de campo; para lograr un mayor acopio de información, la encuesta suele utilizarse como una alternativa a las restricciones que presenta la observación. Se basa en la realización de ciertas preguntas encaminadas a obtener determinados datos

frecuentemente nos ha interesado lo que piensan los demás sobre algún tema, y procedemos a aplicar una encuesta para saber lo que opinan.

El instrumento de la encuesta como herramienta de investigación, puede expresar algo más que datos duros, logra dirigir un mensaje cotidiano y simple sobre el sentir y pensar de un colectivo social. El cuestionario tiene la ventaja de que puede aplicarse en mayor cantidad que la entrevista dada la relativa sencillez del procedimiento para hacerlo.

Todos hemos visto los resultados de alguna encuesta en el periódico o en la televisión. Pocas son las personas que no han sido 'asaltadas' por algún encuestador, en la calle, en su domicilio, por teléfono e incluso por Internet, preguntando qué opina del servicio de transportes urbano, a quién va a votar en las próximas elecciones o qué marca de detergente usa habitualmente.

¿Para qué sirven las encuestas? El diccionario de María Moliner dice que encuesta es: 'Operación de preguntar a muchas personas sobre un asunto determinado para saber cuál es la opinión dominante y, además, "Lista de preguntas"'. Las dos definiciones están bien, pero, técnicamente, es oportuno hacer una precisión; efectivamente, se pregunta a una serie de personas, pero no sólo para conocer sus opiniones, sino también para determinar sus comportamientos, actitudes, valores, costumbres, intenciones, sentimientos, cómo son sus relaciones con otras. Se pregunta, evidentemente, porque se quiere saber. Es decir, se parte del hecho de que el conocimiento permitirá actuar con más acierto. También se interroga para evaluar; es decir, para reconocer, así

puede comprobarse si una acción ha dado resultado y qué aspectos de esa actuación deben mantenerse en el futuro y cuáles deben corregirse.

Tabla 4 Encuesta aplicada a docentes de matemáticas

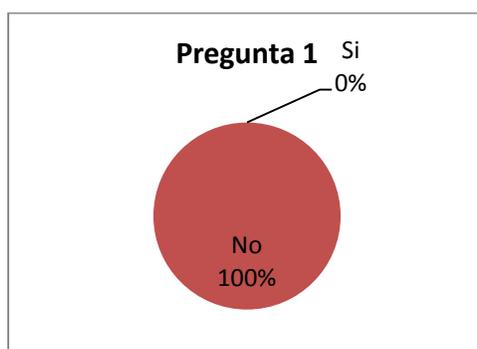
No	Ítems	Si	No
1	¿Tiene usted algún método en el que se utilice la lúdica para enseñar a operar números fraccionarios?		
2	¿Utiliza estrategias lúdicas en el desarrollo de las clases de matemáticas en el tema de fraccionarios?		
3	¿Cree usted que las actividades lúdicas facilitan el aprendizaje de las matemáticas?		
4	¿Qué actividades lúdicas utiliza en el desarrollo de las clases de matemáticas?		
5	¿Sus estudiantes presentan alguna dificultad para operar números fraccionarios heterogéneos?		
6	¿Cree usted que enseñar a operar números fraccionarios heterogéneos es difícil?		
7	¿Cree que el aprendizaje de números fraccionarios es importante para cumplir con los DBA de los estudiantes?		
8	¿Los padres de familia intentan colaborarles a los hijos a desarrollar sus tareas con operaciones de números fraccionarios?		
9	¿Piensa usted que aprender a operar números fraccionarios es importante para la vida de sus estudiantes?		
10	¿La mayoría de sus estudiantes no alcanzan los logros en el tema de fracciones heterogéneas?		
11	¿Por qué cree usted que los estudiantes no alcanzan los logros en el tema de fracciones heterogéneas?		
12	Si existiera un proyecto de juego de mesa que le facilite enseñar operaciones con números fraccionarios estaría dispuest@ a probar su efectividad?		
13	¿Cuáles juegos de mesa conoce o ha utilizado en sus clases de matemáticas?		

Fuente. Elaboración Propia, (2017).

3.3.1. Análisis de la información

Análisis de las respuestas dadas por los docentes de matemáticas de la institución.

