

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE
LAS OPERACIONES CON NÚMEROS FRACCIONARIOS EN EL SÉPTIMO
GRADO

GUSTAVO PRADA RUSSO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA -CEDEDUIS
ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2004

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE
LAS OPERACIONES CON NÚMEROS FRACCIONARIOS EN EL SÉPTIMO
GRADO

GUSTAVO PRADA RUSSO

Monografía para optar al título de
Especialista en Docencia Universitaria

Directora
MARTHA ILCE PÉREZ ANGULO
Magister en Pedagogía

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA -CEDEDUIS
ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2004

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Mis padres, a mi esposa y a mi hija por su constante apoyo y colaboración.

Martha Ilce Pérez, Magíster en Pedagogía, asesora del proyecto, por sus valiosas orientaciones y constante dedicación y empuje.

Arley Aparicio Flórez, Especialista en Docencia UIS, docente del Técnico Industrial, por su valiosa colaboración en el desarrollo del proyecto.

Olga Avendaño, mi fiel amiga, quien me aportó ideas durante el desarrollo del proyecto en la realización y adaptación de la monografía.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN SÉPTIMO GRADO	3
2. TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	6
2.1 TEORÍA DE APRENDIZAJE DE JEAN PIAGET	8
2.2 TEORÍA DE APRENDIZAJE DE VIGOTSKY	13
2.3 TEORÍA DE APRENDIZAJE DE AUSUBEL	17
2.4 CONDICIONES PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	19
3. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS FRACCIONARIOS A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS LÚDICAS	21
3.1 CONOCIMIENTO, JUEGO Y MATERIALES EDUCATIVOS	21
3.2 EL JUEGO MOVILIZA EL DESEO	23
3.3 EL JUEGO Y LA ESTRUCTURACIÓN DEL PENSAMIENTO DEL NIÑO	24
3.4 VISIÓN PIAGETIANA: LOS JUEGOS DE CONSTRUCCIÓN	25
4. EL FRACCIMUNDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS OPERACIONES CON NÚMEROS FRACCIONARIOS	27
4.1 ESTRUCTURA DEL JUEGO	27
4.2 METODOLOGÍA DEL JUEGO	28
4.2.1 Actividades propuestas	29
4.3 PROPÓSITOS DEL JUEGO	41
4.4 CONCEPTOS QUE FUNDAMENTA	42

	Pág.
4.4.1 Sistema de los Números Fraccionarios	42
4.4.2 Significado de las Fracciones	43
4.4.2.1 Las fracciones como sub-áreas de una región unitaria (partes de un todo)	44
4.4.2.2 Las fracciones como subconjuntos de un conjunto de objetos discretos	44
4.4.2.3 Las fracciones como punto de una recta numérica	44
4.4.2.4 Las fracciones como resultado de una operación de división	45
4.4.2.5 Las fracciones como método de comparación de los tamaños de dos conjuntos	45
4.4.3 Significado de las operaciones con fracciones	46
4.4.4 Adición y sustracción de fracciones	46
4.4.5 Multiplicación y división de fracciones	47
5. CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. La fracción como parte de un todo	30
Figura 2. Representación de la unidad como una fracción	31
Figura 3. Orden de las fracciones en forma descendente	32
Figura 4. Relaciones de orden de las fracciones	33
Figura 5. Fracciones equivalentes	34
Figura 6. Completando la unidad	35
Figura 7. Restando de la unidad	36
Figura 8. Adición de fracciones heterogéneas	37
Figura 9. Resta de fracciones heterogéneas	38
Figura 10. La fracción como operador	40
Figura 11. La fracción como subárea de una región unitaria	44
Figura 12. La fracción como subconjunto de un conjunto	44
Figura 13. La fracción como punto de una recta numérica	44
Figura 14. La fracción como un cociente	45
Figura 15. La fracción como comparación del tamaño de dos conjuntos	45
Figura 16. Suma de fracciones heterogéneas	47
Figura 17. Multiplicación de fracciones	48

RESUMEN

TITULO: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS OPERACIONES CON NÚMEROS FRACCIONARIOS EN EL SÉPTIMO GRADO

AUTOR: PRADA RUSSO, Gustavo

PALABRAS CLAVES: Fraccimundo. Lúdica. Números fraccionarios. Didáctica

DESCRIPCION:

Cuando las operaciones de los fraccionarios son repetitivas, mecánica o a través de representaciones siempre resultan poco atractivas para los jóvenes aprendices y terminan por promover el fracaso escolar. La propuesta "FRACCIMUNDO" esta diseñada para ser utilizada como una herramienta didáctica que permita apoyar procesos en las operaciones con números fraccionarios. Utilizamos este juego como estrategia para el aprendizaje significativo de estos conceptos.

La población escogida para realizar la prueba fue séptimo grado; donde primero indagamos los niveles de comprensión teórica que manejaban al realizar las operaciones básicas -suma, resta, multiplicación y división-. Con los números fraccionarios. En forma más general diseñar una estrategia didáctica que permita apoyar procesos partiendo de los niveles de comprensión.

La lúdica de fraccimundo es ayudar al aprendizaje de las operaciones con fraccionarios no sólo porque permite que los aprendices le encuentran el significado a los ejercicios sino porque estos conceptos previos sirven para comprender la fracción como parte de un todo, determinar las relaciones de orden entre dos fracciones, entender fracciones equivalentes mediante superposición de áreas en fracciones determinadas, asimilar la unidad en forma de fracción y resolver situaciones problemáticas donde se realizan las operaciones con números fraccionarios. Hallar fracciones equivalentes de una fracción mediante la superposición de áreas. Desarrollar la multiplicación de fracciones partiendo de la fracción como operador.

Monografía

Centro para el Desarrollo de la Docencia –CEDEDUIS, Especialización en Docencia Universitaria, PEREZ ANGULO, Martha ILCE.

SUMMARY

TITLE: PROPOSAL DIDACTICS FOR THE SIGNIFICANT LEARNING OF THE OPERATIONS WITH FRACTIONAL NUMBERS IN THE SEVENTH DEGREE

AUTHOR: PRADA RUSSO, Gustavo

KEYWORDS: Fraccimundo. Playful. Fractional numbers. Didactics

DESCRIPTION:

When the operations of the fractional are repetitive, mechanics or through representations they are always not very attractive for the young apprentices and they end up promoting the school failure. The proposal "FRACCIMUNDO" this designed to be used as a didactic tool that allows support processes in the operations with fractional numbers. We use this game as strategy for the significant learning of these concepts.

The chosen population to carry out the test was seventh degree; where first the levels of theoretical understanding that managed when carrying out the operations basic -sum, investigate you/he/she subtracts, multiplication and division -. With the fractional numbers. In more general form to design a didactic strategy that allows to support processes leaving of the levels of understanding.

The fraccimundo is to not help to the learning of the operations with fractional alone because it allows that the apprentices find him the meaning to the exercises but because these previous concepts are good to understand the fraction like part of an everything, to determine the order relationships between two fractions, to understand equivalent fractions by means of overlapping of areas in certain fractions, to assimilate the unit in fraction form and to solve problematic situations where they are carried out the operations with fractional numbers. To find equivalent fractions of a fraction by means of the overlapping of areas. To develop the multiplication of fractions leaving of the fraction like operator.

Monograph

Centro para el Desarrollo de la Docencia –CEDEDUIS, Especialización en Docencia Universitaria, PEREZ ANGULO, Martha Ilce.

INTRODUCCION

Buscar la disposición matemática en los educados por medio de la planeación de actividades de acuerdo con los logros esperados; estas actividades deben desarrollar el pensamiento, la comprensión y la destreza matemática, cultivar la imaginación, conservar la curiosidad natural del educando en la formación, discusión y solución de problemas matemáticos; como herramientas para la puesta en marcha de estas actividades se pueden utilizar los intereses y experiencias que tiene el educando, así como una estrategia metodológica y didáctica que integre elementos lúdicos, manipulación de material concreto y un ambiente de confianza, podría generar aprendizajes significativos de las operaciones con fraccionarios; todo lo anterior con el fin de brindar a los educandos confianza en el uso de la matemática, flexibilidad para explorar ideas matemáticas y probar métodos alternos de solución, reflexión y evaluación sobre su propio pensamiento matemático y asignar el valor propio que la matemática tiene en el desarrollo social, cultural y económico de un país.

Por esta razón se busca ofrecer el diseño de un juego didáctico denominado **FRACCIMUNDO** con sus correspondientes orientaciones metodológica, constituye un instrumento valioso para explorar significativamente los logros en el área de las matemáticas; en especial si nos centramos en las operaciones con fracciones.

Las fracciones han ocupado tradicionalmente sitio destacado en el currículo de la matemática escolar y por ende esta propuesta pretende aumentar las destrezas y habilidades para operar con números fraccionarios de manera sencilla y práctica a partir de la manipulación del material didáctico para la solución de operaciones básicas, esta solución debe ser permeable en su totalidad en el currículo de matemáticas y prever el contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

Si la operatividad con fracciones se considera como el centro de la atención de la matemática en el grado séptimo, el material didáctico es el medio donde nacen dichos problemas y se dan los métodos para su solución.

1. CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN SÉPTIMO GRADO

En observaciones y análisis más detallados del quehacer en el aula durante las clases de matemáticas se logra detectar un rechazo evidente al tema de las operaciones con números fraccionarios, por las dificultades que se presentan en la resolución de problemas con los estudiantes de séptimo grado.

