



**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA E INTERCULTURALIDAD**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de Licenciado en Educación  
Primaria e Interculturalidad**

Aplicación de las regletas Cuisenaire para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas con fracciones en el área de matemática en los estudiantes del 5to. grado "c" de educación primaria de la I.E. N° 2016 Francisco Bolognesi de la urbanización Santa Luzmila del distrito de Comas, durante el año 2015

**PRESENTADO POR**

Ruiz Quillay, Sandra Lizbeth  
Sarayasi Rocca, Deysy Mercedes  
Susano Mendoza, Stif Yajayra

**ASESOR**

Iraola Real, Ivan

**Los Olivos, 2018**

**SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:**

---

**Gallardo Gomez, Carlos Alfonso**  
**Presidente**

---

**Erazo Espinoza, Lourdes**  
**Secretaria**

---

**Mendoza Albornoz, Janne Denise**  
**Vocal**

---

**Iraola Real, Ivan**  
**Asesor**

*Esta investigación, va dedicado a nuestras familias e hijos, convirtiéndose en el pilar fundamental para concluir nuestra carrera, agradecer sinceramente a nuestro asesor Rubén Diestra e Ivan Iraola por su esmero y apoyo incondicional para lograr nuestra meta.*

### **Resumen**

La presente investigación, bajo un paradigma cualitativo se enfoca en la problemática de la resolución de problemas con fracciones en estudiantes del 5to grado de educación primaria de una institución educativa pública del distrito de Comas (Lima – Perú). El estudio corresponde al tipo denominado investigación acción participativa; dando conocer la problemática y la respectiva solución pedagógica ante lo observado, haciendo uso didáctico de las “Regletas de Cuisenaire”; y así lograr que los estudiantes desarrollen los niveles del pensamiento lógico matemático a partir de la interacción con su entorno y la manipulación de dicho material. Para lograrlo se plantearon hipótesis de acción concretizadas en la ejecución de 8 sesiones de aprendizaje para una muestra intencional de 16 estudiantes y un taller para padres. Durante el desarrollo de las sesiones se recopilaban los momentos con la técnica de la observación, apelando al diario de campo, análisis de videos y las fichas de observación. Y mediante los procesos de categorización y triangulación metodológica se lograron establecer las coincidencias para la obtención de resultados. Finalmente, los resultados evidenciaron que al utilizar las Regletas de Cuisenaire, como recurso didáctico en la resolución de problemas con fracciones, los estudiantes lograron desarrollar su pensamiento lógico matemático, tomando en cuenta los 4 pasos; gráfico, simbólico, concreto y abstracto. Esto conllevó a que los estudiantes tengan una participación lúdica y vivencial, logrando así el objetivo propuesto, que perciban a las matemáticas desde una perspectiva diferente con la ayuda de un material didáctico como “Las Regletas de Cuisenaire”.

**Palabras clave:** *Regletas de Cuisenaire, resolución de problemas con fracciones, pensamiento lógico matemático.*

### **Abstract**

The present investigation, under a qualitative paradigm there focuses in the problems of the problem solving with fractions in students of 5th grade of elementary education of a public school of the district of Comas (Lima – Peru). The study corresponds to the type action research; giving to know the problems and the respective pedagogic solution before it observed making didactic use of the “Spaces of Cuisenaire”; and this way to achieve that the students develop the levels of the mathematical logical thought from the interaction with its environment and the manipulation of the above mentioned material. To achieve it action hypotheses appeared executed in the 8 meetings of learning for an intentional sample of 16 students and a workshop for parents. During the development of the meetings the moments were compiled with the skill of the observation, appealing to the newspaper of field, analysis of videos and the cards of observation. And by means of the processes of categorization and methodological triangulation they managed to establish the coincidences for the results securing. Finally, the results demonstrated that, on having used the Spaces of Cuisenaire, like didactic resource in the problem solving with fractions, the students managed to develop its mathematical logical thought, taking into consideration 4 steps; I chart, symbolically, concretely and abstract. This bore to that the students have a playful and existential participation, achieving this way the proposed target, which they perceive to the mathematics from a different perspective with the help of a teaching material as “The Spaces of Cuisenaire”.

**Key words:** *Spaces of Cuisenaire, problem solving with fractions, mathematical logical thought.*

**Tabla de Contenidos**

Introducción.....	7
Metodología.....	26
Participantes.....	27
Medición o instrumentos.....	27
Procedimiento.....	28
Análisis de resultados.....	30
Hipótesis de Acción 1.....	32
Hipótesis de Acción 2.....	32
Hipótesis de Acción 3.....	33
Hipótesis de Acción 4.....	34
Discusión.....	35
Conclusiones.....	38
Referencias.....	39
Apéndices.....	42

**Lista de figuras**

<i>Figura 1:</i> George Cuisenaire.....	18
<i>Figura 2:</i> Regleta de Cuisenaire.....	19
<i>Figura 3:</i> Regleta de Cuisenaire detallada según su numeración respectiva por color	20

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Diferencias entre problema y ejercicio</i> .....	8
<b>Tabla 2.</b> <i>Relación de técnicas de investigación e instrumentos empleados</i> .....	28
<b>Tabla 3.</b> <i>Explicación de las categorías propuestas y los códigos</i> .....	31

## INTRODUCCIÓN

Al asumir que un problema matemático es aquella situación con una finalidad a lograr, en este habrá siempre adversidades que obstaculicen el arribo a la meta propuesta. Esta situación a la que se hace mención resulta ser frecuentemente cuantitativa y casi siempre se requieren técnicas matemáticas para ser resueltas; pero posiblemente, a veces, resolver un problema por una deliberación en el caso de no conocer el algoritmo necesario para tal ocasión (Hetfield, 2013). Es por ello que Freire propuso una educación liberadora en la que la relación es entre iguales con un diálogo permanente que facilite el aprendizaje del educando y del educador, así el docente puede aprender del alumno o viceversa. La participación del estudiante facilita una actitud positiva y perseverante el error que él pueda cometer durante la resolución de problemas matemáticos, y que a pesar que el estudiante se haya equivocado durante la resolución, con la ayuda y explicación del docente podrá llegar a la solución correcta. Esta participación del estudiante dista mucho de la enseñanza tradicional de la matemática en la que el docente enseñaba los pasos de cómo solucionar un problema matemático y el alumno solo recepcionaba la información, pero desde la pedagogía liberadora de Freire, el estudiante se convierte en el actor principal al proponer soluciones de los problemas matemáticos (Rodríguez & Mosqueda, 2015).

Tener un problema, significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata (Polya, 1990). Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma (Krulik & Rudnik, 1980; Ortega, Pecharromán & Sosa, 2011).

Para resolver un problema el estudiante debe comprometerse a resolverlo de forma activa, empleando intensamente sus funciones cognitivas de modo que emplee a fondo su potencial, así mediante un búsqueda activa y razonada, logre elaborar hipótesis o ideas de una posible solución (Labarrere, 1988, citado por el Ministerio de Educación [MINEDU], 2015), lo cual se pretende lograr con los estudiantes en la educación básica. Pero para ello es importante aclarar qué es un problema y qué lo diferencia de un algoritmo.

### Diferencia entre un algoritmo, problema y ejercicio

Por ejemplo en la informática, se sabe que una computadora puede ejecutar diversas tareas, pero para ello, la misma debe poseer mediante una programación previa un algoritmo que especifique qué hacer de la forma más precisa posible. Este acontecimiento es quizás revisado desde la óptica de la Inteligencia Artificial válido para esta disciplina ya que urge la diferenciación con un problema; el cual muchas veces es entendido como: “aquellas cuestiones, conceptuales o prácticas, cuya solución es expresarle mediante un algoritmo [...] y esta es una de las razones subyacentes a la necesidad de que aprendamos a programar y manejar un ordenador” (Algoritmos y Programas, (s/f), pp. 81 – 82). Como puede apreciarse, un problema requiere de una solución, a partir de que el estudiante sienta la necesidad de resolverlo porque constituye un reto para él, y no es visto solo como la aplicación de procedimientos algorítmicos, que estos suelen ser aplicaciones repetitivas de un procedimiento previamente establecido.

Pero qué diferencia existe entre problema, algoritmo y ejercicio (*ver tabla 1*). A continuación se puede apreciar en la siguiente tabla dichas diferencias.

Tabla 1

#### *Diferencias entre problema y ejercicio*

PROBLEMA	EJERCICIO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pone en práctica la búsqueda de un plan de resolución.</li> <li>• Desarrolla el pensamiento.</li> <li>• Hace referencia a un contexto real.</li> <li>• Implica un proceso de descubrimiento de estrategias para llegar al resultado.</li> <li>• Supone un reto.</li> <li>• La finalidad es ahondar en los conocimientos y experiencias que se poseen, para rescatar aquellos que son útiles para llegar a la solución esperada.</li> <li>• La persona que se implica en la resolución lo hace emocionalmente.</li> <li>• Pueden tener una o más soluciones y las vías para llegar a ella pueden ser variadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pone en práctica los procedimientos algorítmicos.</li> <li>• Limita el desarrollo del pensamiento.</li> <li>• Hace referencia solo a conceptos matemáticos.</li> <li>• Se conoce el algoritmo para llegar al resultado.</li> <li>• Se ve claramente lo que hay que hacer.</li> <li>• La finalidad es la aplicación mecánica de algoritmos.</li> <li>• No se establecen lazos especiales entre el ejercicio y la persona que lo resuelve.</li> <li>• Generalmente tiene una sola solución.</li> </ul>

Según lo observado; un ejercicio resulta ser limitante de las funciones racionales para las personas que lo ejecutan, porque ponen en práctica procedimientos algorítmicos y se basan en la repetición adaptada y repetitiva de procedimientos prediseñados para llegar a un resultado.

Entonces gracias a estas diferencias se puede concluir que en el proceso de la educación básica (principalmente) resulta importante la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, favoreciendo el descubrimiento de soluciones por parte de los mismos estudiantes.

Pero para lograr esto se debe tener en cuenta una enseñanza más participativa donde el estudiante no solo escuche al profesor resolviendo problemas matemáticos de forma algorítmica; y este las repita también de forma algorítmica como se estila en la enseñanza tradicional. Sino tomando los aportes de Paulo Freire quien planteaba que la enseñanza de la matemáticas debe ser horizontal (contraria a la castrante pedagogía tradicional de la matemática); es decir, debe ser liberadora proponiendo como docentes una enseñanza igualitaria con diálogo permanente en las sesiones de aprendizaje en las cuales el estudiante pueda proponer soluciones y que en el aula se logre una actitud positiva ante el error que se cometen al resolver problemas matemáticos. Así favoreciendo al error y considerándolo como un elemento valioso en la construcción del conocimiento matemático, del desarrollo personal y de la autoestima del educando (Rodríguez & Mosqueda, 2015).

Este tipo de enseñanza de las matemáticas se pretendió lograr con el presente trabajo de investigación, pero para lograrlo, fue necesario identificar el tipo de contenido a enseñar como fue el de la resolución de problemas matemáticos, previamente aclarando lo que significa resolver un problema y los pasos del mismo. Lo que a continuación se explica.

### **Resolución de problemas**

- Un primer momento que se presenta en la resolución de un enunciado problemático es la de discriminar si es en realidad un problema, un mero ejercicio o una información trivial.
- Un segundo momento es el de analizar si el problema es resoluble o no, dependiendo de los elementos que se tienen a mano para tal fin.
- Un tercer momento es el de averiguar si el problema es resoluble por el número y la calidad de los datos que ofrezca el enunciado del mismo.