Grafica 2 ¿Tiene usted algún método en el que se utilice la lúdica para enseñar a operar números fraccionarios?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

La totalidad de los Docentes encuestados respondieron que no tienen ningún método en el que se incluya la lúdica para enseñar números fraccionarios

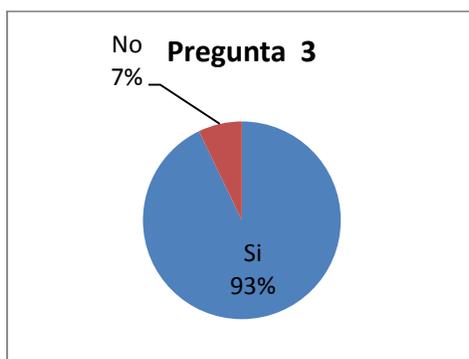
Grafica 3 ¿Utiliza estrategias lúdicas en el desarrollo de las clases de matemáticas en el tema de fraccionarios?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

La gran mayoría de los encuestados reconocen no utilizar estrategias lúdicas en el desarrollo de las clases de matemáticas en el tema de fraccionarios

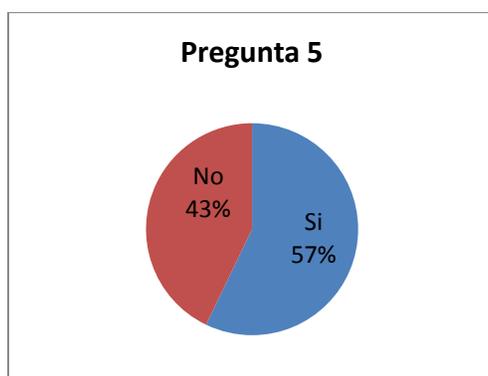
Grafica 4 ¿Cree usted que las actividades lúdicas facilitan el aprendizaje de las matemáticas?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

La grafica nos muestra que un altísimo porcentaje de los Docentes de Matemáticas son conscientes de la importancia que tiene la lúdica como facilitadora en el aprendizaje de las matemáticas

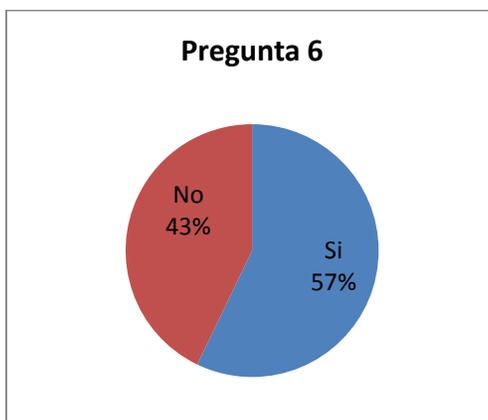
Grafica 5 ¿Sus estudiantes presentan alguna dificultad para operar números fraccionarios heterogéneos?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Se puede interpretar que al menos la mitad de los estudiantes de la Institución Técnico Francisco José de Caldas presentan alguna dificultad para operar números fraccionarios heterogéneos.

Grafica 6 ¿Cree usted que enseñar a operar números fraccionarios heterogéneos es difícil?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Se puede concluir que 8 Docentes manifiestan tener alguna dificultad para enseñar a operar números fraccionarios heterogéneas.

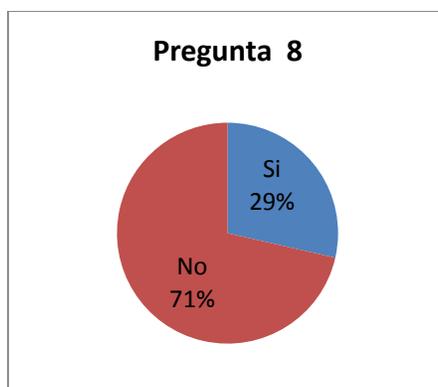
Grafica 7 ¿Cree que el aprendizaje de números fraccionarios es importante para cumplir con los DBA de los estudiantes?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Solo un Docente de los 14 encuestados cree que el aprendizaje de los números fraccionarios no es importante para cumplir los DBA de los estudiantes.