Algunas de las posibles causas que originan ese rechazo son: La falta de entendimiento de los conceptos relacionados con el tema, la carencia de sentido que para los estudiantes de séptimo grado tiene el estudio de los números fraccionarios, la presentación descontextualizada del tema y además la dificultad para la realización de operaciones como la simplificación, reducción de términos semejantes y la determinación del mínimo común múltiplo. Esta situación fue el motivo para la escogencia de ésta temática en mi monografía pues se pretende hacer aportes a la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con fraccionarios desde una propuesta en el aula.

La pregunta que orienta el desarrollo de la propuesta en la monografía es la siguiente: ¿Cómo lograr un aprendizaje significativo de las operaciones con números fraccionarios en estudiantes de séptimo grado?

Para dar respuesta a este interrogante es primordial profundizar sobre la importancia de innovar en la didáctica de las matemáticas para orientar las operaciones con fracciones: es por eso que la enseñanza tradicional de las operaciones con números fraccionarios no ha posibilitado un aprendizaje significativo que permita acercar a los estudiantes a la comprensión de los conceptos relacionados con esta temática; esta situación se hace evidente por el continuo rechazo y temor que manifiestan los estudiantes frente a las propuestas de enseñanza que ofrecen los maestros sobre los fraccionarios.

Una estrategia metodológica y didáctica que integre elementos lúdicos, manipulación de material concreto y un ambiente de confianza, podría generar aprendizajes significativos de las operaciones con fraccionarios; por esta razón la presente monografía busca ofrecer el diseño de un juego didáctico denominado **FRACCIMUNDO** con sus correspondientes orientaciones metodológicas.

FRACCIMUNDO es un juego que consiste en 10 discos de 10 centímetros de diámetro y 2 milímetros de espesor divididos en partes iguales de volumen, desde la unidad compacta, medios, tercios hasta decimos, elaborados en fomy, un material sintético, de fácil manipulación y de variados colores.

La utilización de este juego consiste en realizar las diversas operaciones con fraccionarios a partir de la manipulación del material, para posibilitar la

resolución de problemas, sin recurrir a la representación simbólica que es lo que genera mayor tensión en los estudiantes. Finalmente y después de jugar reiterativamente con el material se da el paso a la representación simbólica, garantizando así una mejor comprensión de la temática y una notable disminución de la aversión que genera en los estudiantes este aprendizaje, pues es el producto de un juego que ha resultado motivante para el estudiantado.

De igual manera se pretende en forma general diseñar una estrategia didáctica que permita apoyar procesos de aprendizaje significativo de las operaciones con números fraccionarios en los estudiantes de séptimo grado, fundamentado en el juego "FRACCIMUNDO". Y más específicamente se busca indagar los niveles de comprensión sobre las operaciones con números fraccionarios que manejan los estudiantes, reflexionar en torno a la teoría de aprendizaje significativo para fundamentar la propuesta, estudiar los conceptos matemáticos claves asociados al aprendizaje de las operaciones con números fraccionarios, diseñar el juego FRACCIMUNDO como una estrategia didáctica que posibilita el aprendizaje significativo de las operaciones con números fraccionarios.

2. TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Las teorías sobre el aprendizaje y el conocimiento han sido determinantes en la estructuración de los modelos pedagógicos que orientan las propuestas de aula a lo largo de la historia de la educación. Por ello se tomará como referencia a Pozo (1993), Díez y Román, Klausmeier y Furth quienes explican las teorías asociacionista y organicista.

La teoría asociacionista determinó durante muchos años la evaluación del aprendizaje referido a la consecución de objetivos observables y medibles; además orientó cambios en educación referidos a la tecnología educativa. En esta teoría se explica el aprendizaje como asociación entre dos estímulos o estímulos y respuestas a través de condicionamiento de primer orden o de orden superior. De modo que los actos de conductas complejas se adquieren mediante el refuerzo sucesivo de conductas más simples¹

Producto de la teoría del positivismo del siglo XIX que afirma que todo lo experimentable y comprobable era lo único válido como conocimiento y por lo tanto científico, se pensó que las matemáticas que podían ser precisas, concretas y sin posibilidad de errores que hacían parte de las ciencias, pues

¹ POZO, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata, 1989. p. 26-29

no admitían errores. De acuerdo con lo anterior las matemáticas entraron al campo del conocimiento como una ciencia exacta, que incluso actualmente son consideradas así. Se enseñaron entonces de modo que había que aprenderlas de forma repetitiva utilizando la memoria.

Es así que nos “educaron” siguiendo la teoría de aprendizaje conductista donde de tanto repetir una serie de formulas o reglas en matemáticas las aprendimos mecánicamente hasta el punto que no las hemos olvidado.

El conductismo postulaba análisis asociacionistas de la conducta, y negaban o minimizaban el valor funcional de los procesos mentales, es así como a mediados de la década de los 50, se observa un abandono progresivo de los presupuestos asociacionistas, y una aceptación creciente de los procesos mentales como objeto legítimo de estudio; dando paso a las diversas teorías cognitivas cuya característica principal era creer que al hablar de actividades cognitivas de los seres humanos, era necesario concebir representaciones mentales (ideas, imágenes, símbolos, esquemas). Estas teorías ponen el acento en la organización del conocimiento en estructuras, en donde los diferentes elementos que la componen interactúan entre sí produciendo un resultado muy diferente de la suma de sus efectos tomándolos por separado.

Entre estas teorías se encuentran la teoría de aprendizaje de Jean Piaget, de Lev Vigotsky y de David Ausubel.

2.1. TEORÍA DE APRENDIZAJE DE JEAN PIAGET

La idea central de ésta teoría es que el sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad. Dicha construcción del conocimiento se realiza mediante un progreso de las estructuras cognitivas por procesos de equilibración; equilibrio entre los procesos de asimilación y acomodación. Se produce la asimilación cuando el sujeto interpreta la información que proviene del medio a partir de su estructura conceptual. La asimilación de determinada información a los esquemas que posee el individuo debe modificar dichos esquemas y adaptarlos a las características de la nueva situación; esto significa que la persona transforma la información que ya tenía en función de la nueva, es lo que se conoce como ACOMODACIÓN.

Cuando las personas se ven afectadas por un estímulo estas tratan de atribuirle un significado asimilándolo a uno de sus esquemas o conceptos disponibles; pero no podemos quedarnos solo en dicho proceso ya que gran parte de nuestros conocimientos conducirían a continuas equivocaciones, es necesario un proceso complementario al que Piaget denomina acomodación. Gracias a él nuestros conceptos e ideas se adaptan recíprocamente a las características reales del mundo. La acomodación no sólo supone una modificación de los esquemas previos en función de la información asimilada, si no también una nueva asimilación o reinterpretación de los datos o conocimientos anteriores en función de los

esquemas construidos no hay asimilación sin acomodación ya que ambos procesos se implican necesariamente, de la misma forma no existen acomodaciones sin asimilación.

Existe una relación altamente interactiva entre estos dos procesos anteriores donde no es posible asimilar toda la información que nos rodea, sino solo la que nos permite nuestro conocimiento previo. Cuando en los esquemas que posee el sujeto no existe un equilibrio entre asimilación y acomodación se produce un conflicto cognitivo o desequilibrio; a medida que se da una tendencia creciente de equilibrio entre estos procesos existe un progreso de las estructuras cognitivas; solo del desequilibrio de estos procesos surge el aprendizaje.

Producto de la interacción entre estos dos procesos; asimilación y acomodación se produce la equilibración la cual se da cuando se alcanza un equilibrio entre las contradicciones que surgen en la información nueva que hemos asimilado y la información que ya teníamos.

Tal es el caso concreto cuando el estudiante pasa de las operaciones de suma y resta con fracciones homogéneas a las heterogéneas, donde inicialmente se presenta un desequilibrio ya que dicha estructura no se encuentra en sus conocimientos previos, en ambas operaciones con el uso del fraccimundo el estudiante encuentra la unidad fraccionaria que

cubre tanto la suma como la resta descubriendo el concepto de mínimo común múltiplo de los denominadores. Con este concepto se obtienen dos fracciones equivalentes a las dos anteriores con el mismo denominador obteniendo al final una suma o resta de fracciones homogéneas las cuales se desarrollan fácilmente; es decir para sumar o restar fracciones heterogéneas mediante un procedimiento matemático se deben transformar en homogéneas mediante el uso de fracciones equivalentes a las que se van a operar.

Para introducir la teoría de aprendizaje de Piaget y la propuesta de la Escuela de Ginebra, cuyas investigaciones sobre el desarrollo cognitivo han sido esenciales en los últimos cincuenta años, creemos que uno de los mejores resúmenes de sus aportaciones es el que realiza el investigador neopiagetiano Robbie Case, quien mantiene que dicha teoría puede sintetizarse en los siguientes aspectos:

- ✓ “El desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyacen a las distintas tareas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que crece.
- ✓ En el desarrollo cognitivo existen regularidades y las capacidades de los alumnos no son algo carente de conexión, sino que guardan una estrecha relación unas con otras.
- ✓ La capacidad de comprensión y aprendizaje de la información nueva está determinada por el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto. Por tanto, existen unos límites para el aprendizaje que están determinados por las capacidades de los alumnos a medida que avanzan en su desarrollo cognitivo.
- ✓ El avance cognitivo sólo se puede producir si la información nueva es moderadamente discrepante de la que ya se posee; si hay demasiada discrepancia no podrá asimilar la información que se le presenta.