- Un cuarto momento es el de apreciar si el enunciado ha sido debidamente comprendido, invitando a redactar otro problema similar o enunciado, el mismo con otras palabras.
- Un quinto momento es el de la aplicación de la o las estrategias convenientes para su resolución.
- Un sexto momento es el de la interpretación del o de los resultados obtenidos; ver si la estimación previa correspondiente con la magnitud encontrada, si las unidades son correctas, si corresponden con el contexto del problema, si se llegó a varias soluciones ver el porqué de ello y si los resultados son reales o ficticios.
- Un séptimo momentos es el de ver la posibilidad de lograr un enunciado que permita “hacer el problema al revés”; esto es, si se puede establecer un problema que considere el resultado como dato y que pueda llevarnos a un nuevo resultado que sea dato del problema original (Valiente, 2000; pp. 41-42).

### **Características relevantes de las situaciones problemáticas**

#### **A. Las situaciones problemáticas deben surgir de un contexto real**

Las situaciones problemáticas a plantear en clases deben surgir de la propia experiencia del estudiante, considerar datos de la vida real planteados por el mismo alumno.

#### **B. Las situaciones problemáticas deben ser desafiantes**

Las situaciones problemáticas que se plantean a los estudiantes deben ser desafiantes e incitarles a movilizar toda la voluntad, capacidades y actitudes necesarias para resolverlas.

#### **C. Las situaciones problemáticas deben ser motivadoras**

Las situaciones problemáticas que se plantean a los estudiantes deben ser motivadoras, es decir, deben despertar su curiosidad y su deseo de buscar soluciones por sí mismo.

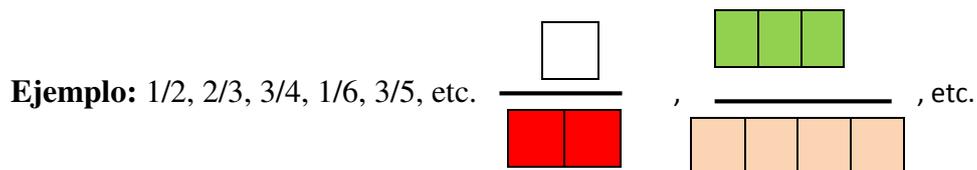
#### **D. Las situaciones problemáticas deben ser interesantes**

Las situaciones problemáticas que se planteen a los estudiantes han de ser interesantes para ellos, a fin de comprometerlos en la búsqueda de su solución.

Y entre las diversas situaciones problemáticas se encuentran las fracciones como parte de la realidad, y las mismas también cumplen un papel importante en la motivación e interés para el aprendizaje de los estudiantes. Pero...

### ¿Qué es una fracción?

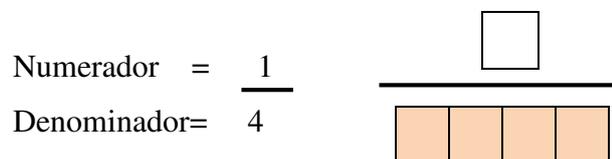
Es la división de la unidad en partes iguales. También decimos que las fracciones son todos los números que pueden ser expresados en la forma  $a/b$  con  $a$  y  $b$  enteros y  $b$  diferente de cero.



- **Elementos de una fracción**

a) **Numerador:** indica las partes que se toma de la unidad dividida

b) **Denominador:** indica las partes en que se divide la unidad.

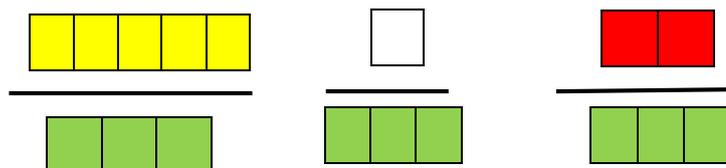


- **Clases de fracciones**

**Por su denominador:**

- **Homogénea:** Cuando sus denominadores son iguales.

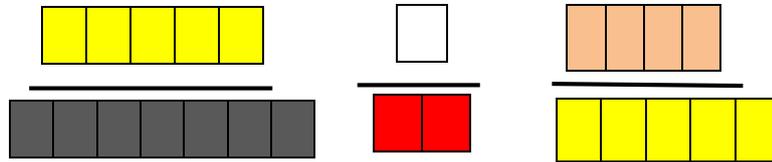
Ejemplos:  $5/3$ ,  $1/3$ ,  $2/3$ , etc.



- **Heterogénea:** cuando sus denominadores son diferentes.

Ejemplos:  $5/7$ ,  $1/2$ ,  $4/5$ , etc.

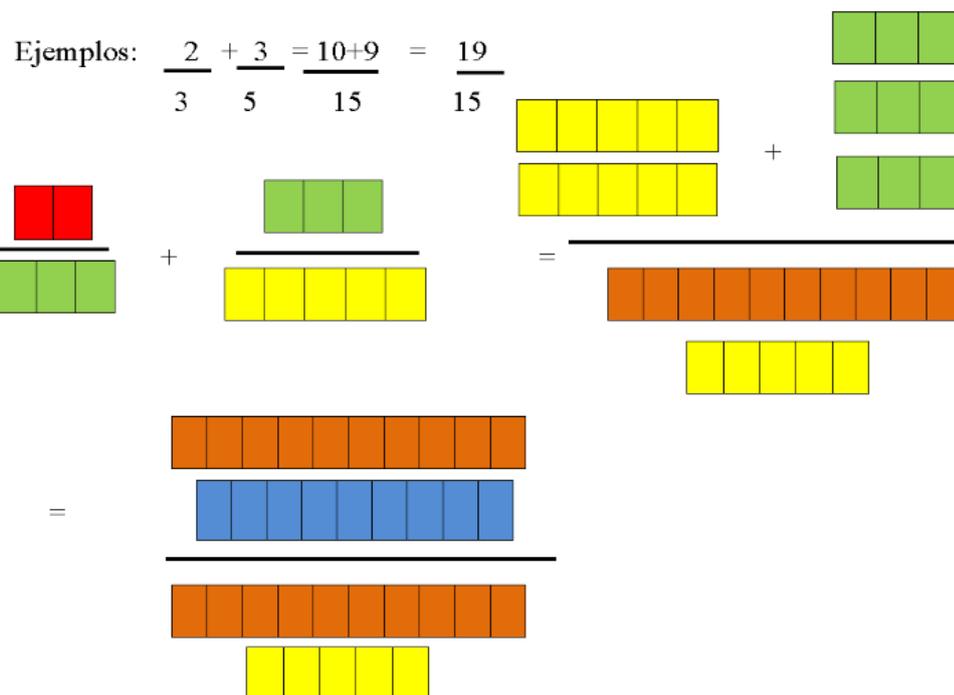
(Ladera, 2000, págs. 197- 198)



- **Operaciones con fracciones**

a) **Adición de fracciones.** Es la operación que hace corresponder a cada par de fracciones (SUMANDOS) una tercera fracción llamada SUMA.

- **Adición de fracciones heterogéneas.** Como los denominadores son diferentes, primero homogenizamos, luego sumamos los numeradores.

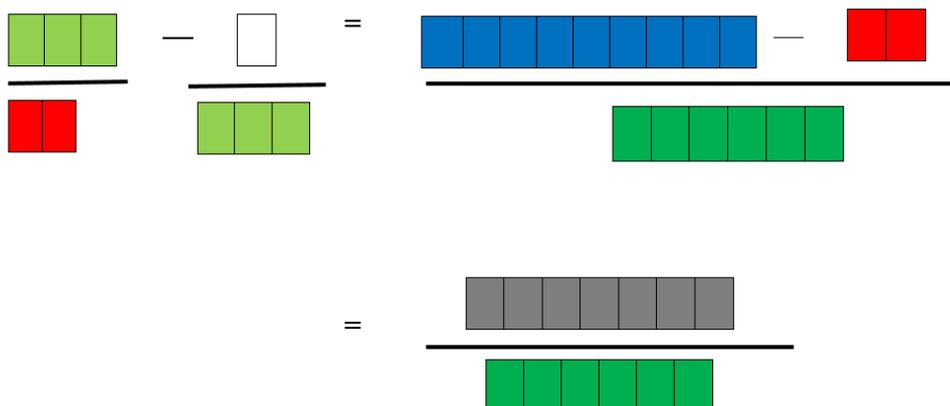


b) **Sustracción de fracciones.** Es la operación que hace corresponder a cada par de fracciones (minuendo y sustraendo), una tercera fracción llamada diferencia.

- **Sustracción de fracciones heterogéneas.** Utilizaremos el mismo método de la adición, es decir de la homogenización.

Ejemplos:  $\frac{3}{2} - \frac{1}{3} = \frac{9}{6} - \frac{2}{6} = \frac{7}{6}$

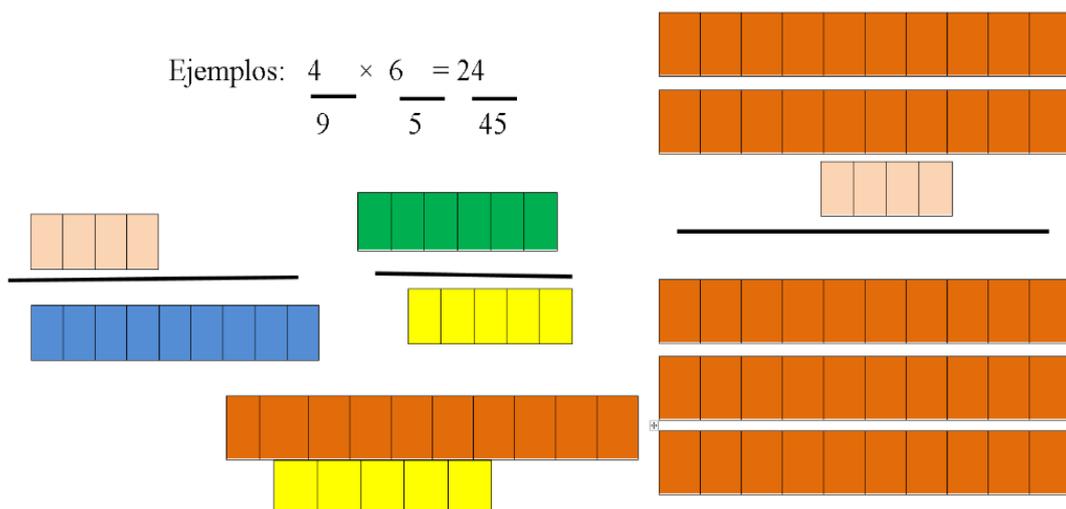
Ladera (2000, pp. 201 – 202).



- c) **Multiplicación de fracciones.** Es la operación que hace corresponder a cada par de fracciones factores, una tercera fracción llamada producto.

Para efectuar operaciones de fracciones, se multiplica los numeradores por numeradores y denominadores entre denominadores, a continuación se simplifican las cantidades obteniendo el producto.

Ejemplos:  $\frac{4}{9} \times \frac{6}{5} = \frac{24}{45}$



#### d) División de fracciones

Es la operación que hace corresponder a cada par de fracciones (dividendo y divisor) una tercera fracción denominada cociente.

El método práctico de la división de fracciones consiste en multiplicar el dividendo por el inverso del divisor o lo que es lo mismo, multiplicar en aspa.

$$\text{Ejemplos: } \frac{4}{7} \div \frac{3}{5} = \frac{20}{21}$$

Pero, luego de analizar a las fracciones y sus tipos, a continuación exponemos que el uso del material didáctico como las Regletas de Cuisenaire resulta ser fundamental para que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo en la resolución de problemas con fracciones.