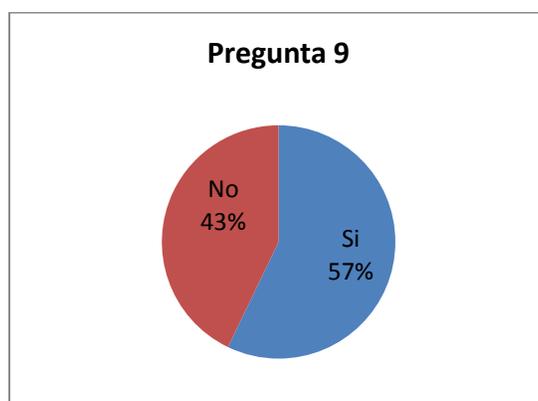
Grafica 8 ¿Los padres de familia intentan colaborarles a los hijos a desarrollar sus tareas con operaciones de números fraccionarios?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

La gráfica nos indica que un buen número de padres de familia no intenta colaborarles a los hijos a desarrollar tareas que impliquen realizar operaciones con números fraccionarios.

Grafica 9 ¿Piensa usted que aprender a operar números fraccionarios es importante para la vida de sus estudiantes?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Se puede concluir que la opinión de los Docentes está dividida entre los que opinan que es importante para la vida que los estudiantes aprendan a operar números fraccionarios, y los que niegan la importancia.

Grafica 10 ¿La mayoría de sus estudiantes no alcanzan los logros en el tema de fracciones heterogéneas?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

El resultado de la encuesta indica que a la mayoría de los estudiantes les va mal en el tema de los fraccionarios heterogéneos.

Grafica 11 ¿Si existiera un proyecto de juego de mesa que le facilite enseñar operaciones con números fraccionarios estaría dispuest@ a probar su efectividad?



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Finalmente, la totalidad de los docentes encuestados estarían dispuestos a colaborar en la comprobación de la efectividad del juego de mesa para facilitar la operatividad de los números fraccionarios heterogéneos.

Las conclusiones que ofrece los resultados de la encuesta hace pensar que esta propuesta es oportuna y es posible hacer una buena intervención en el aula para mejorar las debilidades detectadas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, ya que un alto porcentaje de los docentes de matemáticas, no utilizan la lúdica para enseñar a operar números fraccionarios, pero si creen que la lúdica puede ser una buena alternativa, ellos opinan que para cumplir los DBA se debe aprender a operar números fraccionarios; además, estarían dispuestos a aplicar una actividad lúdico pedagógica para tal fin.

Sobre las preguntas abiertas, se puede conocer que la mayoría de los docentes solo utilizan juegos, rondas y canciones y juegos de mesa como lotería, dominó y rompecabezas, para dinamizar las clases de matemáticas, pero ninguno para operar números fraccionarios.

3.4. Diagnóstico.

Viendo la necesidad que tienen los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, en el tema de suma y resta de números fraccionarios heterogéneos; teniendo como base lo afirmado por diferentes autores y trabajos de grado que nos indican que las actividades lúdicas especialmente los juegos de mesa se constituyen en una alternativa viable para facilitar aprendizaje de las matemáticas, comprobando que los docentes no utilizan ningún juego de mesa para tal fin, y tomando como referencia las investigaciones

hechas por el grupo Azarquiel en su Blog donde presentan números recursos lúdicos que facilitan el aprendizaje de las matemáticas, igual que Paula B. Perera Dzul y Marta E. Valdemoros Álvarez diseñaron un curso con el cual se enriquece la enseñanza de las fracciones. Su objetivo es proporcionar una didáctica para el manejo constructivo y productivo de materiales concretos

Por lo anterior es viable que desde la Fundación Universitaria Los Libertadores, se le ofrezca una herramienta didáctica (la calculadora ecológica manual) que le permite a los estudiantes manipularla y utilizarla en la solución de operaciones propias y las que le coloque una situación problema de su entorno y puedan comprobar su efectividad y además que les facilite a los docentes su quehacer pedagógico y que para los niños sea una forma divertida y efectiva de aprender a sumar y restar números fraccionarios heterogéneos, y por ende elevar la calidad de la educación específicamente en el área de matemáticas del grado cuarto.