✓ El mecanismo básico de adquisición del conocimiento consiste en un proceso de equilibrio, con dos componentes interrelacionados de asimilación y acomodación a los esquemas que ya se poseen, y el segundo, a la modificación de dichos esquemas”¹

Así mismo, una de las nociones más difundidas dentro de la teoría de Piaget ha sido la referente a los estadios del desarrollo cognitivo que Piaget caracteriza así:

- Periodo Sensoriomotor. (0 –2 años). Inteligencia práctica: permanencia del objeto y adquisición del esquema. Medios – fines. Aplicación de este esquema a la solución de problemas prácticos.
- Periodo Operacional concreto (2 –12 años). Transición de los esquemas prácticos a las representaciones. Manejo frecuente de los símbolos. Uso frecuente de creencias subjetivas
- Subperíodo Preoperatorio (2-7 años). Animismo, realismo y artificialismo. Dificultad para resolver tareas lógicas y matemáticas.
- Subperíodo Operaciones concretas (7 –12 años) Mayor objetivación de las creencias. Progresivo dominio de las tareas operacionales concretas (seriación, clasificación, etc.).
- Periodo Operacional formal (12-15 años y vida adulta) Capacidad para formular y comprobar hipótesis y aislar variables. Formato representacional y no sólo real o concreto. Considera todas las posibilidades de relación entre efectos y causas. Utiliza una cuantificación relativa compleja (proporción. Probabilidad, etc)²

Estos estadios de desarrollo determinan aunque no de manera exclusiva el nivel de complejidad que se maneja en la enseñanza de operaciones con números fraccionarios en estudiantes de séptimo grado.

¹ CARRETERO, Mario. Constructivismo y Educación, Argentina: 1997. p.34

² Ibid., p.34

Estos estudiantes con los que se propone el desarrollo de la estrategia didáctica fraccimundo se encuentran entre edades de 11 y 12 años, los cuales según Piaget se ubicarían en el estadio de desarrollo operacional concreto en el cual pueden comprender fácilmente la conservación de la materia cuando descubre que $\frac{1}{4}$ del volumen de un disco es equivalente a $\frac{2}{8}$ del volumen del mismo disco.

Así mismo, la motivación es un factor importante para el aprendizaje significativo, por ello se recurre a una de las técnicas de motivación más adecuada para despertar en nuestros alumnos el profundo interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar y para proporcionar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad matemática es el JUEGO, con este se despierta el espíritu lúdico que hay en los niños desarrollando las clases en un clima de recreación.

Mediante la estrategia didáctica fraccimundo se logra este ambiente de motivación, la cual propone actividades organizadas orientadas hacia el aprendizaje; evidenciándose un esfuerzo voluntario por parte del alumno para querer aprender.

2.2 TEORÍA DE APRENDIZAJE DE VIGOTSKY

Las tesis básicas de la teoría socio-histórica hacen referencia al carácter histórico y social de los procesos psicológicos superiores, al papel que los instrumentos de mediación protagonizan en su ejecución y en un plano metodológico, a la necesidad de un enfoque genético en psicología. Los procesos psicológicos superiores se originan en la vida social, es decir, en la participación del sujeto en actividades compartidas con otros. Dicha teoría se propone centralmente analizar el desarrollo de los procesos psicológicos superiores a partir de la internalización de prácticas sociales específicas.

La distinción entre procesos psicológicos elementales y los procesos psicológicos superiores se sitúan en la diferenciación y transición entre el dominio filogenético y el socio – cultural.

Son características de los procesos psicológicos superiores:

- ✓ Estar constituidos en la vida social y ser específicos de los seres humanos.
- ✓ Poseer un grado significativamente mayor de uso de los instrumentos de mediación.
- ✓ Regular la acción en función de un control voluntario con creciente independencia del contexto.
- ✓ Estar regulados conscientemente.

- ✓ Ser producto de la línea de desarrollo cultural, se adquieren primero en un contexto social y luego las internalizan.

Mientras que los procesos psicológicos Elementales son regulados por mecanismos biológicos o ligados a la “línea de desarrollo natural, se trata de formas elementales de memorización actividad senso – perceptiva, motivación.

Según Vigotsky en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica) y después en el interior del propio niño (intrapsicológica).

De ahí que el aprendizaje se construye en la interacción social con los otros: primero aprendemos a hacer las cosas en colaboración con otros más expertos, las habilidades, destrezas y conocimientos que aprendemos están primero en el plano social y luego en el individual.

Vigotsky otorgaba el status de “herramientas psicológicas” por analogía con las herramientas físicas, a los sistemas de signos, particularmente el lenguaje. Mientras las herramientas físicas se orientan esencialmente a la acción sobre el mundo externo, los instrumentos semióticos parecen estar principalmente orientados hacia el mundo social, hacia los otros. Un ejemplo

de instrumento semiótico más versátil y desarrollado es el lenguaje, el cual reúne la potencialidad de poder ser dirigido y usado con funciones diversas.

Vigotsky situaba, como un rasgo central de los procesos de interiorización y constitución de un proceso psicológico superior, la participación necesaria de operaciones con signos. Todo signo, si tomamos su origen real, es un medio de comunicación, de conexión de ciertas funciones psíquicas de carácter social. Por consiguiente, los medios para la comunicación social son entradas para formar las complejas conexiones psicológicas que surgen cuando estas funciones se convierten en individuales. Por esta razón una propuesta didáctica que favorezca la interacción en el aula de alumnos-alumnos, alumnos- maestro, posibilita el uso de lenguaje, de signos y símbolos que apoyaran el desarrollo de los individuos.

De la misma manera, otro de los conceptos esenciales en la obra de Vigotsky es el de la ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO el cual fundamenta la importancia de la interacción docente-estudiante o estudiante –estudiante en la resolución de problemas o situaciones que se están aprendiendo, hasta lograr la autonomía que permite resolverlos individualmente.

Para definir la relación entre la evolución del niño y su aprendizaje, no basta con establecer el nivel evolutivo en términos de las actividades que el niño es capaz de realizar por si solo, si no que es preciso determinar qué es capaz de hacer con la ayuda de otros.

La humanización se hace en contextos interactivos donde las personas que rodean al niño no son objetos pasivos, sino compañeros activos que guían las conductas del niño. Al conjunto de tareas que el niño es capaz de realizar con la ayuda, colaboración o guía de otras personas le llama Vigostky NIVEL DE DESARROLLO POTENCIAL, diferenciándolo del NIVEL DE DESARROLLO REAL, como aquel que corresponde a etapas evolutivas llevadas a cabo definidas operacionalmente por el conjunto de actividades que el niño es capaz de realizar por si mismo, sin la guía y ayuda de otras personas.

Partiendo de estas definiciones es fácil entender el concepto vigostkiano de ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO como la distancia entre nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas observe que la iniciativa al comenzar la actividad la realizaban los estudiantes más capaces, al construir cada uno de los conceptos por parte de los estudiantes con la orientación del profesor y culminar con la presentación simbólica de las operaciones, los conocimientos nuevos adquiridos eran más significativos, una vez realizado este proceso partiendo del sistema concreto, pasando por

la conceptualización y terminando en la representación simbólica, mediante los procesos matemáticos tradicionales usados en las operaciones con números fraccionarios los estudiantes internalizaban el proceso haciendolo seguidamente en forma individual.

En la mayoría de los estudiantes se observo motivación y una disposición por adquirir nuevos conocimientos, dando resultados positivos esperados; ya que la mayoría supero los logros propuestos.

2.3 TEORÍA DE APRENDIZAJE DE AUSUBEL

El aprendizaje en el aula puede ser repetitivo o mecánico y significativo. Según Ausubel el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende, es decir con lo que el alumno ya sabe (conocimiento previo). Por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo un concepto o una proposición (no al pie de la letra).

El aprendizaje significativo se puede dar por recepción y por descubrimiento, en el aprendizaje por recepción el contenido de lo que tiene que aprender se

le presenta al alumno en su forma final, solo necesita relacionarlo con su estructura cognoscitiva, de modo que lo tenga disponible para relacionarlo con otro aprendizaje. Mientras que en el aprendizaje por descubrimiento el contenido principal de lo que ha de aprenderse se debe descubrir de manera independiente antes de que se pueda asimilar dentro de la estructura cognoscitiva.

Se distinguen tres tipos de aprendizaje significativo por recepción: De representaciones, de conceptos, de proposiciones. El aprendizaje de representaciones es el más cercano al aprendizaje por repetición. Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan. El aprendizaje de conceptos se adquiere por asimilación de conceptos o por formación de los mismos; atendiendo por concepto todo tipo de objetos, acontecimientos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que están diseñados en cualquier cultura mediante algún signo o símbolo aceptado. Los conceptos cotidianos más simples se adquieren relacionando sus atributos de criterio descubiertos con la estructura cognoscitiva después de haber sido relacionado con los ejemplares particulares de los que se derivan. La asimilación de los mismos ocurre cuando los atributos de criterio del concepto se presentan, por definición o con base en el contexto, y luego se relacionan directamente con la estructura cognoscitiva del alumno.