#### **Materiales didácticos**

Según Gabriela Godínez (2017) los materiales didácticos son diversos tipos de elementos que se pueden utilizar con un fin específico y estos pueden ser virtuales, reales y abstractos; y a la vez integran medios y recursos que posibilitan la enseñanza y el aprendizaje dentro del aula y así desarrollando en los estudiantes diversas habilidades, aptitudes y destrezas. Por tal motivo, es importante destacar que el material didáctico es la herramienta fundamental para que el aprendizaje del estudiante se desarrolle de manera espontánea, libre y dinámica obteniendo así un aprendizaje significativo; como es en la presente investigación la Regleta de Cuisenaire y como todo material didáctico debe cumplir las siguientes funciones:

##### **a) Funciones de los materiales didácticos:**

El uso de un material didáctico proporciona diversas funciones en el aprendizaje de los estudiantes:

- Proporciona información
- Guía los aprendizajes

- Ejercita habilidades
- Motiva
- Evalúa
- Proporciona simulaciones
- Proporciona entornos para la expresión y creación.

Y a la vez los materiales didácticos se pueden subdividir según la siguiente clasificación:

#### **b) Clasificación:**

Según Nérici (1973) una clasificación de los materiales didácticos que conviene indistintamente a cualquier disciplina es la siguiente:

1. **Material permanente de trabajo:** tales como el tablero y los elementos para escribir en él, video proyector, cuadernos, reglas, compases, computadoras personales.
2. **Material informativo:** mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.
3. **Material ilustrativo audiovisual:** posters, videos, discos, etc.
4. **Material experimental:** aparatos y materiales variados, que se presenten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes (p.330).

Los diversos materiales didácticos se clasifican en cuatro formas cumpliendo cada uno de ellos diferentes funciones como, motivar durante la clase, guiar su aprendizaje y realizando una enseñanza espontánea. Y específicamente la Regleta de Cuisenaire correspondería al tipo de materiales experimentales, y a la vez resultaría ser mucho más motivador en la resolución de fracción a diferencia que la enseñanza tradicional – expositiva de las mismas.

#### **c) Importancia de la utilización de materiales didácticos**

La utilización de los materiales didácticos en el aula durante el proceso de enseñanza, ejerce una positiva influencia en los aprendizajes de los estudiantes, ya que descubre una

herramienta que los ayudan a facilitar su desarrollo durante la resolución de un problema por las siguientes razones:

- Permiten que el profesor ofrezca situaciones de aprendizaje entretenidas y significativas para los alumnos, dado su carácter lúdico, desafiante y vinculado con su mundo natural.
- Contribuyen a la participación activa y autónoma de los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje, dado que los desafía a plantearse interrogantes, a hacer descubrimientos, a crear y anticipar situaciones, a efectuar nuevas exploraciones y abstracciones.
- Estimulan la interacción entre pares y el desarrollo de habilidades sociales tales como establecer acuerdos para el funcionamiento en grupo, escuchar al otro, respetar turnos, compartir, integrar puntos de vista, tomar decisiones, saber ganar y perder, etc.
- Proporcionan un acercamiento placentero y concreto hacia los aprendizajes de carácter abstracto, como es el caso del lenguaje escrito de la matemática.

#### **d) Concepción del material didáctico**

Es un instrumento que facilita la enseñanza - aprendizaje, se caracteriza por despertar el interés del estudiante adaptándose a sus características, por facilitar la labor docente y, por ser sencillo, consistente y adecuado a los contenidos. Pero los dos concuerdan que es necesario para un buen desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, porque ayuda a representar la realidad.

Los materiales didácticos tienen como objetivo facilitar el aprendizaje, porque el alumno va a adquirir de una manera significativa los conocimientos, puesto que los materiales didácticos hacen que la enseñanza sea más atractiva e interesante.

#### **e) Clasificación de los materiales concretos**

Un material didáctico concreto, es aquello que se puede manipular, permitiendo así que el estudiante pueda utilizarlo de distintas formas durante la resolución de un problema. Este, a su vez, suele ser clasificado en estructurado y no estructurado.

- **Material concreto estructurado:** Es todo elemento que tiene fines educativos y que en algunos casos son brindados por el Estado como por ejemplo (regletas de Cuisenaire, bloques lógicos, eslabones, base 10, etc.)
- **Material concreto no estructurado:** Es todo elemento u objeto que existe en el medio físico natural y material que podemos ver, tocar, oír, gustar como son: las plantas, semillas, etc.

Material *estructurado* es el material manipulable elaborado para la enseñanza de algún aspecto parcial, unos conceptos específicos o el desarrollo de ciertas habilidades. Los juegos de barajas, los dominós y la inmensa mayoría del material geométrico comercializado. Dentro del material no estructurado se sitúa el material ambiental, por el que sienten preferencia muchos maestros: semillas, cromos, monedas, envases, etc., es decir, todo material que está fácilmente al alcance de los niños y que es susceptible de matematización. La baraja es, sin duda, uno de los mejores.

El material no estructurado es todo elemento u objeto que existe en el medio físico natural y material que podemos ver, tocar, oír, oler, gustar como por ejemplo; las plantas, los animales, las frutas, la tierra, la arena, las piedras, latas, chapas, conchas, semillas, cajas, palitos de chupetes, pelotas de periódicos, etc.

### **George Cuisenaire (creador de las regletas)**

Según Espejo (2010) en el siglo XX George Cuisenaire fue el creador de este material didáctico y estas son números de color que representan unidades, decenas y centenas, estas son las regletas. Este inventor nació en Quaregnon en Bélgica en el año de 1891 y falleció en 1975.

Era maestro rural y músico de profesión. Después de muchos años de investigación, su afición por la didáctica musical le lleva a inventar un sistema de tiras de cartulina coloreadas con el fin de enseñar música a sus alumnos.

Los colores de estas tiras son intencionados: rojo, rosa y marrón, pertenecen a una familia de colores; amarillo y naranja, a otra; verde claro, verde oscuro y azul, a otra; la tira blanca representa, por su color, la afirmación de todos los colores y equivale un número exacto de veces a todas las demás tiras; y la negra, la negación de color; y no equivale un número exacto de veces a alguna de las otras. Rápidamente pasa a representar esas tiras de

cartulina con trozos de madera, a modo de prismas rectangulares de base cuadrada, que van desde un centímetro hasta diez, reconociéndose así con el nombre de regletas.

Permite que los niños de su escuela manejen estas regletas y pronto se da cuenta de la gran utilidad que tienen para el cálculo. Tan sorprendido se encuentra Cuisenaire por los resultados obtenidos con sus alumnos, que decide investigarlo como material didáctico para el aprendizaje de la aritmética. A este material didáctico le pondrá por nombre Números en Color. En 1952 aparece en Bélgica la primera edición del libro “Los Números en Color”. Sus éxitos provocan en países europeos curiosidad por conocer aquel material causa de tanta innovación. Profesores de distintas universidades de Francia e Inglaterra quieren conocer los trabajos de aquel maestro rural.

### ¿Qué son las Regletas de Cuisenaire?



**Figura 1:** George Cuisenaire.  
**Fuente:** [www.entramar.mvl.edu.ar](http://www.entramar.mvl.edu.ar)

Según Espejo (2010) las regletas son materiales que se utilizan para enseñar una amplia variedad de temas matemáticos, como las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíces cuadradas, resolución de ecuaciones simples, los sistemas de ecuaciones e incluso ecuaciones cuadráticas.

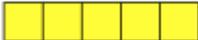
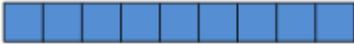
A cada una de ellas se le asigna un número que coincide con su longitud. Así:

- El número 1, es un prisma cuya base es un cuadrado de 1 centímetro de lado, que le corresponde el color blanco.
  - El número 2, es un prisma de 2 centímetros de altura que le corresponde el color rojo.
  - El número 3, es un prisma de 3 centímetros de altura que le corresponde el color verde claro.
  - El número 4, es un prisma de 4 centímetros de altura que le corresponde el color rosa.
  - El número 5, es un prisma de 5 centímetros de altura que le corresponde el color amarillo.
  - El número 6, es un prisma de 6 centímetros de altura que le corresponde el color verde oscuro.
  - El número 7, es un prisma de 7 centímetros de altura que le corresponde el color negro.
  - El número 8, es un prisma de 8 centímetros de altura que le corresponde el color marrón.
  - El número 9, es un prisma de 9 centímetros de altura que le corresponde el color azul.
  - El número 10, es un prisma de 10 centímetros de altura y le corresponde el color naranja.
- (p16)



**Figura 2:** Regleta de Cuisenaire.

**Fuente:** Espejo (2010).

Numeración		
1		uno
2		dos
3		tres
4		cuatro
5		cinco
6		seis
7		siete
8		ocho
9		nueve
10		diez

**Figura 3:** Regleta de Cuisenaire detallada según su numeración respectiva por color.  
**Fuente:** <https://www.pinterest.com.mx> (2017).

Con respecto a lo anterior, las regletas facilitan que el estudiante obtenga un aprendizaje duradero en las matemáticas, mediante el uso de un material didáctico, llegando a obtener un conocimiento efectivo. Es por ello que debemos tener en cuenta lo siguiente.

#### a) Uso de las Regletas de Cuisenaire:

Relacionar la longitud con el color, establecer relaciones de equivalencia y conocer el valor que tiene cada regleta, implica que en ellos se despierte un interés en la resolución de un problema con fracciones; de esta manera los estudiantes se van familiarizando con este material.

### **b) Importancia del uso de las regletas de Cuisenaire:**

La Regleta Cuisenaire se puede utilizar desde los primeros años de escolaridad. Su uso permitirá que el niño desarrolle nociones básicas, calcule, reagrupe, y descubra a través de la experimentación. Desarrollando su pensamiento lógico.

#### **Permite al docente:**

- Estimular y desarrollar las capacidades lógicas.
- Desarrollar la comprensión de conceptos a través de la construcción activa.
- Mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

#### **El estudiante será capaz de:**

- Descubrir y elaborar conceptos a través de la experimentación.
- Efectuar clasificaciones, seriaciones, composiciones y descomposiciones de números, sumas, restas.
- Descubrir relaciones de equivalencias y de inclusión.
- Se puede trabajar con concepto de “mayor que”, “menor que”, “igual a” o “equivalente a”.

### **c) Etapas que se siguen en el trabajo con regletas.**

En el trabajo de las regletas se evidencian las siguientes etapas:

- **La actividad espontánea:** Corresponde a la primera etapa que se desarrolla en los primeros años de escolaridad. Es exploratoria y lúdica, en ella se les brinda a los niños espacios para jugar con libertad. Los pupitres en los salones se distribuyen para el encuentro con el otro, hay también tapetes, en donde se reparte el material por cantidades arbitrarias, para que lo manipulen mediante el juego de armar figuras: casas, caminos, robots, castillos, torres, y otros objetos, sin intervención del adulto. En esta parte inicial del proceso se pretende que los niños se familiaricen con el material.

Algunas de las nociones que se llegan a tratar en esta etapa son:

- Clasificación por colores.
  - Clasificación por longitudes.
  - Ordenar de mayor a menor y viceversa: hacer escaleras.
- 
- **Actividades dirigidas:** En esta etapa los estudiantes desarrollan su actividad con una intención propuesta por el profesor. Él orienta hacia la comprensión matemática, por medio de preguntas que se van complejizando y priorizando según los requerimientos de la disciplina. Por ejemplo, cuando se les invita a los niños a comparar trenes de igual longitud y luego se les sugiere explorar cómo es ésta relación. Las tareas propuestas a los estudiantes, preferiblemente, deben surgir de la observación de aquello que algunos estudiantes de la clase realizan con el material. Es decir, algunos de ellos construyen organizaciones que fácilmente se pueden encausar hacia las matemáticas; se trata ahora no de descubrimientos empíricos, sino conscientes, al nivel de las estructuras que van surgiendo. Sin embargo, en algunas ocasiones ha pasado que algunos maestros creen que los estudiantes han encontrado algo al manipular el material, cuando éste no ha sido más que el resultado de seguir atentamente las instrucciones dadas por ellos: “haz esto” y “ahora aquello”. Estas circunstancias hacen pensar que es importante respetar las posibilidades y el ritmo de aprendizaje de cada uno. No se debe forzar las situaciones porque así no están aprendiendo sino mecanizando.
  - **Sistematización y dominio de las estructuras.** En este momento, los niños van dejando de lado las regletas a medida que se van familiarizando con ellas y van interiorizando sus aspectos estructurales. Es decir, cuando han comprendido un ejercicio prescinden de lo concreto y pasan a escribir lo que entendieron; como los símbolos se manejan más fácilmente que los objetos materiales, por ello los niños abandonan el material sin que los adultos nos demos cuenta; la operación mental les parece más fácil en tanto que no requieran de un soporte concreto para realizarla. Por ejemplo, se sugiere a los niños escribir trenes sin tener sobre el puesto el referente de las regletas, esta actividad exige que los pequeños recurran a las representaciones

mentales que han creado, es decir, no se pide copiar sino expresar por escrito lo entendido.