Finalmente después de diseñar la calculadora ecológica manual poder comprobar que se ha solucionado una de las grandes dificultades de los estudiantes de primaria en el área de las matemáticas en el manejo de los números fraccionarios, aunque es un problema que se presenta en muchas instituciones educativas, podría solucionarse con el uso del material lúdico existente o que los mismos estudiantes lo fabriquen con la ayuda de su profesor; se pueden elaborar procesos didácticos en los cuales el análisis y la creatividad sean fieles mecanismos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con esta propuesta se pretende brindar a los estudiantes la posibilidad de mirar claramente y desde sus diferentes perspectivas, la concepción de número fraccionario, equivalencias y representación gráfica.

Esta experiencia, por lo tanto, le brindará al estudiante la oportunidad de interactuar e interrelacionarse con su medio, el juego y la manipulación de materiales le permitirán al estudiante aprender significativamente empleando todos los sentidos, lo cual le hará aumentar su conocimiento. En este trabajo se valora el juego y la manipulación de materiales como mediaciones hacia el aprendizaje de las fracciones en la educación básica primaria; se privilegia el trabajo en equipo y se dotan a los estudiantes de herramientas conceptuales y procedimentales fundamentales para comprender el concepto de fracción, sus operaciones y relaciones.

Este trabajo va encaminado primordialmente a la elaboración de una propuesta didáctica de intervención en el aula que contribuya eficazmente en la construcción del conocimiento de los números fraccionarios por parte de los estudiantes y proporcione al profesor herramientas que le permitan explicar de manera clara y lúdica el concepto de número fraccionario, al igual que la manera correcta de operarlos, generando en el estudiante verdaderos aprendizajes significativos.

El tema escogido para realizar la intervención en el aula está relacionado con los números fraccionarios, pues tiene alta aplicabilidad en la vida práctica y gran parte de las ciencias exactas y naturales; además, porque este tema ofrece grandes dificultades a los estudiantes en la escuela básica primaria. Tomando como punto de partida una prueba diagnóstica sobre aspectos básicos de números fraccionarios realizada a los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, se evidencian dificultades relacionadas con la lectura, escritura, representación gráfica, y en especial la suma y resta de fracciones heterogéneas.

Capítulo. 4

Calculadora Ecológica Manual Una Propuesta Lúdica Para Sumar Y Restar Números Fraccionarios Heterogéneos.

4.1. Descripción.

La lúdica como estrategia que permite a los estudiantes alcanzar aprendizajes significativos, cuando se hace en forma real y divertida, cuando se utilizan recursos que están a su alcance, que no implica el uso de fórmulas y términos no tan comunes que los predisponen; es apropiado ofrecerles a los estudiantes una herramienta que les permita comprender el proceso de la suma y de resta de números fraccionarios heterogéneos y a los profesores una ayuda didáctica que facilite su labor.

La propuesta consiste en programar y desarrollar dos talleres, uno con los Docentes de matemáticas de la institución con el propósito de socializar la elaboración y funcionamiento de la calculadora ecológica y un taller con los estudiantes de grado 4° de las sedes El Playón y el Morro de la institución teniendo como fin comprobar que el juego de mesa diseñado funciona y sirve como herramienta lúdico pedagógica que facilite la comprensión del proceso de suma y resta de números fraccionarios heterogéneos

En este caso en particular se diseñó, elaboró y probó la efectividad de una calculadora elaborada con material del medio, sin utilizar herramientas sofisticadas, ni procedimientos complejos; solo bastó de un poco de ingenio, mucha creatividad y un poco de tiempo para lograrlo.

Inicialmente con los estudiantes se elaboró un tablero de 65 centímetros de largo por 20 cm. De ancho utilizando cartón y madera de balsa.