A su vez el aprendizaje de proposiciones puede ser subordinado, superordinado y combinatorio. El aprendizaje subordinado (Inclusivo) ocurre cuando una proposición lógicamente significativa de una disciplina particular se relaciona significativamente con proposiciones específicas superordinadas en la estructura cognoscitiva del alumno. El superordinado ocurre cuando una proposición nueva se relaciona con ideas subordinadas específicas en la estructura cognoscitiva existente, y se relaciona con un fundamento amplio de contenidos generalmente pertinentes en la estructura que puede ser incluida en él. Cuando una proposición potencialmente significativa no se puede relacionar con ideas superordinadas o subordinadas específicas de la estructura cognoscitiva del alumno, pero es relacionable con un fundamento amplio de contenidos generalmente relevantes de tal estructura ocurre el aprendizaje combinatorio.

2.3.1 Condiciones para el aprendizaje significativo. Para que exista aprendizaje significativo se requiere:

- ✓ Una actitud de aprendizaje significativo por parte del alumno es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva.
- ✓ Que el material sea potencialmente significativo, esto ocurre cuando en una determinada proposición el estudiante sabe los significados de cada uno de los conceptos presentes en la misma y los relaciona, unos con otros de acuerdo a una ley o una propiedad dada. Es decir, relacionarlos

con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra). No arbitraria quiere decir que el material potencialmente significativo se relaciona de manera no arbitraria con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del que aprende. Y sustancial significa que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la sustancia del nuevo conocimiento relacionándolo con los conocimientos previos no las palabras exactas usadas al pie de la letra.

La propuesta de esta estrategia metodológica y didáctica fraccimundo permite una disposición y motivación ya que integra elementos lúdicos para poder relacionar el nuevo material cognitivo con sus conocimientos previos. Ellos poseen conceptos claros para operar adiciones y sustracciones con números fraccionarios homogéneos, lo nuevo, la operacionalidad con fracciones heterogéneas en un principio causan un conflicto cognitivo, a medida que manipulan el material concreto del juego fraccimundo van descubriendo el significado de mínimo común denominador y fracciones equivalentes, categorías necesarias para lograr aprendizajes de las operaciones con fracciones heterogéneas llegando a concluir que para operar fraccionarios heterogéneos basta convertir cada una de las fracciones en homogéneas mediante un procedimiento matemático para luego operarlos entre sí, que es parte de los conocimientos previos que ellos poseen.

3. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS FRACCIONARIOS A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS LÚDICAS

Considerando que la experiencia dominante en los niños y las niñas antes de iniciar la escolaridad es el juego, se podría suponer que muchos de sus preconceptos y nociones surgen de éste y que su utilización como estrategia pedagógica o como herramienta didáctica es válida.

A continuación se presenta algunas de las teorías del juego apoyado en una serie de consideraciones sobre el mismo como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática expuesta en el artículo “El juego en la experiencia descubro la matemática” Escrito por Jorge Castaño García profesor de la universidad Javeriana y del colegio Champagnat de Santafe de Bogotá, fruto de las experiencias realizadas en el marco del proyecto descubro la matemática.

Así mismo se presenta la visión piagetana en su categoría los JUEGOS DE CONSTRUCCIÓN

3.1 CONOCIMIENTO, JUEGO Y MATERIALES EDUCATIVOS

“A través del juego el niño aprende, conoce, descubre el mundo y se apropia

de él. Hace que se interioricen reglas, se comporta con otros y se profundizan conocimientos”³.

La psicología puso en alerta a los pedagogos al hacerle un llamado de atención sobre el juego como el lenguaje por medio del cual el niño se expresa, conoce el mundo y se relaciona con él.

El juego se constituye en un instrumento de gran riqueza pedagógica al permitir que el niño pase a ser un sujeto de aprendizaje y conocimiento, con intereses, gustos, capacidades y potencialidades para entender el mundo, dejando de ser objeto de enseñanza o “tabula rasa” al cual se le llena de información.

De esta manera, surge la preocupación por hacer de la escuela un lugar agradable donde se produzca múltiples formas de acceder al conocimiento; por ello para contribuir con el reto de construir una escuela de calidad se busca introducir el elemento lúdico en los procesos educativos, es allí donde nos apoyamos en los MATERIALES EDUCATIVOS los cuales han servido de mediador entre enseñanza y aprendizaje.

Los materiales educativos lúdicos generan un interés especial en el aula, tienen diferentes formas, textura, tamaños, colores; pero ellos no hablan por

³ ROMERO, Tatiana. Aprender jugando. Bogotá: Alegría de enseñar. 1985. p.1

si solos, cobran vidas cuando se hacen propuestas de posibles usos y tienen una intencionalidad pedagógica.

Tal es el caso de Fraccimundo, el cual tiene por objeto ayudar en el trabajo de hacer más sencillo el aprendizaje de ésta temática como lo es las operaciones con números fraccionarios.

La variada gama de colores su manejo y lo inofensivo del material, permite la fácil diferenciación de las fracciones como también las operaciones entre ellas.

Por la naturaleza del manejo concreto, antes de la simbolización, el juego permite un mejor entendimiento de las fracciones, sus relaciones, operaciones y representación gráfica.

3.2 EL JUEGO MOVILIZA EL DESEO

Una vez que los niños aceptan jugar se da una disposición de ánimo para participar de la mejor manera posible en el juego. El juego se constituye entonces en el contexto para plantear y solucionar problemas. Los problemas que el juego le plantea a los niños, no se dan en abstracto, por el contrario, se presentan al interior de la situación que el juego construye, por esta razón sugiere pistas para encontrar las soluciones.

Este elemento es muy útil porque los ayuda a hacer construcciones cognitivas en situaciones plenas de significado, condición ésta que es necesaria en las etapas iniciales de la construcción de un concepto. En el juego, el maestro encuentra condiciones favorables, para hacer interpelaciones a los niños, ya que le resulta más fácil hacerlas comprensibles a los alumnos.

A través del juego el profesor logra que sus alumnos ejecuten las acciones que considera necesarias para construir o consolidar un concepto.

3.3 EL JUEGO Y LA ESTRUCTURACIÓN DEL PENSAMIENTO DEL NIÑO

El juego por ser una situación imaginada exige al niño exhibir sus mejores conocimientos sobre los objetos involucrados y las relaciones implicadas, es precisamente esta acción la que ayuda a los niños a organizar su pensamiento.

Basta una observación minuciosa de parte del profesor sobre las distintas formas como los niños enfrentan un juego para identificar a través de los procedimientos que siguen el proceso de estructuración que se va dando.

En conclusión, el juego es una estrategia de aprendizaje poderosa para generar desarrollo de pensamiento en los niños.

3.4 VISIÓN PIAGETIANA: LOS JUEGOS DE CONSTRUCCIÓN

Piaget recurre a una categoría aparte: Los juegos de construcción en los cuales el niño pasa del ejercicio simple realizado al azar a un ejercicio con metas precisas. Por ejemplo cuando el niño empieza a emplear sus bloques de tamaño y construye una torre, puede ser inicialmente realizado de manera informal, no planificada, pero en el aula debe planearse con una intencionalidad, un propósito definido.

Estos juegos Piaget los sitúa en una zona fronteriza que pone en relación los juegos con las conductas no lúdicas; en ellos intervienen procesos de asimilación de la realidad objetiva a los propósitos del sujeto y también procesos de acomodación que modifican la realidad, ajustándola a la conducta del individuo. Lo importante en esta categoría es la primera de la asimilación sobre la acomodación, que permite despojar al juego de la idea final de que es una actividad gratuita o estéril, que no transforma al mundo y que únicamente produce placer al individuo.

La propuesta de la estrategia didáctica Fraccimundo la ubicamos como juegos de construcción ya que al operar con fracciones heterogéneas llegamos a un ejercicio con metas precisa como es el de encontrar mediante la manipulación del material concreto la unidad o unidades fraccionarias que superpuestas cubran el área a determinar según sea adición o sustracción de fracciones en la resolución del problema a resolver.

Además del placer que produce el manejo del material concreto, se logra el aprendizaje significativo de las operaciones con números fraccionarios.

4. EL FRACCIMUNDO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS OPERACIONES CON NÚMEROS FRACCIONARIOS

La estrategia didáctica a la que voy a referirme la he denominado Fraccimundo, consistente en unos discos de 10cm de diámetro y 2 milímetros de espesor en material fomy económico y de fácil manipulación.

4.1 ESTRUCTURA DEL JUEGO

La estrategia didáctica denominada Fraccimundo es un JUEGO el cual consiste en unos discos distribuidos en bolsas y divididos en partes iguales de volumen desde mitades, tercios, hasta décimos (unidades fraccionadas), tomando como referencia el disco unidad entera cada una de las cuales poseen un color diferente.

El juego sirve para comprender la fracción como parte de un todo, determinar las relaciones de orden entre dos fracciones, entender fracciones equivalentes mediante superposición de áreas en fracciones determinadas, asimilar la unidad en forma de fracción $2/2 = 3/3 = 4/4 \dots 10/10 = 1$ y resolver situaciones problemáticas donde se realizan las operaciones con números fraccionarios.

4.2 METODOLOGÍA DEL JUEGO

El juego esta diseñado para ser implementado en estudiantes de 7^o ; no se descarta la posibilidad de aplicarse en grados inferiores con un poco menos de profundización, considerando solo las temáticas la fracción como parte de un todo, las relaciones de orden entre dos fracciones, fracciones equivalentes y las operaciones de suma y resta sólo con fracciones homogéneas.