Estas etapas no se dan en estricto orden, no es que al principio se deba dar mayor importancia a manipular el material y después no. “En realidad se trata de un continuo movimiento de vaivén: desde el principio se esfuerzan los niños en calcular mentalmente, basándose en la experiencia adquirida dentro del proceso de las manipulaciones (el trabajo escrito, en particular, debe hacerse prescindiendo de las regletas); pero se vuelve al material para las comprobaciones, para el estudio de nuevas cuestiones o para profundizar más en las anteriores” (Goutard, 1964).

#### **d) Talleres con los padres de familia con las Regletas de Cuisenaire**

En nuestro proyecto pedagógico los padres de familia son coadyuvadores de los procesos de aprendizaje de sus hijos. Por esta razón, debemos prepararlos para que en un momento dado sean el apoyo de este trabajo espontáneo y lúdico en casa, de otra forma se presentarían dificultades ya que nuestros padres aprendieron las matemáticas a partir de la repetición y mecanización de las operaciones básicas.

Al iniciar el año se invita a los padres de familia a participar de los talleres de regletas, realmente estos encuentros hacen que se cambie de mentalidad de ver y aprender otras formas divertidas de conocer las matemáticas básicas.

El taller de regletas que se realiza con ellos se hace de igual forma que con los niños, podríamos afirmar que los padres se divierten, gozan estas vivencias y manifiestan que si ellos hubieran tenido otra forma de aprender habría sido maravillosa pero la pedagogía tradicional y autoritaria no les permitió. Se sienten felices que a sus hijos se les enseñe otras formas de hacer las matemáticas.

Con esta actividad los padres observan que su hijo entiende lo que hace, realiza niveles de abstracción, disfruta de su aprendizaje y lo más importante se autocorrige sin traumatismos, llegando a lograr unos niveles de cálculos matemáticos, facilidad en la resolución de problemas de su cotidianidad, son niños que a partir de un buen trabajo de regletas se están apropiando de su aprendizaje y no de los temas impuestos por un currículo y por cumplir con unos contenidos.

### 4.7.3. Regletas de Cuisenaire y el desarrollo del pensamiento lógico matemático

El pensamiento matemático del niño va cambiando progresivamente y sistemáticamente a través de los años, evidenciando primero las acciones concretas donde el niño observa, explora, e interactúa con materiales concretos, obteniendo de ellos características, atributos que para el niño serían conceptos descubiertos a través de su manipulación. El juego libre también aporta al desarrollo de este pensamiento concreto.

Al ir desarrollando el pensamiento matemático el niño va a cambiar de nivel concreto, a nivel gráfico donde las acciones que desarrolló el niño en el primer nivel, lo va a plasmar mediante gráficos en un material plano, un ejemplo es un niño dibujando las cantidades de canicas que en un primer momento manipuló, contó y comparó.

Posteriormente de haber pasado los dos niveles, el niño llegará al nivel simbólico donde utilizará y comprenderá los símbolos, códigos matemáticos que luego se convertirán en conocimientos y el pensamiento será abstracto. Este conocimiento el niño los podrá utilizar en cualquier situación porque se ha convertido en un aprendizaje significativo.

Destacamos como puntos importantes, dentro de la extensa obra de Piaget, las dos ideas siguientes: "los niños construyen conocimientos fuera de la clase" y "todos los niños tienen las mismas estructuras mentales independientemente de su raza y cultura. Todos construyen estructuras lógico-matemáticas y espacio-temporales siguiendo un mismo orden general". Según Piaget el conocimiento está organizado en un todo estructurado y coherente en donde ningún concepto puede estar aislado. Considera, este autor, que hay cuatro factores que influyen en el desarrollo de la inteligencia.

- La maduración.
- La experiencia con objetos.
- La transmisión social.
- La equilibración

Explica el desarrollo en términos de procesos de abstracción y distingue entre:

**Abstracción simple.** Se abstrae lo que se ve y observa en los objetos.

**Abstracción reflexiva.** Se abstraen las relaciones que hay entre los objetos.

Este fundamento es el más importante dentro de nuestra investigación, ya que abarca de manera general la situación que buscamos resolver, haciendo uso de un material concreto como las Regletas de Cuisenaire. Con este material buscamos que los estudiantes sean capaces de resolver problemas con fracciones y también problemas de su contexto real, motivándolos de manera activa, donde ellos serán capaces de buscar sus propias estrategias para resolverlo y no de una manera algorítmica.

Así también es importante mencionar que la presente investigación se guía por las siguientes hipótesis de acción: *La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas con fracciones en el Área de Matemática en los estudiantes del 5to grado "C" de educación primaria de la Institución Educativa 2016 Francisco Bolognesi del distrito de Comas en el año 2015.*

Y las hipótesis específicas fueron:

- **Hipótesis de Acción 1:** La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de comparación, adición y sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas.
- **Hipótesis de Acción 2:** La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de multiplicación, división y reforzamiento en la división con fracciones homogéneas y heterogéneas.
- **Hipótesis de Acción 3:** La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas en diferentes situaciones problemáticas.
- **Hipótesis de Acción 4:** La aplicación de un taller con los padres de familia sobre las Regletas de Cuisenaire coadyuvará el aprendizaje de sus hijos en la resolución de problemas con fracciones.

Finalmente, lo novedoso de la presente investigación consiste en la aplicación de las Regletas de Cuisenaire en la resolución de fracciones en matemática en estudiantes de educación primaria; que si bien existen aplicaciones en estos contextos educativos, se puede analizar sus diversas aplicaciones en los diversos contenidos del Área de Matemáticas.

## METODOLOGÍA

### DISEÑO

El estudio empírico presente ha sido desarrollado según los criterios del enfoque cualitativo de investigación; de acuerdo a los planteamientos de Flick (2012) corresponde a los estudios orientados a describir e interpretar los acontecimientos educativos de modo que permitan estudiar los significados del actuar de las personas a estudiar. Estos tipos de estudios se caracterizan por favorecer a la reflexión profunda de los hallazgos de investigación (Perez, Galan & Quintanal, 2012); como fue la reflexión profunda del actuar de los estudiantes de 5to de primaria y los docentes en la aplicación de las Regletas de Cuisenaire en una metodología de resolución de problemas matemáticos.

Así también, el presente estudio corresponde al tipo investigación acción participativa; el cual se distingue de otros tipos de investigación por la permanente reflexión crítica y autocrítica sobre el proceso didáctico en lo que compete al aprendizaje y la enseñanza de los alumnos y del docente; en el cual este último es visto como un investigador, quien asume un doble papel, el de sujeto y objeto de la investigación (Kemmis & McTaggart, 1992).

Así este tipo de investigación al ser cualitativa, resulta más dinámica en su metodología, en su recojo de datos y en el replanteamiento de las acciones propias del estudio (Sautu, Boniolo, Dalle & Elbert, 2005), permite realizar un trabajo más minucioso al observar los avances y las limitaciones que los alumnos presentan en el área de matemáticas específicamente en el tema de las fracciones. Por ello como docentes investigadoras se decidió emplear un material didáctico estructurado conocido como “Las Regletas de Cuisenaire” para la realización de las diversas actividades en cada sesión sobre las operaciones básicas con fracciones.

Se asumió este tipo de estudio tomando en cuenta el principio de José María Ruíz Ruíz (2006) que la investigación acción puede aportar en los contextos educativos debido a que su función principal en este campo es el de resolver los problemas curriculares y didácticos, precisamente para lograr la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Y al a vez porque la investigación acción participativa se caracteriza por ser *investigación* en la medida que está orientada al estudio de los diversos aspectos de la realidad, también por ser *acción* por su función transformadora, para lo cual no se requiere el actuar por actuar sino que se orienta a reflexionar sobre la problemática social y a la vez

lograr el cambio de la misma. Esta acción es denominada por algunos como praxis, la cual no solo consiste en ver la realidad, sino también en transformarla.

Así, en la investigación acción el punto de partida es la reflexión crítica de la realidad, para a partir de ella proponer de forma conjunta alternativas de solución para llegar a la realidad esperada (Elliot, 1994) pero asumiendo que el proceso de la misma investigación acción participativa no culmina allí sino que continúa en una espiral que se renueva constantemente. Esto es lo que se pretende lograr en la realidad educativa estudiada fomentando la transformación parcial de la misma en la enseñanza de las matemáticas con la Regleta de Cuisenaire.

Por lo tanto es importante tener en cuenta también que la investigación acción se caracteriza por ser *participativa* por que la mismas no es realizada por “mentes eruditas” sino con la participación de la comunidad. Es decir la investigación acción participativa presenta como alternativa de acción el trabajo colaborativo en el cual el docente reflexiona, delibera y dialoga críticamente con las personas involucradas para en conjunto llegar a soluciones prácticas (Ruíz, 2005).

## **PARTICIPANTES**

La presente investigación benefició a los estudiantes y profesores de la I.E. N°2016 “Francisco Bolognesi” del distrito de Comas, pues las acciones propuestas contribuyeron al trabajo docente, enriqueciéndolo aún más con la finalidad de que los estudiantes tengan nuevas alternativas acordes a su realidad, que den como resultado un aprendizaje práctico basado en valores y en sus necesidades como seres humanos. Para este proceso de selección de los participantes se realizó un muestreo no probabilístico de tipo intencionado o intencional, en el cual se contó con este grupo de participantes como grupo particular a investigar (Varkevisser, Pathmanathan & Brownlee, 2011), los cuales fueron asignados previamente a las investigadoras.

## **MEDICIÓN O INSTRUMENTOS**

Según el enfoque, el tipo y los objetivos de la investigación se desarrollaron las siguientes técnicas e instrumentos (*ver tabla 2*):

Entre las técnicas empleadas para la investigación fue la observación estructurada la cual supone iniciar el estudio con algunas ideas de lo que se pretende hallar en el estudio, es decir que esta cuenta con categorías preestablecidas que favorecen a las descripción y explicación de acontecimientos (McCormick & James, 1997). Esta técnica permitió

recoger información relevante sobre las capacidades y actitudes de los educandos, ya sea de manera grupal o personal, dentro o fuera del salón de clase. Lo cual se realizó con diarios de campo que son instrumentos que permiten monitorear paso a paso actividades esenciales en los que se hace la redacción de forma racional e íntima, pero con la idea clara de qué observar y porqué (Izquierdo, 2013); así los diarios de campo permiten no registrar intenciones sino hechos concretos en el salón de clase.

También con la lista de cotejo para confirmar la presencia o indicadores de desempeño elaborados de acuerdo a una lista de criterios establecidos (Gómez, Salas, Valerio, Durán, Gamboa, Jiménez, Salas & Umaña, 2013) y una ficha de observación para poder describir las reacciones y actitudes de los estudiantes de modo que se pueda evaluar si presentaron o no progreso alguno (Castillo, Clapés, Corominas, Ramón & Tubilleja, 2006).