Grafica 12 Tablero de la calculadora ecológica

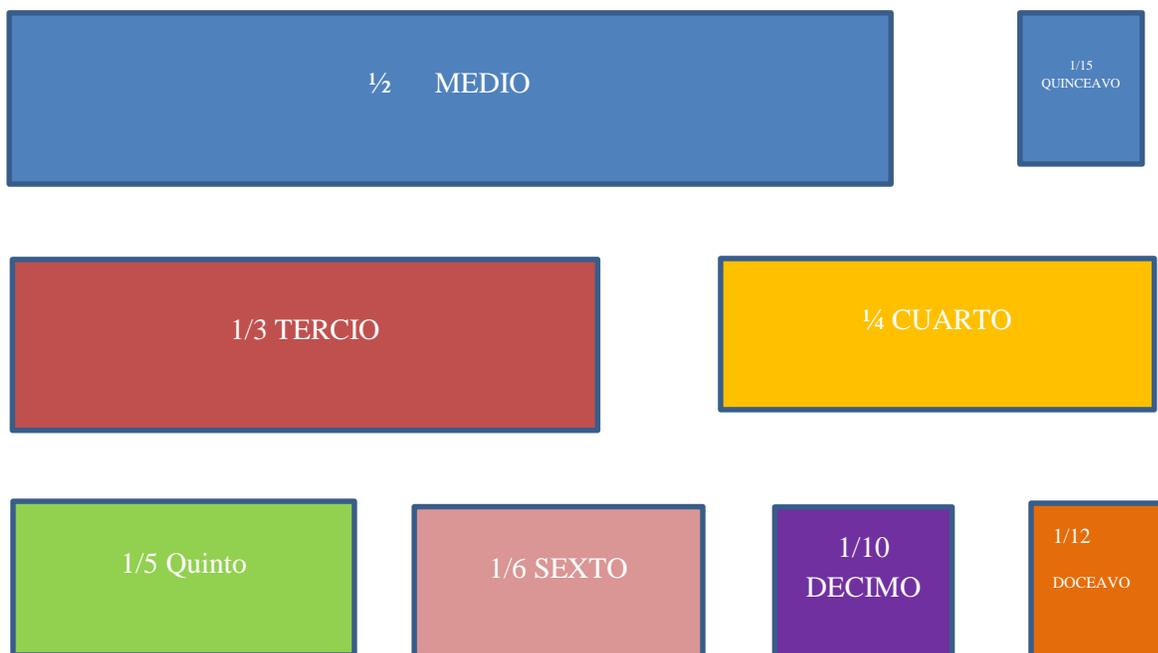
CALCULADORA ECÓLOGICA MANUAL PARA SUMAR Y RESTAR FRACCIONARIOS HETEROGENEOS PROPIOS

TABLERO



Posteriormente se elaboraron diferentes fichas (varias de cada valor) utilizando madera de balsa pintados de diferentes colores.

Grafica 13 Fichas de la calculadora ecológica



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Con estos sencillos materiales y procedimientos ya estuvo elaborada la calculadora.

4.2. Justificación

La calculadora ecológica manual contribuye a que los estudiantes comprendan y apliquen los algoritmos de suma y de resta con números fraccionarios heterogéneos ya que en la elaboración del tablero y las fichas ellos comprenden la representación en vivo de los diferentes fraccionarios que posteriormente podrán operar con facilidad, la clave de la propuesta radica precisamente en que se debe seguir el proceso de elaboración porque de nada serviría si se compra o se manda elaborar por otra persona.

4.3. Objetivo

Dar a conocer a los docentes de matemáticas el funcionamiento y elaborar junto con los estudiantes la calculadora ecológica manual.

4.4. Estrategias y actividades.

Tabla 5 Estrategias y actividades

Actividad	Estrategia	Lugar	Fecha	Responsable	Recursos
Taller de socialización a docentes de la calculadora	Dar a conocer a los Docentes de matemáticas el proceso de elaboración y funcionamiento de la calculadora	Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, sede la Manga aula de 6A	Julio de 2.017	Germán Cruz Pérez & Hugo Miller Niño	Lámina de triplex de 65x 20. 10 metros de listones de balso. Pintura de varios colores

ecológica manual	ecológica manual.				Segueta Regla Marcadores
Taller de elaboración y aplicación con estudiantes de grado 4° de la calculadora ecológica manual	Seguir el proceso de elaboración de la calculadora ecológica y posterior aplicación de la misma.	Institución Educativa Técnico Francisco José de Caldas, sede Morro Varital aula de 4A. Y sede El Playón aula de 4A	Julio de 2.017	Germán Cruz Pérez & Hugo Miller Niño	Lámina de triplex de 65x 20. 10 metros de listones de balso. Pintura de varios colores Segueta Regla Marcadores

Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Contenidos.

Título: Taller de socialización a docentes y elaboración con los estudiantes de la calculadora ecológica manual.

Objetivo: Dar a conocer a los docentes de matemáticas el funcionamiento y elaborar con los estudiantes la calculadora ecológica manual.