Se proponen una serie de actividades con una secuencia lógica, estructurada y bien organizada que interrelacione los conceptos entre si; para lograr un aprendizaje significativo de las operaciones con números fraccionarios, las cuales se deben desarrollar siguiendo los siguientes pasos:

- Comprender la fracción como parte de un todo.
- Establecer la relación mayor o menor que entre dos fracciones.
- Hallar fracciones equivalentes de una fracción mediante la superposición de áreas.
- Realizar las operaciones de suma y resta entre dos fracciones por superposición de áreas.
- Desarrollar la multiplicación de fracciones partiendo de la fracción como operador.

Con el uso del juego se espera que lo que aprendan sea significativo para ellos, ya que con este ellos mismos construyen los conceptos previos prerequisites para lograr aprendizajes significativos de las operaciones con números fraccionarios.

Se ha demostrado ampliamente que la lúdica en el aprendizaje hace importantes aportes para el aprendizaje en los jóvenes aprendices. Con este juego, se hace más tangible la teoría y los conceptos de una disciplina del saber, no solo porque se puede representar una problemática determinada, como en nuestro caso de las operaciones con los números fraccionarios sino porque motiva a los alumnos a encontrar soluciones viables, y los estimula a socializar los resultados encontrados; es como estar aprendiendo a aprender significativamente. Asimismo, esta construcción permite reafirmar los conceptos vistos de manera tradicional.

4.2.1 Actividades propuestas. Fraccimundo está diseñado para realizar una serie de actividades tales como:

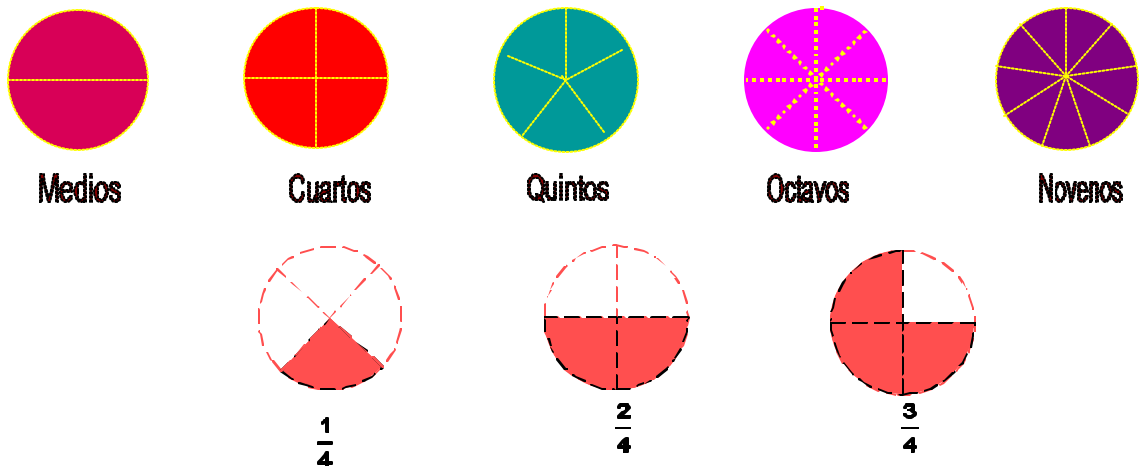
- **ACTIVIDAD No. 1**

De acuerdo con el número de aprendices en el aula, formamos los grupos, recomendamos formar 9 grupos, ya que existen 9 unidades fraccionarias en el juego. El número de estudiantes en cada grupo dependerá de la cantidad de niños que haya en el salón. En cada grupo habrá unidades fraccionarias diferentes, de distinto color.

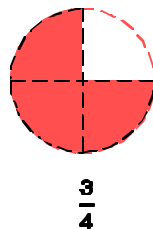
El orientador, docente o guía pedirá a cada grupo que formen el disco unidad con las partes que se tienen como si fuera un rompecabezas; una vez formado el disco cada grupo deberá buscar el nombre de cada una de las unidades fraccionarias ejemplo.

Figura 1. La fracción como parte de un todo.

Una vez realizado el paso anterior cada grupo manipulara el material así:



Buscando la relación entre las partes de la fracción ejemplo:



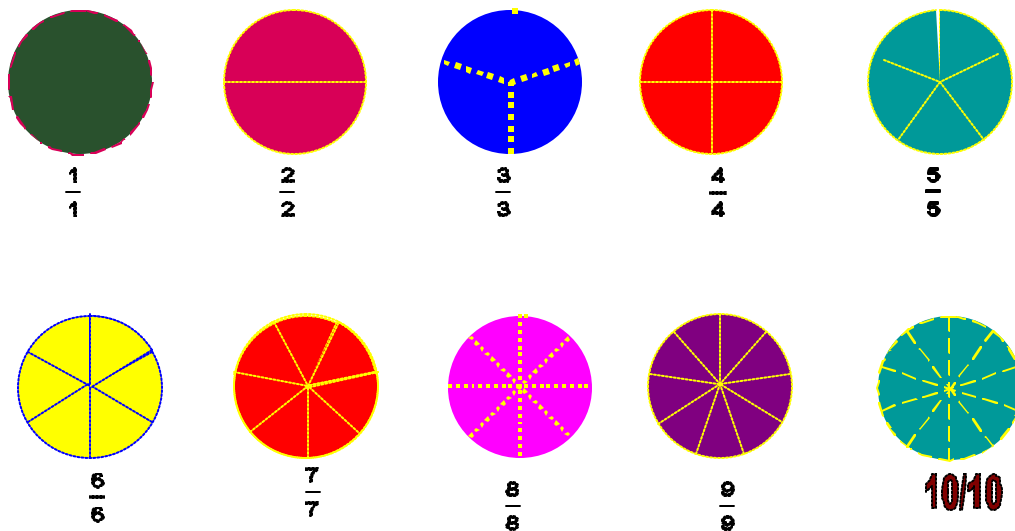
El numerador 3 nos indica las partes que se toman de la unidad o unidades.

El denominador 4 nos indica las partes en que se divide la unidad ó unidades.

Podemos verificar que la unidad la podemos expresar así:

$$1 = 2/2 = 3/3 = 4/4 = 5/5 = 6/6 = 7/7 = 8/8 = 9/9 = 10/10$$

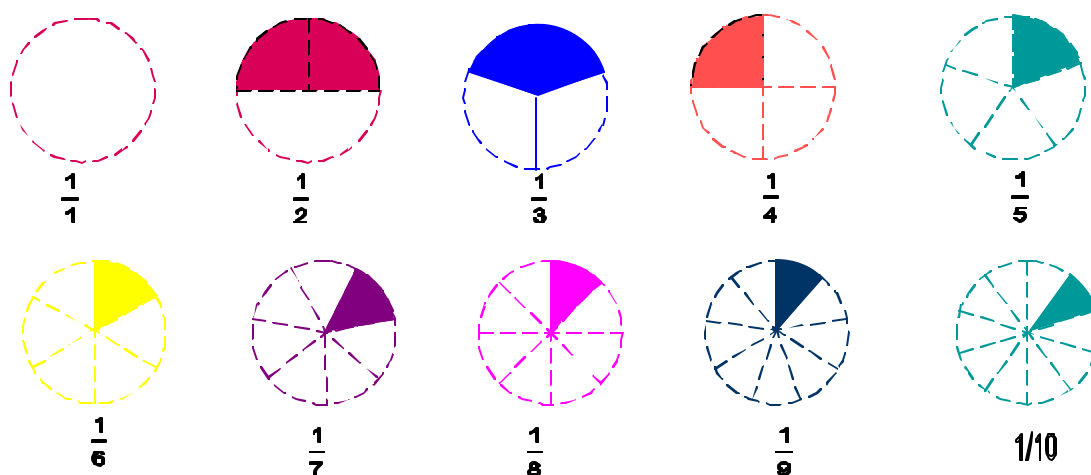
Figura 2. Representación de la unidad como una fracción.



- ACTIVIDAD No.2

De cada grupo saldrá un representante con una unidad fraccionaria que tiene sobre la mesa, luego se les pedirá que se ubiquen de mayor a menor según el tamaño de cada una de las partes que tienen sobre la mano así:

Figura 3. Orden de las fracciones en forma descendente



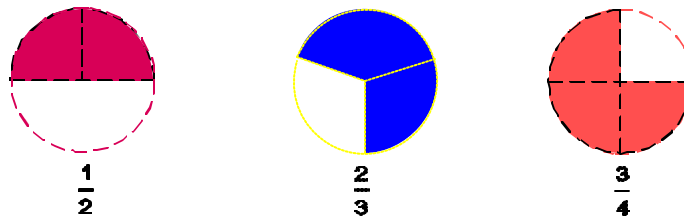
Después de que ellos observan la forma simbólica de representar las fracciones se les cuestionara que tienen en común estas fracciones.

Ellos contestaran el numerador; y pueden deducir que de dos fracciones con igual numerador es mayor la que tiene menor denominador, por ejemplo:

$$\frac{1}{4} > \frac{1}{7}$$

Así podrán comparar diferentes fracciones de acuerdo al tamaño o volumen de las partes para obtener la relación $>$ (mayor que) ó $<$ (menor que) usando solo el juego ejemplo: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$. Una vez realizada la actividad anterior se puede utilizar la reglamentación matemática existente para determinar las relaciones de orden entre dos fracciones cualquiera.