Otra de las técnicas son pruebas de resolución de problemas matemáticos que son instrumentos que permiten ver cómo los estudiantes aplican sus aprendizajes permitiendo al docente evaluador analizar el logro de habilidades en el estudiante (Montoro, 2015), lo que permitió evaluar a todos los educandos al mismo tiempo; además de que nos posibilita observar sus aciertos y desaciertos en la resolución de problemas de fracciones con la con la Regleta de Cuisenaire.

Tabla 2

*Relación de técnicas de investigación e instrumentos empleados*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Observación	Lista de cotejo
Prueba de desarrollo	Prueba de resolución de problemas
Observación	Ficha de observación
	Diario de Campo

## **PROCEDIMIENTO**

Establecidos los instrumentos se procede a explicar el procedimiento de la investigación según los pasos de la IAP, los cuales para la presente investigación se plantearon según el modelo cíclico de John Elliot (1994) el cual parte primero de la reflexión de la realidad como producto de la observación participativa, luego la planificación, puesta en práctica del plan de acción y finalmente la reflexión final para renovar el ciclo investigativo con la replanificación de la IAP.

### **Fase 1: Reflexión de la Realidad**

Para Kemmis y Mc Taggart (1992) esta fase consiste en meditar inicialmente y de forma minuciosa sobre la problemática observada, así plantear la temática a tratar. Así lograr la comprensión del proceso educativo identificando con exactitud la problemática a resolver con las acciones respectivas para lograrlo. Este proceso se realizó mediante un diagnóstico sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes y profesores de la I.E. N°2016 “Francisco Bolognesi”.

### **Fase 2: Planificación**

Luego de esta reflexión de la realidad educativa se siguió con el proceso constructivo de plantear las actividades a ejecutar para contribuir en la mejora de la enseñanza pero con la participación conjunta (Carr & Kemmis, 1988) de los docentes de la institución educativa y de las docentes investigadoras. Es así como se logró planificar un total de 9 sesiones de aprendizaje en el cual se enseñaría de forma participativa la resolución de problemas matemáticos de fracciones empleando como material didáctico a las Regletas de Cuisenaire.

### **Fase 3: Puesta en práctica del Plan de Acción**

Esta es la etapa esencial o vital del proceso de IAP en el cual se lleva a la acción lo previamente planificado y en el cual hay que tener en cuenta que no todo lo planeado va a salir tal y como se contempló; y al mismo tiempo registrar estos acontecimientos tal y como suceden con diversos instrumentos para posteriormente obtener una base consistente para la reflexión y una posterior planificación (Kemmis & Mc Taggart, 1992).

Hay que tener en cuenta que las sesiones de aprendizaje son secuencias pedagógicas que optimizan la labor docente y como herramientas curriculares en las que de forma planificada se esperan alcanzar aprendizajes esperados en los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016), pero en estas sesiones no siempre sucede lo que se planificó, pero de la misma forma este proceso se registró lo realizado con la lista de cotejo, ficha de observación o las pruebas de resolución de problemas. Pero por criterios de ética de investigación los participantes colaboraron de forma voluntaria, así también los datos de los estudiantes y docentes participantes se mantendrán en el anonimato y otros se manejan de modo confidencial (Goodwin, 2010).

Luego del desarrollo de las sesiones de aprendizaje y de la aplicación de los instrumentos se procedió a transcribir los datos para luego codificarlos a fin de poder

identificar los detalles de las citas de la información obtenida; así fragmentar las transcripciones y generar categorías que se organizaron por conceptos o sucesos previstos (Fernández, 2006). Posteriormente se organizaron las categorías emergentes en una matriz de triangulación. Así con la triangulación de la información obtenida se pudo identificar las coincidencias y divergencias entre lo registrado (Ander-Egg, 2003). Para este proceso se empleó la técnica de triangulación de metodológica la cual es propia de los estudios en los cuales se cuenta con varios instrumentos de recolección de información (Vallejo & Finol, 2009) como en el presente estudio que se emplearon la lista de cotejo, la ficha de observación y las pruebas de resolución de problemas matemáticos.

#### **Fase 4: Reflexión y Re planificación**

Y para terminar, según lo planteado por John Elliot (1994) en esta fase se reflexiona sobre lo ejecutado, analizando, interpretando y logrando conclusiones. Se realiza también una evaluación crítica y autocrítica de lo acontecido (Kemmis & Mc Taggart, 1992); también identificando las relaciones entre hallazgos de los diversos instrumentos (Bisquerra, 2004); para luego, con la participación conjunta evaluar la propuesta y replanificar el proceso de enseñanza de la matemática para las posteriores sesiones.

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Las categorías ayudaron a hacer un seguimiento sobre el proceso en el cual los estudiantes fueron adquiriendo los aprendizajes de la resolución de problemas matemáticos de fracciones mediante las sesiones de aprendizaje; en el cual se emplearon materiales para motivar a los estudiantes en la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas.

A continuación se muestran las categorías y códigos elaborados para el análisis de los resultados.

Tabla 3

*Explicación de las categorías propuestas y los códigos*

<b>Categorías</b>	<b>Códigos</b>
Familiarización con las Regletas de Cuisenaire.	FRC
Uso de las Regletas de Cuisenaire.	URC
Comparación de valores en la resolución de problemas.	CVRP
Participación activa grupal.	PAG
Resolución de problemas de adición con fracciones.	RPAF
Resolución de problemas de sustracción con fracciones.	RPSF
Comprensión del problema con fracciones.	CPF
Resolución de problemas de multiplicación con fracciones.	RPMF
Resolución de problemas de división con fracciones.	RPDF
Resolución de situaciones cotidianas con fracciones.	RSCF
Socialización de los resultados de problemas con fracciones.	SRPF
Interacción con su entorno social.	IES

Para continuar con el análisis de los resultados se debe especificar que por tratarse de un tipo de IAP estas requieren de hipótesis de acción; las cuales ayudan a modificar a una realidad para luego sobre la base de la misma proponer una nueva situación mejor que la inicial (Elliot, 1994); por ello, a continuación se exponen las respectivas hipótesis de acción que orientaron el tipo de logro esperado en el presente estudio.

Para este estudio la hipótesis general fue:

La aplicación de las regletas de Cuisenaire mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas con fracciones en el Área de Matemática en los estudiantes del 5to grado “C” de educación primaria de la Institución Educativa 2016 Francisco Bolognesi del distrito de Comas en el año 2015.

Pero realizando en análisis según las hipótesis específicas se encontraron los siguientes resultados.

**Hipótesis de Acción 1:** *La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de comparación, adición y sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas.*

De la primera hipótesis, se pudo identificar que los estudiantes inicialmente se familiarizaron con las regletas de Cuisenaire, luego lograron aprender el valor, color y tamaño de las mismas, lo que los ayudó a que vieran a las matemáticas desde otra perspectiva participando de manera didáctica y lúdica durante la realización de los diversos problemas planteados por la docente.

Al presentarle las Regletas de Cuisenaire, los estudiantes se sentían confundidos, debido a que nunca habían visto y utilizado ese material, es ahí que se despertó la curiosidad de cada uno de ellos, incluso de la docente de aula, es por ello que durante las actividades participaban de manera activa. Al ver la actitud favorable de sus estudiantes en la resolución de problemas con fracciones, la docente mando a que ellos elaboren sus propias regletas hechas de cartón, para que lo sigan utilizando en sus demás actividades (Diario de Campo: 1ra Sesión).

Según lo observado se pudo entender que al aplicar este material se pudo transformar el problema encontrado en la comunidad, en cuanto a la comparación, adición y sustracción haciendo que ellos vean que las matemáticas pueden ser divertidas si se aplican diversas estrategias que motiven a los estudiantes durante la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas, haciendo crear en ellos un nuevo pensamiento sobre las matemáticas. Pero a la vez se observó que la docente al ver la reacción de los estudiantes también se motivó a continuar trabajando con las regletas al sugerir la tarea de elaborar sus propias regletas con cartón. Esto iniciativa evidencia en la docente la motivación intrínseca la cual desde la teoría de la autodeterminación es la de mejor calidad en la ejecución de actividades educativas (Montoro, 2015).

**Hipótesis de Acción 2:** *La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de multiplicación, división y reforzamiento en la división con fracciones homogéneas y heterogéneas.*

Respecto a esta segunda hipótesis, se evidenció que en los estudiantes para resolver los problemas, primero debían conocer a cerca de los pasos que se debe seguir en la resolución de problemas, lo cual se llevó a cabo cuando la docente les planteó un problema, el cual lo resolvía con la participación activa de los estudiantes haciendo que ellos plasmen los datos obtenidos del problema representándolo con las Regletas de Cuisenaire. En esta parte, los estudiantes ya no presentaban dificultad al momento de resolver los problemas y representarlos con las regletas, debido a que ya se habían familiarizado y sabían el valor y color de cada uno de ellos.

Al momento del trabajo grupal se observó que los estudiantes estaban motivados durante la resolución de sus problemas ya que provocaban en ellos el interés por desarrollarlo manipulando las regletas de Cuisenaire. De tal modo que su aprendizaje se volvía más significativo (Diario de Campo: 5ta Sesión).

Durante la resolución de los problemas se les orientó a cada grupo haciéndoles diversas preguntas ¿Qué es lo primero que debemos hacer en un problema? ¿Qué tipo de fracción es? ¿Qué operación estamos realizando? (Y) los estudiantes respondieron de manera activa. Cada dato que iban obteniendo lo iban representando en la hoja de representación concreta, usando las Regletas de Cuisenaire. Una vez que cada grupo terminó de resolver los problemas, el siguiente paso fue que lo expongan (Diario de Campo: 6ta Sesión).

La finalidad de este material didáctico estructurado es que el estudiante lo utilice como estrategia durante el desarrollo de sus problemas. La familiarización con estos recursos didácticos han sido experiencias de éxito a través de la enseñanza, las cuales ayudaron a la comprensión de ideas y de la misma forma de resolver problemas matemáticos, lo que acaba por generar la valoración de las matemáticas con un propio sentimiento de autonomía y responsabilidad en los alumnos (Montoro, 2015).

**Hipótesis de Acción 3:** *La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas en diferentes situaciones problemáticas.*

Respecto a esta hipótesis se observó que los estudiantes plasmaron los datos obtenidos del problema representándolos con las Regletas de Cuisenaire y esto mejoró la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas en diferentes situaciones problemáticas. En esta hipótesis se evidenció la interacción que tuvieron los estudiantes con las personas de su entorno social, esto conllevó a que tuvieran un aprendizaje vivencial tanto dentro como fuera del aula.

Se comunicó a los niños que se realizará una visita de campo al mercado más cercano de su colegio (...) Una vez dentro del mercado caminamos buscando a un vendedor que nos pueda ayudar y brindar información sobre los precios de sus productos (...) nos recibieron un par de señores que cordialmente brindaron suficiente información a los estudiantes. Terminadas las preguntas nos dirigimos al colegio, pido la participación de los niños para que me brinden los datos que apuntaron en el mercado. Se les explicó lo que sucedió en el mercado y se les preguntó si se asemeja a su vida cotidiana, y con ayuda de los niños se realizó un ejemplo: Justin compra un cuarto de azúcar, pero su mamá trae algunos alimentos y dentro de ello había medio kilo de azúcar; la pregunta fue: ¿Cuánto de azúcar tiene en total Justin y su mamá? (Diario de Campo: 7ma Sesión).

Luego de estas preguntas se les comunica a los estudiantes el propósito de la sesión que era resolver problemas matemáticos de situaciones de la vida cotidiana.