Habilidad: Dominio de los recursos didáctico lúdicos, Fomentar el razonamiento y la resolución de problemas

Actividad de entrada: Saludo a los compañeros Docentes y a estudiantes, charla relacionada con la importancia de la lúdica como herramienta que facilita y que permite a los estudiantes lograr aprendizajes significativos, explicación del motivo del encuentro, proyección del video de las fracciones 1.

Activada de desarrollo: Presentación, explicación de la forma de elaboración y funcionamiento y de la calculadora ecológica manual.

Fotografía 1 Docentes de matemáticas de la Institución



Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Actividad de cierre

Práctica desarrollando algunos ejercicios de suma y resta de números fraccionarios heterogéneos.

Evaluación, indicadores de medición o rubricas. Para evaluar el taller cada uno de los participantes tuvo la oportunidad de expresar su opinión respecto del funcionamiento y aplicabilidad del recurso lúdico pedagógico. El indicador fue porcentaje de docentes que puedan construir y explicar el funcionamiento y manejar la calculadora ecológica.

Recursos – Presupuesto

Tabla 6 Presupuesto elaboración de la calculadora ecológica

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Didácticos:			
Fotocopias	42	\$100	\$4200
Humanos:	16 docentes 8 estudiantes		
Materiales: Lámina de triplex de 65x 20.	4	\$ 5000	\$ 20000
Listones de balso.	10	\$1000	\$10000
Pintura de varios colores	5	\$2000	\$10000
Segueta	1	\$5000	\$5000
Regla	4	\$1200	\$4800
Marcadores	4	\$1500	\$6000
Tecnológicos: Equipo de computo Video Bean	1		

Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Evaluación, indicadores de medición o rubricas. Para evaluar el taller cada uno de los participantes tuvo la oportunidad de expresar su opinión respecto del funcionamiento y aplicabilidad del recurso lúdico pedagógico. El indicador fue porcentaje de estudiantes que pudieron construir y manejar la calculadora ecológica.

Evaluación y seguimiento

Modelo PHVA

Tabla 7 Modelo PVA

Nombre del taller	planear	hacer	verificar	actuar
Taller de socialización a docentes de la calculadora ecológica manual. Taller de elaboración y aplicación con estudiantes de grado 4° de la calculadora ecológica manual	Los talleres inician con el diseño, donde se establecieron los objetivos, los indicadores de medición, los participantes, el lugar, la fecha. Luego se extendieron las invitaciones y solicitud de los permisos a las directivas para su realización. Después se prepara toda la logística para su desarrollo.	Llegada la fecha y hora programada se desarrolla la actividad siguiendo los parámetros que con anterioridad se habían establecido (Oración, saludo y motivación) se forman los equipos de trabajo, quienes utilizando los materiales elaboran el juego de mesa (calculadora ecológica), posteriormente se realiza la práctica para comprobar su efectividad y funcionalidad.	Terminada la anterior etapa se procede a distribuir la encuesta de evaluación para su posterior análisis y así poder hacer retroalimentación y ajustes.	Con el desarrollo de las actividades se pudo demostrar que el juego de mesa es una ayuda didáctica interesante que ayuda a comprender las operaciones con números fraccionarios, sin embargo presentó algunas debilidades que es necesario mejorar.

Fuente. Elaboración Propia, (2017).

MODELO DOFA instrumento para la evaluación.

Tabla 8 Modelo de evaluación DOFA

		Oportunidades	Amenazas
Participación y aprendizaje por parte de los docentes de y estudiantes a esta calculadora manejar la y esta matemáticas disposición para utilizar estrategia en las clases de		La totalidad de los Docentes y estudiantes que asistieron a los talleres entendieron y mostraron interés por utilizarla en las clases de matemáticas	El poco tiempo para realizar actividades como esta por tanta papelería que exigen los directivos.
Fortalezas	Docentes dinámicos e innovadores que se esfuerzan por brindar lo mejor a los estudiantes y estudiantes creativos y con deseos de aprender.	Estrategias FO Aprovechando el interés y dinamicidad de los docentes se puede incrementar el uso de la lúdica en el desarrollo de las clases	Estrategias FA En forma gradual ir aumentando la incorporación de las actividades lúdicas para no sobrecargar de trabajo al docente, crear redes para compartir experiencias
Debilidades	No todos los docentes de la Institución pudieron asistir al taller.	Estrategia DO De manera personal hablar con los compañeros Docentes que no pudieron asistir e invitarlos a que hagan parte del desarrollo de la actividad.	Estrategias DA Solicitando a las directivas un espacio físico-temporal para que en un futuro no muy lejano todos los docentes de la Institución tengan la oportunidad de asistir a un nuevo taller, y por lo tanto todos los estudiantes puedan usar el recurso.