Figura 4. Relaciones de orden de las fracciones



Ejemplo: Colocar el signo correspondiente $>$ ó $<$ entre las dos fracciones.

$$\frac{3}{4} \quad \rightarrow \quad \frac{2}{5}$$

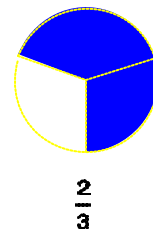
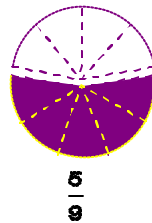
Existe un procedimiento matemático para establecer la relación de orden entre dos fracciones cualquiera que sean y consiste en realizar el producto cruzado entre los términos de las fracciones en el orden mostrado.

$$15 > 8$$

La relación que resulta en los productos es la misma que existe entre las fracciones dadas, es decir:

$$\frac{3}{4} > \frac{2}{5}$$

$$\frac{5}{9} < \frac{2}{3}$$



$$15 < 18$$

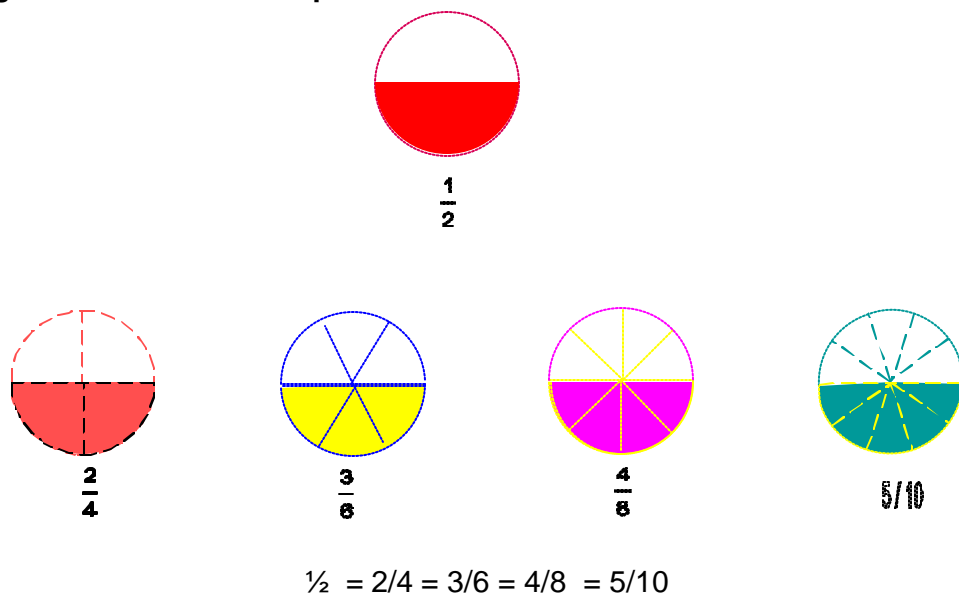
- ACTIVIDAD No.3

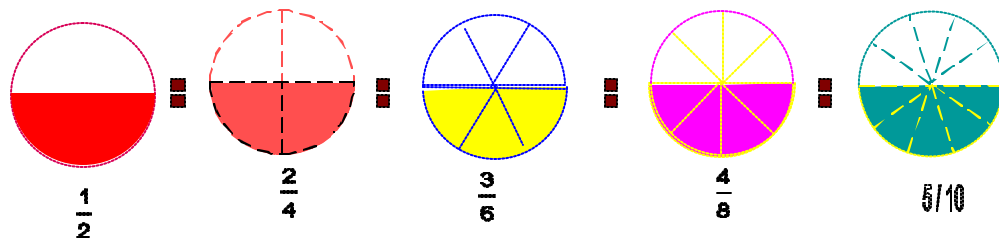
Se pretende buscar fracciones equivalentes a cierta fracción dada mediante la superposición de las áreas, es decir con cuántos fraccionarios de determinado tipo es posible cubrir otra fracción.

Inicialmente el estudiante debe ensayar con cada una de las unidades fraccionarias existentes en el juego, superponiendo las demás unidades fraccionarias hasta lograr superficies iguales así podemos observar que si en el juego partimos de la unidad fraccionaria.

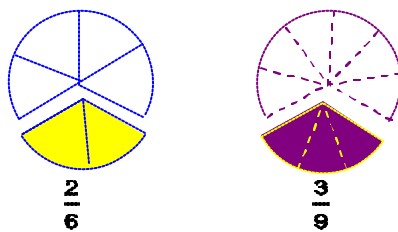
Tomamos $\frac{2}{4}$ y los superponemos encontramos áreas iguales cubiertas. De igual forma si tomamos $\frac{3}{6}$; $\frac{4}{8}$; $\frac{5}{10}$ de los cuales podemos observar.

Figura 5. Fracciones equivalentes





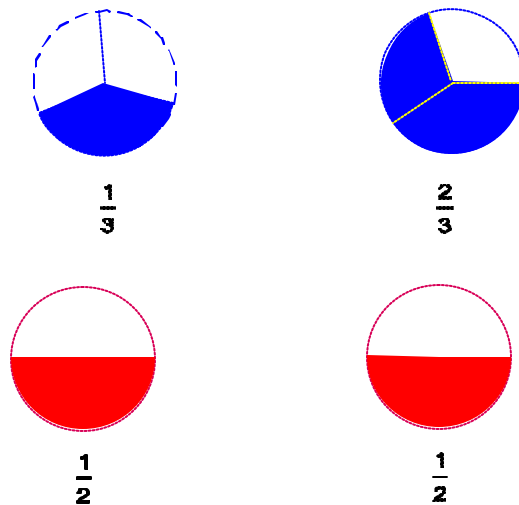
De forma similar con $\frac{1}{3}$, si tomamos $\frac{2}{6}$ y $\frac{3}{9}$ obtenemos superficies iguales



• ACTIVIDAD No.4

Con el uso del juego, complete la fracción que falta para llegar a la unidad.

Figura 6. Completando la unidad



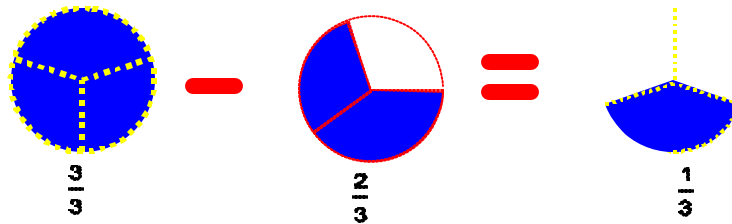
Una vez realizado el proceso mediante el Juego, matemáticamente bastara con restar denominador con el numerador Para encontrar lo que se pide. El denominador es el mismo de la fracción.

Figura 7. Restando de la unidad



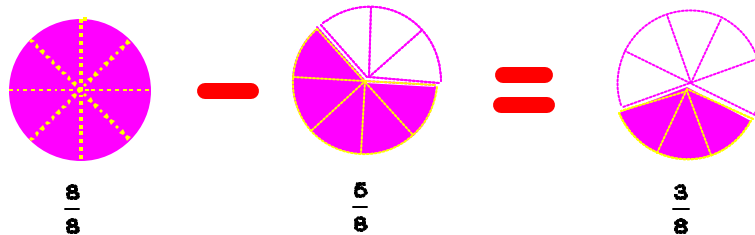
En fracción similar podemos indicar la parte de la unidad que queda cuando se quita una fracción.

$$1 - 2/3$$



$$3/3 - 2/3 = 1/3$$

$$1 - 5/8$$



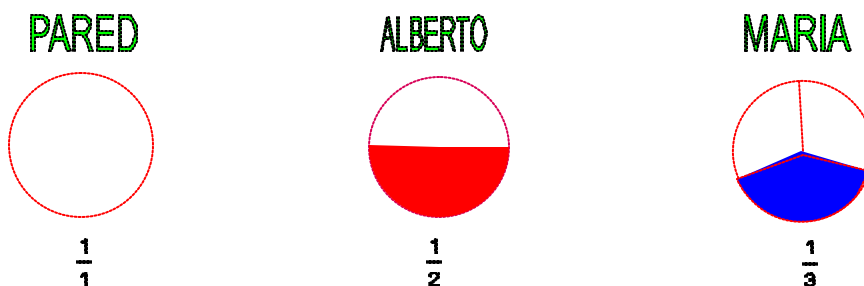
- ACTIVIDAD No.5

SUMA RESTA Y MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

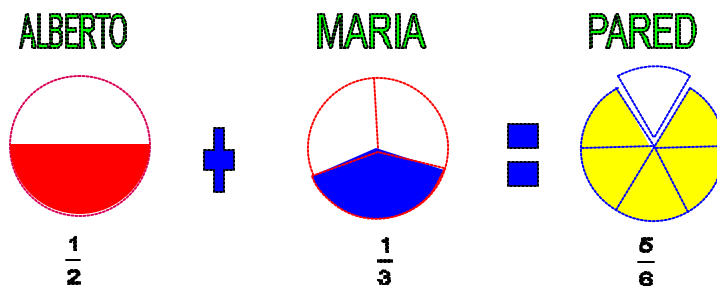
SUMA

Partimos de una situación problemática en la cual se deba desarrollar la suma de fracciones. Alberto ha pintado la mitad de la superficie de una pared y Maria $\frac{1}{3}$ de la misma ¿Qué fracción de la pared se ha pintado?