[Luego de salir a una tienda y ya de regreso en el aula] Con la participación activa de los estudiantes se colocan los datos del problema utilizando las regletas grandes, para luego explicar los procedimientos de la multiplicación después del desarrollo del

problema, les muestro una cajita problemática en la cual un integrante de cada grupo saca un papelito con el problema para luego leerlo. Una vez leído les entrego papelotes, la regletas estructuradas en la cual se van familiarizando con el material (...) primero colocan los datos representando de manera concreta usando las regletas, plasmándola en la hoja de representación concreta, seguidamente en los papelotes colocaron los datos del problema y resolvieron de manera gráfica y simbólica, teniendo en cuenta la comprensión de qué trata el problema. (Diario de Campo: 8va Sesión).

Como se observa, de esta forma la enseñanza de los estudiantes fue más significativa y enriquecedora, ya que los problemas planteados fueron situaciones de su contexto real, de modo que durante la resolución demostraban entusiasmo, por que representaban los datos utilizando las Regletas de Cuisenaire y de esa forma ellos ya tenían la habilidad de relacionar los valores de cada regleta.

**Hipótesis de Acción 4:** *La aplicación de un taller con los padres de familia sobre las Regletas de Cuisenaire coadyuvará el aprendizaje de sus hijos en la resolución de problemas con fracciones.*

**Respecto a esta hipótesis, se observó** el interés de los padres de familia en un taller sobre las regletas de Cuisenaire en la cual fueron participes en una dinámica sobre el reconocimiento del valor que tiene según el color de cada regleta. En ésta hipótesis se buscó que ellos tuvieran la información precisa sobre el creador de dicho material, la función que cumple, en la resolución de problemas con fracciones que coadyuvará el aprendizaje de sus hijos.

Se forman grupos en la cual se les plantea un problema y se escribe los datos del problema en la pizarra, se busca que los padres representen las fracciones con el material elaborado siendo así que la docente va preguntando que otra manera se puede reemplazar cada fracción; que otros colores de regletas se puede utilizar. Durante la explicación se les mencionará los pasos que se debe seguir en una fracción homogénea y heterogénea; cuando es comparación, ya que en la homogénea se debe hacer caso al numerado y en heterogénea se multiplica en aspa.(...)a continuación la docente les dicta diversas fracciones como  $\frac{7}{9}$  y  $\frac{10}{9}$ . Después que representa los datos les pregunta ¿Qué fracción es mayor? ¿Qué tipo de fracción es? ¿Qué pasos debemos seguir? La docente ira intercambiando el color de cada regleta, formando así las fracciones heterogéneas para luego preguntar ¿Qué se debe hacer? ¿Qué pasos se debe seguir? Siendo así la explicación a los padres de familia, se les pide que creen sus propias fracciones para que lo expliquen y comparen. (Diario de Campo: 9na Sesión).

Concluimos que los padres de familia aprendieron sobre el uso e importancia que tiene el material didáctico regletas de Cuisenaire para la resolución de problemas con fracciones, ellos lo desarrollaban teniendo en cuenta los pasos que se deben seguir en las fracciones homogéneas y heterogéneas en cuanto a la comparación; durante la explicación de los datos del problema ellos manipulaban el material para distinguir los tamaños, colores y valores de cada regleta. Posteriormente se les enseñó a resolver los tres procesos de

resolución del problema siendo de manera gráfica, simbólica y abstracto, de esta manera se va convirtiendo en algo dinámico y entretenido la resolución de los problemas planteados, de esta forma los padres serán participes del aprendizaje de sus hijos.

## DISCUSIÓN

El presente estudio al ser de tipo investigación acción participativa se orientó por la siguiente hipótesis de acción: La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará el aprendizaje de la resolución de problemas con fracciones en el Área de Matemática en los estudiantes del 5to grado “C” de educación primaria de la Institución Educativa 2016 Francisco Bolognesi del distrito de Comas en el año 2015. Para lograrlo se tomaron como fundamentos las teorías de George Cuisenaire respecto a las regletas (Espejo, 2010).

Específicamente en la resolución de problemas matemáticos con fracciones homogéneas y heterogéneas; tomando como referencias los pasos planteados por Valiente (2000) quien detalla 7 momentos que van desde: primero, identificar si es un problema de la vida cotidiana. Segundo, analizar el problema si es resoluble o no. Tercero, averiguar los detalles de los datos del problema planteado. Cuarto, apreciar si se llegó a comprender el problema. Quinto, aplicar estrategias para la resolución. Sexto, interpretar los resultados obtenidos. Y finalmente séptimo, plantear un nuevo enunciado que permita “hacer el problema al revés”.

Luego del estudio se encontró que los resultados de la presente investigación de acuerdo a la **hipótesis de Acción 1**: La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de comparación, adición y sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas, fueron: que tanto los estudiantes como los docentes transitaron de la confusión ante las Regletas de Cuisenaire para posteriormente, sentirse motivados; siendo la motivación un primer paso necesario para la resolución de problemas matemáticos de comparación, adición y sustracción. Estos hallazgos confirman los estudios de Marily Aguilera y Sherman Rodríguez (2017) quienes emplearon dicho material como estrategia en la enseñanza de fracciones para un grupo de 28 estudiantes de 11 a 16 años; de los cuales dos eran estudiantes inclusivos (similar al presente estudio que contó con 16 alumnos incluyendo un estudiante inclusivo). En dicho estudio encontraron que la motivación es fundamental para el aprendizaje en los estudiantes, específicamente en el aprendizaje de fracciones; y a través de metodologías activas se puede lograr que los niños se motiven y asimilen la realidad matemática, al mismo tiempo que sean protagonistas de

sus aprendizajes manipulando un material estructurado perdiéndole así el miedo o evitando el rechazo a la matemática.

Respecto a la **hipótesis de Acción 2**: La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas de multiplicación, división y reforzamiento en la división con fracciones homogéneas y heterogéneas; los resultados fueron que los estudiantes lograron la familiarización con el material, mediante la manipulación se logró la comprensión de ideas para la resolución de problemas y para la posterior exposición de los resultados. Estos hallazgos son consistentes con los estudios de Montoro (2015) y Marily Aguilera y Sherman Rodríguez (2017). Estos últimos investigadores concluyeron en su estudio que aplicando las Regletas de Cuisenaire como instrumento, los estudiantes intercambian experiencias y así logran la resolución de problemas de fracciones. Adicionalmente los estudios Idalis Mercado, Johana Mora y Liliana Jiménez (2016) con una población de estudiantes de 6 y 7 años demostraron que este material es adecuado para el aprendizaje de fracciones y de operaciones matemáticas básicas.

Respecto a la **hipótesis de Acción 3**: La aplicación de las Regletas de Cuisenaire mejorará la resolución de problemas con fracciones homogéneas y heterogéneas en diferentes situaciones problemáticas; el resultado fue favorable, debido a que los estudiantes vivenciaron su realidad, por eso el aprendizaje de ellos se dio de forma espontánea, ya que cada uno fueron partícipes, recaudando los datos de los diferentes productos. Al culminar el recorrido y regresar al aula, se sintieron motivados por las preguntas que realizó la docente, formulando problemas con los datos adquiridos por los estudiantes; para la resolución del problema se hizo uso del material didáctico, las regletas de Cuisenaire; con la cual ellos remplazaron los datos con los diferentes colores del material.

Estos hallazgos una vez más confirmaron los resultados obtenidos por Marily Aguilera y Sherman Rodríguez (2017) quienes ante la dificultad de la enseñanza tradicional plantearon como alternativa de solución las Regletas de Cuisenaire para el aprendizaje de fracciones homogéneas y heterogéneas, así también encontraron que a los estudiantes les resulta agradable salir de la rutina educativa y aprender de formas vivenciales, innovadoras e interactuando con su entorno social; como lo fue el salir de la escuela al mercado y a las tiendas en donde preguntaron sobre los precios de los productos para formular sus problemas matemáticos. Con respecto a las diferentes situaciones que se realizó, pudimos darnos cuenta que al usar un material didáctico ayuda a complementar el aprendizaje del estudiante de manera significativa y dinámica.

Finalmente, la **hipótesis de Acción 4**: La aplicación de un taller con los padres de familia sobre las Regletas de Cuisenaire coadyuvará el aprendizaje de sus hijos en la resolución de problemas con fracciones. Los resultados respecto a esta hipótesis guardan correspondencia con lo propuesto por Sheyla Vásquez y Mónica Chávarry (2014) quien plantea que para lograr óptimos aprendizajes en los estudiantes es importante sensibilizar a los padres de familia respecto a la enseñanza y a las necesidades básicas de sus hijos que pueden surgir durante su desarrollo académico e integral; así también, los padres deben brindar más apoyo y atención en el desarrollo de las diferentes actividades educativas.

## CONCLUSIONES

Respecto a la hipótesis de acción uno la aplicación de un material didáctico como las Regletas de Cuisenaire en la resolución de problemas de adición, sustracción y comparación de fracciones homogéneas y heterogéneas sirven como herramienta didáctica, en su aprendizaje se enriquece con mayor facilidad debido a la manipulación, reconocimiento de los valores, colores y tamaños de cada regleta. De esta manera se desarrolló el interés de los estudiantes por las matemáticas dejando de lado el aprendizaje tradicional.

Por otro lado la en esta hipótesis dos se logró que los estudiantes resolvieran problemas de multiplicación y división con fracciones homogéneas y heterogéneas, aplicando los pasos que se deben seguir en la resolución de dichos problemas valorando la importancia del uso de las Regletas de Cuisenaire, su aprendizaje se volvió enriquecedora; cumpliendo con el objetivo de identificarlo como instrumento principal.

Además la hipótesis tres evidenció que las matemáticas siguen siendo en su mayoría una barrera para los estudiantes en su aprendizaje debido que no se aplica el uso de los materiales didácticos, es ahí que nosotras obtuvimos excelentes resultados al aplicar las Regletas de Cuisenaire para la resolución de problemas en diferentes situaciones de la vida diaria; donde los estudiantes exploraron su entorno convirtiéndose en protagonistas principales de su aprendizaje. La manipulación de dicho material permite que se dé una relación horizontal entre el docente y el estudiante intercambiando experiencias, ideas, sobre los resultados obtenidos del problema planteado.

Y finalmente respecto a la hipótesis cuatro se puede concluir que el desarrollo de talleres para padres permite que ellos sean partícipes en el aprendizaje de sus hijos, para ello se les explicó sobre la importancia y el uso de las Regletas de Cuisenaire; manifestándoles los colores, los tamaños, valores, etc. Para que así ellos puedan apoyar a sus hijos en el aprendizaje de las matemáticas.

## REFERENCIAS

- Aguilera, M. y Rodríguez, Sh. (2017). *Uso de la regletas de Cuisenaire para el aprendizaje de las fracciones* (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Algoritmos y Programas. (s/f). *Algoritmos y programas: Capítulo 3*. Recuperado de <http://robotica.uv.es/pub/Libro/PDFs/CAPI3.pdf>
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (2ª ed.). Madrid: La Muralla.
- Carr, W., y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca.
- Castillo, M., Clapés, G., Corominas, J., Ramón, E. y Tubilleja, E. (2006). *Cómo evitar el fracaso escolar en secundaria: recursos*. Madrid: Narcea.
- Elliot, J. (1994). *La investigación acción en educación* (2ª ed.). Madrid: Morata.
- Espejo, M. (2010). Las regletas de G. Cuisenaire. *Revista Digital Eduinnova*, 22, 15 - 18. Recuperado de <http://www.eduinnova.es/mayo2010/regletas.pdf>
- Fernández, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Butlletí LaRecerca*. (7), 1 - 13. Recuperado de <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha7-cast.pdf>
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Godínez, G. (2017). *Material didáctico y su relación con el aprendizaje: sistematización de práctica profesional* (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.
- Gómez, G., Salas, N., Valerio, C., Durán, Y., Gamboa, Y., Jiménez, L.... Umaña, C. (2013). Consideraciones técnico-pedagógicas en la construcción de listas de cotejo, escalas de calificación y matrices de valoración para la evaluación de los aprendizajes en la Universidad Estatal a Distancia. Recuperado de <http://www.upla.cl/armonizacioncurricular/wp-content/uploads/2016/05/Listas-de-Cotejo-Rubricas-2016.pdf>
- Goodwin, J. (2010). *Research in psychology: methods and design* (6ª ed.). Córdova, Brujas.
- Hetfield, M. (2013). *Aritmética, exposición: resolución de problemas verbales aditivos*. Recuperado de <http://liceneducacionprimariatics.blogspot.com/2013/10/aritmetica-exposicion.html>
- Izquierdo, R. (2013). *Diario de campo*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial.