Fuente. Elaboración Propia, (2017).

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

Terminada, nuestra propuesta podemos concluir que:

- El juego didáctico se constituye en una estrategia de participación directa de todos los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje permitiéndoles interiorizar de manera significativa los conocimientos, de este modo las actividades lúdicas, permiten una transformación radical de las clases, haciendo de éstas un espacio ameno y entretenido.
- La calculadora, permitió al docente realizar su labor de una manera más dinámica e incentiva al estudiante a participar en las actividades de suma y resta de números fraccionarios, lo cual conlleva a adquirir conocimientos relacionados con las matemáticas de manera lúdica y significativa.
- Las practicas pedagógicas son un medio de capacitación hacia los estudiantes que permiten tomar decisiones sabias ante problemas que se les puedan presentar en la vida colectiva, tan importantes para el bien de la sociedad.
- Esta herramienta incremento el interés por el estudio, ya que mediante los juegos se creó una atmósfera que hace que los estudiantes se sientan a gusto en el aula de clase. A la vez que ellos desarrollan habilidades para adquirir el conocimiento que conlleva al fortalecimiento de la creatividad.

- Los juegos de mesa, rompen con los esquemas tradicionales del aula de clase, permitiendo que sean los estudiantes quienes construyan su propio conocimiento, y no el profesor como un simple informador o transmisor del conocimiento de una manera autoritaria y llevo a la mejora las relaciones entre los estudiantes para fortalecer las normas de convivencia.

Recomendaciones.

Después de compartir el trabajo y en aras de que este mejore y pueda ser utilizado por otros docentes de matemáticas, se comparte lo siguiente:

- Es importante que la propuesta siga todo el proceso con los estudiantes, desde su diseño, elaboración y aplicación; ya que no tendría lógica, si ya se entrega elaborada, sería similar a usar una calculadora electrónica.
- Es importante, que antes de iniciar el proceso, los docentes se aseguren que los estudiantes deban tener claro el proceso de simplificación y reducción de fraccionarios como conocimientos básicos y necesarios.
- El proceso de diseño, elaboración y ejecución de la calculadora ecológica, está disponible para que profesores de cualquier parte del país, la retomen, la utilicen y la mejoren, es

una herramienta pedagógica abierta la cual se espera pueda ser utilizada e implementada en otras instituciones.

- El juego de mesa diseñado, posee una debilidad, y es que, en ella, no es posible sumar séptimos, octavos, novenos, esta se podría diseñar para que lo haga, pero se necesitaría un proceso más complejo.

REFERENCIAS.

- Bermúdez, C. A. (2016). *El juego: un pretexto para el aprendizaje*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/12341504.pdf>
- El Comercio. (Diciembre de 2013). Obtenido de Cinco claves para enseñar matemáticas de forma lúdica: http://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/cinco-claves-ensenar-matematicas-forma-ludica_1-noticia-1678253
- El Comercio. (Diciembre de 2013). *Cinco claves para enseñar matemáticas de forma lúdica*. Obtenido de http://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/cinco-claves-ensenar-matematicas-forma-ludica_1-noticia-1678253
- Mejía, A. M. (2015). *Repositorio Los Libertadores*. Obtenido de Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la piedad: <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/456>
- Perez, R. (2016). *Repositorio los Libertadores*. Obtenido de Actividades lúdicas como estrategia metodológica para un aprendizaje significativo de las operaciones básicas matemáticas: <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/911>
- Rey, R. (Dirección). (2007). *Las Fracciones Nivel inicial* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=qQEESq6qXW0>
- Rodríguez, S. (Diciembre de 2012). *Eduteka*. Obtenido de La Luduca en las Matemáticas: <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/13842>
- Vaca, F. (2014). *Scribd*. Obtenido de Matemática Lúdica: <https://es.scribd.com/doc/9070053/Matematica-Ludica>