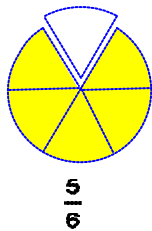
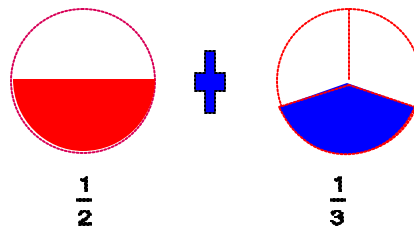
Figura 8. Adición de fracciones heterogéneas



Tomando del juego la unidad fraccionaria $\frac{1}{2}$ y a continuación de esta colocamos la unidad fraccionaria $\frac{1}{3}$ luego miramos con cuantas fichas iguales puedo cubrir exactamente la figura que resulta de sumar dos fracciones dadas?



Los estudiantes inician a superponer las distintas unidades fraccionarias hasta conseguir cubrir exactamente la superficie que resulta de la unión de las fracciones encontrando como respuesta $\frac{5}{6}$



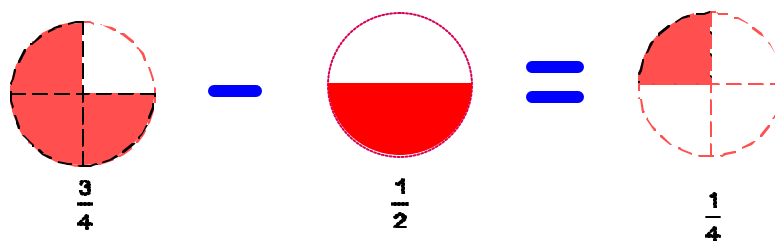
En este momento se pregunta porque solo con las unidades fraccionarias sextos se obtiene la respuesta, después de analizar encuentra la relación de 6 con los denominadores de las fracciones que se suman. Este es el mínimo común múltiplo de los denominadores que se operan cumpliéndose así con todas las fracciones heterogéneas que se suman.

RESTA

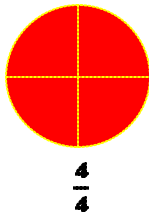
Si partimos de la siguiente situación:

Se tiene $\frac{3}{4}$ de libra de queso y se consume $\frac{1}{2}$ libra de queso que fracción de libra queda.

Figura 9. Resta de fracciones heterogéneas



Se parte de las unidades fraccionarias $\frac{3}{4}$ y se superpone la fracción $\frac{1}{2}$.
Buscamos el número de fichas iguales del juego que cubra exactamente la superficie que queda sin superponer encontramos como respuesta $\frac{1}{4}$.



Observamos en forma análoga que la relación entre la unidad fraccionaria cuartos y los denominadores de las fracciones que se operan es que el 4 es un común de los denominadores dados.

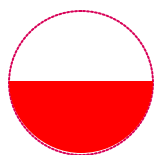
Concluyendo que en situaciones problemáticas donde intervengan la suma y la resta de fracciones la solución se obtiene con unidades fraccionarias que sean el mínimo común múltiplo de los denominadores de las fracciones que se operan.

MULTIPLICACIÓN

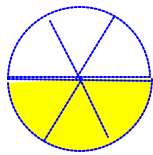
En esta operación con la ayuda de las unidades fraccionarias del juego partimos de la fracción como operador. Ejemplo: Hallar la tercera parte de un medio.

Tomamos la unidad fraccionaria $\frac{1}{2}$ y la dividimos en 3 partes, lo que representa una de sus fracciones es la respuesta.

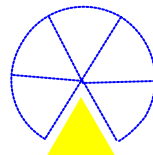
Figura 10. La fracción como operador.



$\frac{1}{2}$

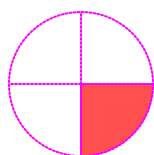


$\frac{1}{2}$

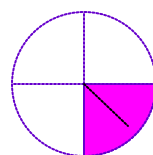


$\frac{1}{6}$

En forma análoga $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{4}$



$\frac{1}{4}$

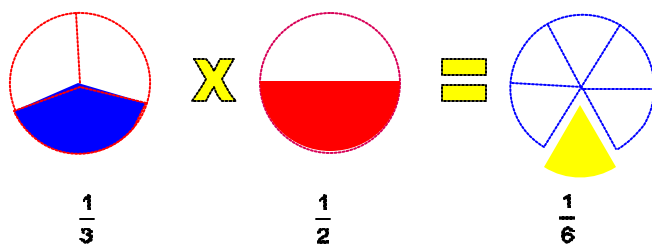


$\frac{2}{8}$



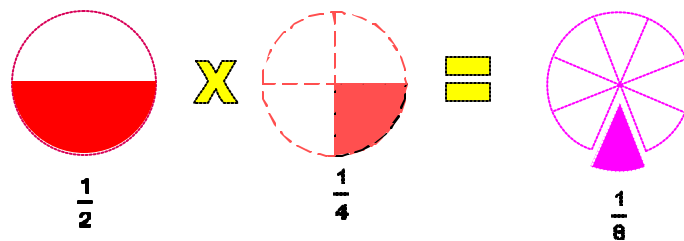
$\frac{1}{8}$

A continuación se establece el algoritmo que permite operar sin el uso del juego.



$$\frac{1}{3} \text{ de } \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{2} \text{ de } \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$



4.3. PROPÓSITOS DEL JUEGO

Con el desarrollo y uso de la estrategia didáctica Fraccimundo se pretende lograr el gusto por las operaciones con fraccionarios, romper con el tema hacia las mismas, evitando que operar fracciones siga siendo un fantasma en las aulas de las instituciones.

La forma circular fue pensada por la facilidad de división del disco en partes iguales de volumen, ya que 360° Revisar la expresión anterior para garantizar que es correcta

Es divisible por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10 partes que son la mayoría de las unidades fraccionarias en que se ha clasificado el material.

El juego ayuda al aprendizaje de las operaciones con fraccionarios ya que gracias a él le encuentran el significado a las mismas permitiendo que dicho aprendizaje sea significativo.

Con este se logra desarrollar el desarrollo del pensamiento métrico y pensamiento espacial cuando construye el concepto de las fracciones equivalentes.

Se parece a otros juegos que tienen el mismo fin en que utilizan el mismo esquema; parten del material concreto, construyen la parte conceptual y por último se pasa a la representación simbólica usando los diferentes algoritmos para operar entre ellos de acuerdo a los procedimientos matemáticos reglamentados.

Dentro de las posibles desventajas que tiene es que no es práctico al momento de operar fracciones con denominadores muy altos por lo complicado de las divisiones del disco unidad

4.4 CONCEPTOS QUE FUNDAMENTA

4.4.1 Sistema de los Números Fraccionarios. Este sistema es el segundo de los sistemas numéricos después de los números naturales surgidos históricamente en el mundo. Fue usado en un comienzo por los babilonios y egipcios en el año 2000 antes de nuestra era. Los egipcios lo usaban en el comienzo de TRUEQUE mediante reparticiones proporcionales.

También existe el papiro de Rhind ,el cual es un manual práctico de matemáticas egipcias donde aparece la costumbre egipcia de expresar toda

fracción como una suma de fracciones de numerador 1. Así, se encuentra descompuesta $\frac{2}{47} = \frac{1}{30} + \frac{1}{141} + \frac{1}{470}$.

Actualmente los términos Número Racional, Fracción y número fraccionario son causas de polémica en diferentes grupos de docentes.

¿Será lo mismo estas terminologías?

Después de las consultas y lecturas realizadas y respetando la opinión de los lectores considero que número fraccionario y fracción corresponden a lo mismo, existen diferencia con el número racional.

Se entiende por fracción o número fraccionario la forma de representar una división inexacta. Ejemplo: $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{2}$

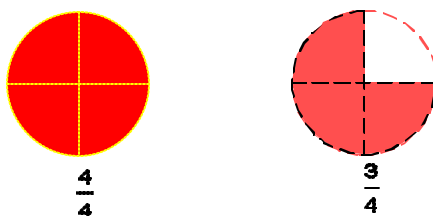
El número fraccionario es un caso específico de número Racional por lo cual afirmo que “Toda fracción es un número Racional pero no todo Racional representa una fracción”.

4.4.2 Significado de las Fracciones. Una fracción posee multitud de significados; así $\frac{3}{4}$; 0,75 y 75% puede ser interpretado de muchas formas, las cuales se presentan en las aplicaciones de la vida cotidiana.

4.4.2.1 Las fracciones como subáreas de una región unitaria (partes de un todo)

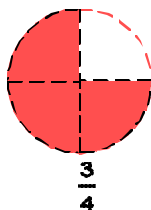
Divide el total en 4 partes iguales y toma 3 de ellas.

Figura 11. La fracción como subárea de una región unitaria.



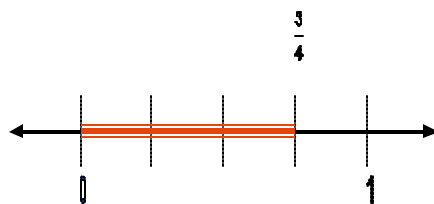
4.4.2.2 Las fracciones como subconjuntos de un conjunto de objetos discretos

Figura 12. La fracción como un subconjunto de un conjunto.