- Kemmis, S., y McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- Krulik, S. y Rudnik, J. (1980). *Problem Solving, In Handbook for teachers*. Boston: Allyn & Bacon Inc.
- McCormick, R. y James, M. (1997). *Evaluación del currículum en los centros escolares*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Mercado, I., Mora, J. y Jiménez, L. (2016). *Las Regletas de Cuisenaire como estrategia lúdica para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los niños y niñas del grado primero del Centro Educativo Integral Colombia CEICOL*. (Tesis de pregrado). Universidad del Tolima en convenio con la Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.
- Ministerio de Educación. (2015). *Rutas del Aprendizaje: Área Curricular de Matemáticas en educación primaria*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/Matematicas.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Sesiones de aprendizaje 2016*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/sesiones2016/>
- Montoro, A. (2015). *Motivación y matemáticas: experiencias de flujo en estudiantes de maestro de educación primaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Almería, España.
- Nérici, I. (1973). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
- Ortega, T., Pecharromás, C. y Sosa, P. (2011). La importancia de los enunciados de problemas matemáticos. *Educatio Siglo XXI*, 29(2), 99-116. Recuperado de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/132991>
- Pérez, R., Galán, A. y Gonzales, J. (2012). *Métodos y diseños de investigación en educación*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Piaget, J. y Szeminska, A. (1975). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Polya, G. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Regleta Cuisenaire. (octubre 2017) Pinterest. Recuperado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/4292562123495561/>
- Rodríguez, M. y Mosqueda, J. (2015). Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la enseñanza de la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática. *Revista de Educación y Desarrollo Social*, 9(1), 82-95. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/10409/1/Rodr%C3%ADguez2015Aportes.pdf>

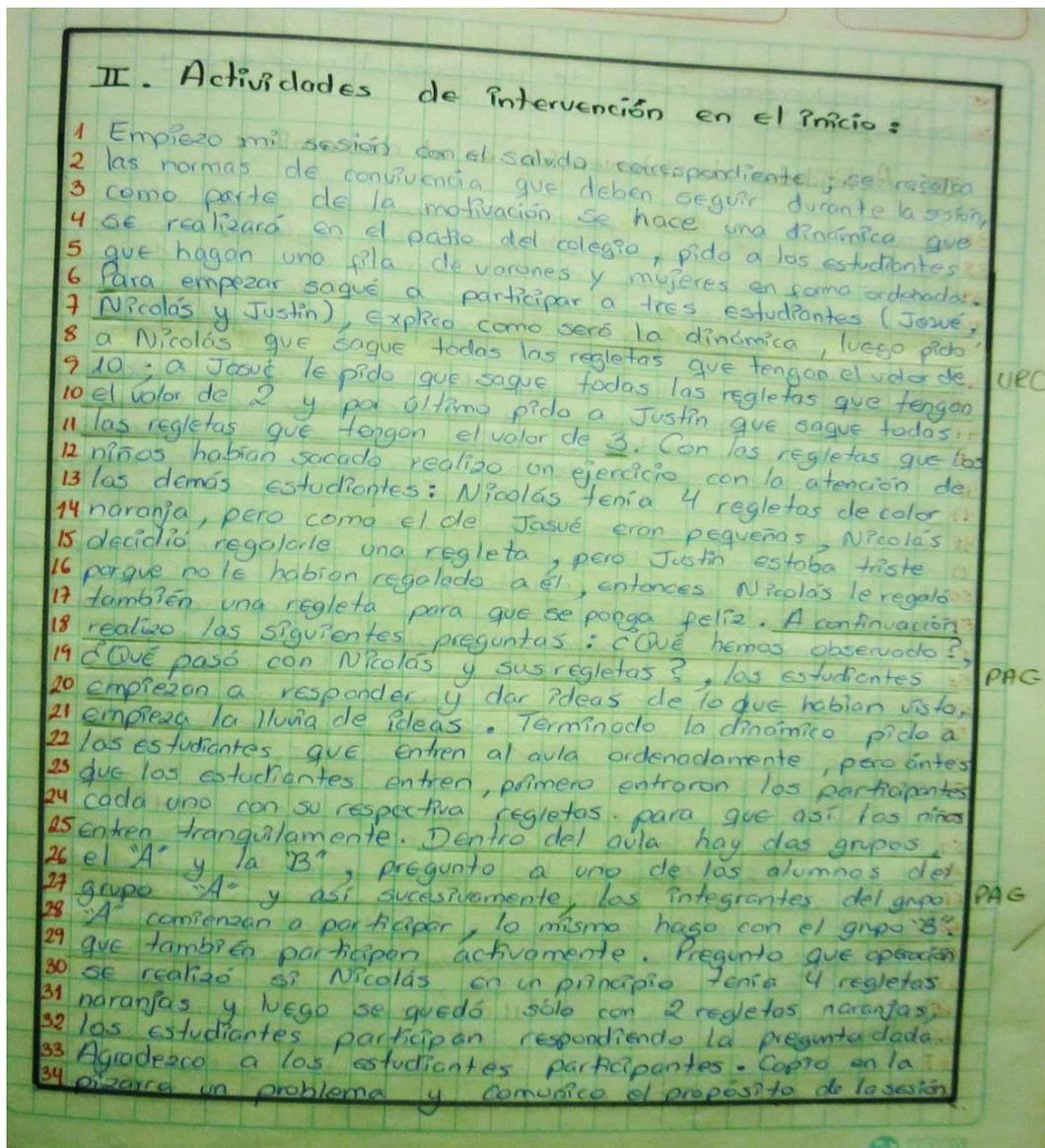
- Ruiz, J. (2006). *Teoría del Currículum: Diseño, Desarrollo e Innovación Curricular* (3<sup>a</sup> ed.). Madrid: Universitas.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P. y Elbert, R. (2005). La construcción del marco teórico en la investigación social. *Manual Metodológico CLACSO*, 29 – 81. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/clacso/index/assoc/D1532.dir/sautu2.pdf>
- Valiente, S. (2000). *Didáctica de la matemática. El libro de los recursos*. Madrid: La Muralla.
- Vallejo, M. y Finol, M. (2009). La triangulación como procedimientos de análisis para investigaciones educativas. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*. (7), 117 - 133. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3063110>
- Varkevisser, C., Pathmanathan, I. y Brownlee, A. (2011). *Diseño y realización de proyectos de investigación sobre sistemas de salud: Volumen I: elaboración de la propuesta de investigación y trabajo de campo*. Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Vásquez, Sh. y Chávarry, M. (2014). *Programa de intervención psicopedagógica recuperativa en resolución de problemas, dirigido a un grupo de 10 estudiantes del 5to grado “B” de educación primaria de la I.E. “Renán Elías Olivera”, de la ciudad de Chiclayo en el año 2014*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Chiclayo, Perú.

## APÉNDICES

### Apéndice A: Diario de Campo

#### DIARIO DE LA TERCERA SESIÓN DE APRENDIZAJE

Nombre de la sesión: Resolviendo problemas de sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas.



35 " Hoy resolveremos resta de fracciones homogéneas y  
 36 heterogéneas".

### III. Actividades de intervención en el desarrollo :

- 37 Reparto una hoja de representación concreta donde ellos  
 38 plasmarán el problema utilizando las regletas concretas,  
 39 una niña lee el problema de la pizarra, acto seguido voy  
 40 repartiendo las regletas, donde los estudiantes irán manipu-  
 41 lando y familiarizandose con el material las regletas de  
 42 Wisenaire. URC
- 43 Empiezo a desarrollar el ejemplo junto con las estudiantes,  
 44 donde ellos estarán leyendo y representando los datos  
 45 empleando las regletas; explico como se debe desarrollar  
 46 una fracción en resta tanto homogéneas como heterogéneas,  
 47 Siempre recalco a las estudiantes que deben de usar  
 48 las regletas para resolver dicho problema, junto con los  
 49 niños realizamos diversas maneras de representaciones  
 50 de fracciones con las regletas, durante la resolución URC  
 51 del problema, pido a un niño que participe realizando RPSF  
 52 el problema en la pizarra empleando las regletas URC  
 53 concretas tamaño grande, una vez terminada la  
 54 resolución del problema, para poder comparar la respuesta  
 55 se desarrolla de manera simbólica y así se llega a la  
 56 misma respuesta con las de las regletas.
- 57 Entrego a cada estudiante una prueba de desarrollo,  
 58 con ayuda de una niña se lee el problema nº 1, voy  
 59 monitoreando mientras que los niños están resolviendo RPSF  
 60 los problemas utilizando las regletas concretas estructuradas  
 61 por cualquier duda o dificultad que puedan presentar  
 62 durante su resolución, algunos de los niños comprenden  
 63 más rápido, mientras que algunos no, para que los  
 64 demás niños comprendan, una participante sale a la  
 65 pizarra para resolver el M.C.M. una vez terminada la  
 66 explicación, luego sale a participar otro niño para que RPE  
 67 explique como lo resuelve utilizando las regletas, cuando  
 68 termina de explicar el problema, junto con los estudiantes

- 69 se hace la verificación del desarrollo del problema.
- 70 Continuo monitoreando para que terminen de desarrollar
- 71 la prueba de desarrollo. Sigue la participación de los niños,
- 72 una niña sale a la pizarra utilizando las regletas de
- 73 Cuisenaire grandes.