4.4.2.3 Las fracciones como punto de una recta numérica.

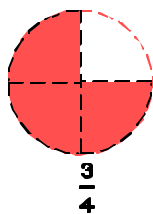
Figura 13. La fracción como punto de una recta numérica.



4.4.2.4 Las fracciones como resultado de una operación de división.

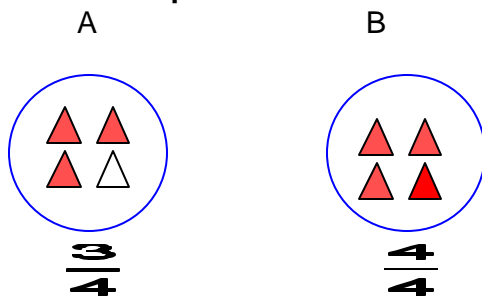
Esta faceta de las fracciones asocia una fracción a la operación de dividir un número entero por otro así $\frac{3}{4}$ se identifica con el resultado de $3 \div 4$, o de repartir 3 unidades entre 4 personas.

Figura 14. La fracción como un cociente

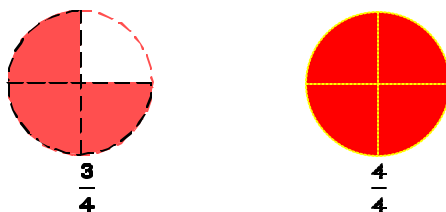


4.4.2.5 Las fracciones como método de comparación de los tamaños de dos conjuntos.

Figura 15. La fracción como comparación del tamaño de dos conjuntos



A tiene $\frac{3}{4}$ de los puntos de B.



4.4.3 Significado de las operaciones con fracciones. Anteriormente notamos que el significado de las fracciones pueden asociarse en 2 categorías principales: papel de las fracciones en la medición y Las fracciones como operadores

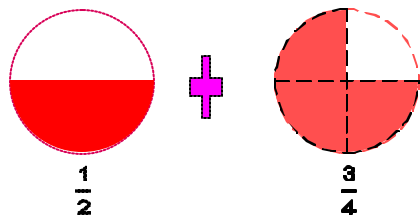
Al usar las fracciones para la medición estas se relacionan con los aspectos área y recta numérica y como operadores se relaciona con los aspectos subconjuntos y razón.

De aquí que la adición y sustracción resultan más fáciles de relacionar con la medición mientras que la multiplicación y la división comprenden más como operadores.

4.4.4 Adición y Sustracción de Fracciones. La aplicación de la adición y la sustracción de fracciones se encuentran principalmente en el campo de la medida. Tradicionalmente, el “significado” de la adición se desarrolla mediante una representación en “áreas” por ejemplo: ¿Cuánto se tarda en preparar y exponer un tema si en la preparación requiere $\frac{3}{4}$ de hora y en la exposición $\frac{1}{2}$ hora?

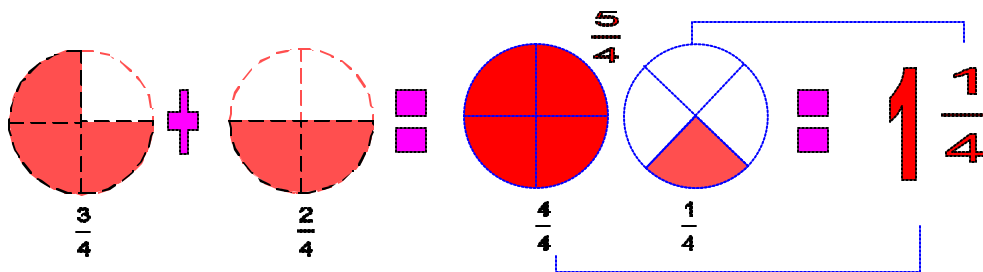
En esta situación requiere manejar las ideas de fracciones equivalentes combinada con el uso del mínimo común denominador de las fracciones así:

Figura 16. Suma de fracciones heterogéneas



Mínimo común denominador:4

Equivalente a

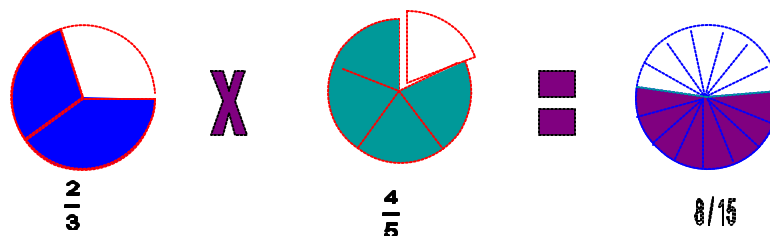


Es necesario que incluya las gráficas y ordene los datos del lo contrario esta información se torna confusa

4.4.5 Multiplicación y división de fracciones. Una imagen concreta de la multiplicación de fracciones utilizada en la enseñanza es el método que combina la idea de operador con el modelo “subárea como parte de un área total”

Por ejemplo: Hallar los $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$

Figura 17. Multiplicación de Fracciones.



Un poco más difícil, resulta la división de fracciones para proporcionar posibles significados concretos para un cociente, por ejemplo $\frac{3}{4} / \frac{2}{5}$, dado que los únicos significados corresponden a la inversa de la multiplicación. En la vida cotidiana resulta complicado hallar ejemplos por esta razón existen dudas sobre la utilidad de enseñar el significado de la división de fracciones.

5. CONCLUSIONES

El proyecto fraccimundo apoya al proceso metodológico en la escuela como herramienta didáctica para enriquecer los procesos educativos, de tal manera que se faciliten los procesos en el estudiante, favorezca su espíritu investigativo, desarrollen la imaginación y la creatividad, y se aumenta la posibilidad de adicionar herramientas o medios que complementen el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes muestran mayor interés y disposición hacia las clases cuando la temática se presenta usando materiales educativos (FRACCIMUNDO).

Con el uso del enfoque por sistemas siguiendo el esquema:



Podemos lograr un aprendizaje significativo.

El 92% de los estudiantes de séptimo grado a quienes se les orientó las temáticas en las operaciones con el proyecto FRACCIMUNDO lograron superar los indicadores previstos para la unidad.

Por estar descontextualizada la división entre fracciones es recomendable transformarla en multiplicación de fracciones y luego realizar la operación. El uso racional de la propuesta permite innovar en la didáctica para la enseñanza de las matemáticas, durante el desarrollo del proyecto los aprendices mostraron un interés muy importante, reflejado en el aprendizaje de los aspectos conceptuales y teóricos relacionados con las operaciones de los números fraccionarios; pero nada de esto se puede lograr sin el concurso y decidida participación de los colegas, quienes con sus aportes, experiencias y comentarios harían más sólido FRACCIMUNDO.

Se hace clara la necesidad de modificar los sistemas actuales de evaluación, pasando de una evaluación individualizada, a una evaluación por objetivos, en donde predomine el trabajo en equipo por encima del trabajo individual. Iniciando un estudio a nivel local de los resultados que se obtengan con la implementación de estas nuevas estrategias de Enseñanza/Aprendizaje, para que permita compararlo con las metodologías tradicionales.

Con la aplicación de esta metodología, basado en fraccimundo, hemos observado un aumento en la participación de los estudiantes de séptimo grado, antes no se lograba una buena interactividad. Ahora, se incrementó la autonomía en el trabajo, porque cada estudiante debe hacer aportes innovadores al trabajo en grupo, en la medida en que el trabajo individual es

completo el aprendizaje del grupo tiende a aumentar.

Adicionalmente, se ha logrado una integración del grupo de estudiantes que ha permitido el trabajo cooperativo y colaborativo en la búsqueda de los objetivos tanto generales como específicos de la asignatura.

Finalmente, se ha fortalecido la capacidad de aporte crítico de cada uno de los estudiantes, al mismo tiempo que se ha fomentado la auto-evaluación del trabajo de cada uno de los participantes; todo lo anterior propende por un mejoramiento en el aprendizaje de las operaciones con los números fraccionarios.

BIBLIOGRAFÍA

AEBLI, Hans. Doce Formas Básicas de Enseñar. Madrid: Ediciones Narcea, 1995. 335

AUSUBEL, David. Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas, 1983. 535

CALLEJAS, Maria Mercedes. Seminario teorías del aprendizaje. Bucaramanga: Cededuis, 1999. 220

DICKSON, Linda. El aprendizaje de las matemáticas. Barcelona: Editorial labor, 1991. 390

GARCIA, Ramón y otros. Enciclopedia de las Ciencias Larousse. México : Ediciones Larousse Tomo uno, 1982. 283

LLINARES, Salvador. Fracciones "la relación parte – todo. Madrid: Colección Matemáticas cultura y aprendizaje No.4 Editorial Síntesis, 1990. 64

ORTEGA, Rosario. Jugar y aprender. Sevilla: Editora DIADA, 1990. 66

REYES, Rosa Mercedes. El Juego. Santafe de Bogotá: Editorial Magisterio, 1998. 236

RIVIERE, Angel. La psicología de vigostky . Madrid : Editorial Machado Libros, 2002. 100

VASCO, Carlos Eduardo. El archipiélago Fraccionario. Bogotá: Mimeografiado, 38