#### IV. Actividades de intervención en el cierre:

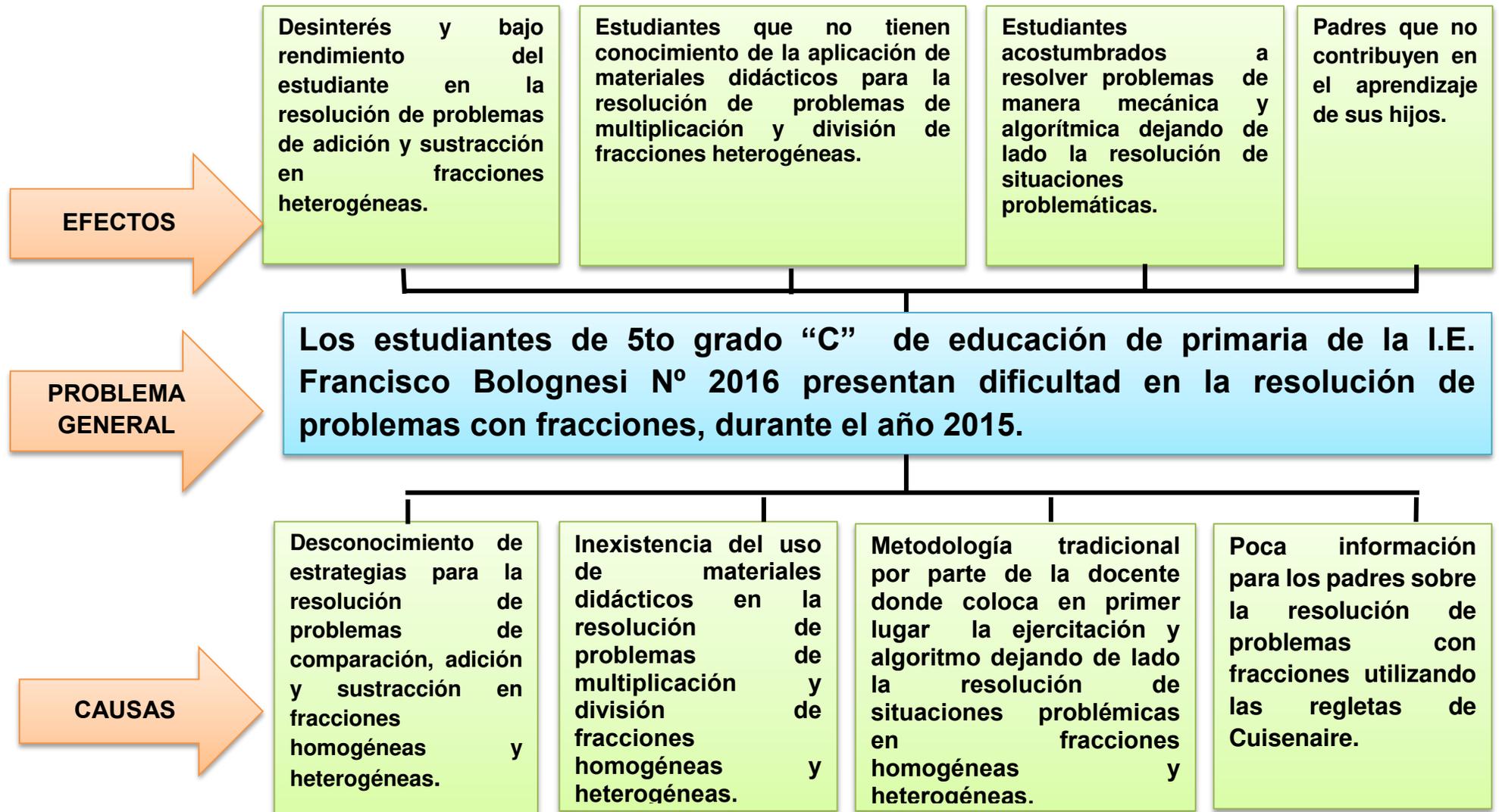
- 74 Terminada la sesión de resta de fracciones homogéneas
- 75 y heterogéneas utilizando las regletas de Cuisenaire estructu-
- 76 radas y elaboradas, pregunto a los estudiantes que
- 77 aprendieron el día de hoy, ¿les gustó la clase de hoy?
- 78 ¿Te fue fácil utilizar las regletas de Cuisenaire para
- 79 resolver el problema?, etc... Me despido y le doy las gracias
- 80 por dejar que se realice la sesión y se pide un fuerte aplauso
- 81 para ellos mismos.

#### V. Reflexión y sugerencias:

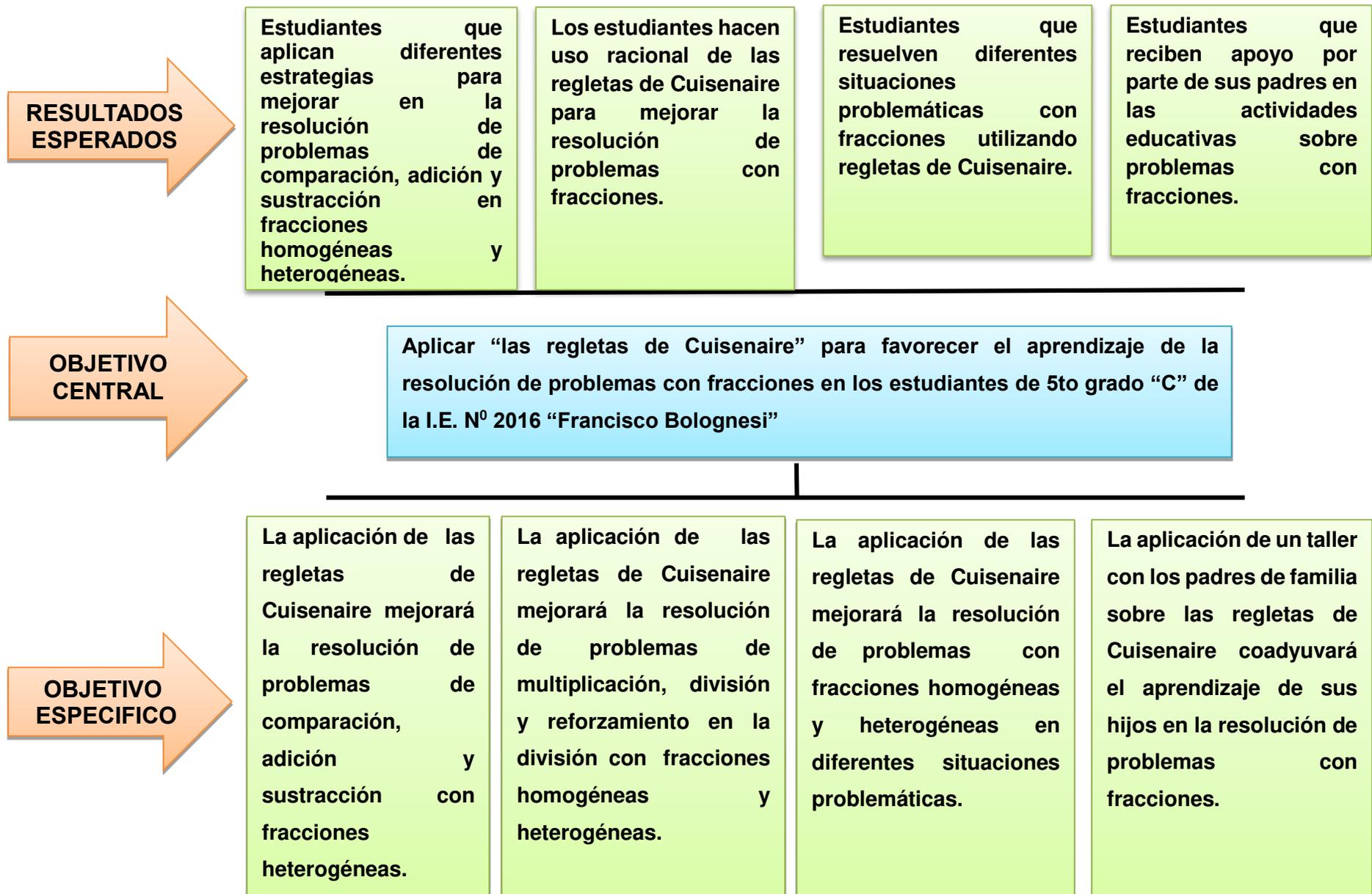
En esta tercera sesión se pudo observar que ya no hubo tanta dificultad como la primera clase, los niños ya sabían el valor de las regletas, podían resolver los problemas utilizando las regletas, hubo participación e interés de los niños por la clase, la prueba de desarrollo lo resolvieron algunos con dificultad en algunas cosas, pero me alegró mucho que los estudiantes se hayan sentido cómodos y satisfechos.

Bueno una de las sugerencias sería que no hubo tanto apoyo de la maestra de aula, ya que no estuvo la mayor parte en la sesión, también en algunas de los niños no se vio tanto interés por la sesión, por tal en la siguiente clase estaré más pendiente a ellos.

Apéndice B: Árboles de Problemas



## Apéndice C: Árboles de Objetivos



## Apéndice D: Taller Familiarización con las Regletas de Cuisenaire

### TALLER N° 1

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. NOMBRE DE LA ACTIVIDAD : Familiarizándonos con las regletas de Cuisenaire.

1.2. FECHA DE EJECUCION : 16 de Abril del 2016.

1.3 INTEGRANTES : Ruiz Quillay Sandra Lizbeth; Sarayasi Rocca Deysy Mercedes; Susano Mendoza Stif Yajayra.

II. SELECCIÓN DE CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS, INDICADORES E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN					
ÁREA CURRICULAR: Matemática					
COMPETENCIA	CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	INDICADORES	EVALUACIÓN	
				TECNICA	INSTRUMENTO
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad.	Matematiza situaciones  Elabora y usa estrategias.	Sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas	Plantea relación entre los datos de problemas que impliquen quitar cantidades expresándolos en un modelo de solución con fracciones.  Emplea procedimientos en fracciones equivalentes y algorítmicas para restar y fracciones.	Prueba de desarrollo.	Prueba de resolución de problemas.  Lista de cotejo

III. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE				
MOMENTOS	ACTIVIDADES (INDUCCIÓN - DEDUCCIÓN)	MÉTODOS/PROCEDIMIENTOS/TECNICAS	RECURSOS DIDACTICOS	
I N I C I O	Motivación inicial  Exploración de saberes previos	Iniciamos la sesión indicando junto a los estudiantes los acuerdos que haremos sobre la dinámica que se realizará y los acuerdos que se debe cumplir durante la sesión  El docente motivara a los estudiantes mediante una dinámica que se realizara en el patio del colegio utilizando las regletas de colores de gran tamaño, ahí se realizaran ejercicios donde los niños participarán activamente, utilizando también las regletas de Cuisenaire.  Después de hacer la dinámica los estudiantes regresan al aula. El docente plantea que los niños manifestaran lo que han hecho e interactuado en el patio. Luego se realiza las siguientes preguntas: ¿Qué es lo que se hizo en el patio?, ¿Qué has observado?, ¿Por qué crees que se utilizó el material didáctico?... se escribirán las respuestas en la pizarra.	Lluvia de ideas para el recojo de saberes previos y comunicar el propósito.	Regletas elaboradas.  Pizarra  Plumones
	Conflicto cognitivo	¿Qué operación podemos formar con los resultados obtenidos en la dinámica del patio?		
	Comunicación del propósito de la sesión.	La maestra comunica el propósito de la sesión de clase: "Hoy aprenderemos a resolver sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas utilizando las regletas de Cuisenaire elaboradas por ellos mismos"		

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DESARROLLO</p>	<p>Construcción del aprendizaje</p>	<p>Con la participación activa de los estudiantes y la orientación del docente, construyen el concepto de sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas.</p> <p style="text-align: center;"><u>Sustracción de fracciones</u></p> <p>Es la operación que hace corresponder a cada par de fracciones (minuyendo y sustrayendo), una tercera fracción llamada diferencia.</p> <p><b>Sustracción de fracciones heterogéneas</b> .Utilizaremos el mismo método de la adición, es decir de la homogenización.</p> <p>Ejemplos: <math>\frac{3}{2} - \frac{1}{3} = \frac{9-2}{6} = \frac{7}{6}</math></p> <p>El docente de manera activa plantea junto con los estudiantes un problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A Carmen le dieron <math>\frac{3}{4}</math> de pastel y repartió <math>\frac{1}{3}</math> entre sus hermanos. ¿Cuánto dejó para ella?</b></li> </ul> <p>El docente lee el problema planteado y junto con los niños lo resolverán, para eso se les entregará a cada uno una hoja bond donde representaran individualmente de manera gráfica y simbólica la respuesta que se ha obtenido con dicho problema.</p> <p>Luego por grupo, reciben una situación problemática que implica realizar sustracción de fracciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elisa tenía <math>\frac{3}{4}</math> de panela y utilizó <math>\frac{1}{2}</math> en hacer una bebida. ¿Cuánta panela le quedó?</b></li> <li>• <b>Marcela consumió <math>\frac{2}{9}</math> de litro de gaseosa en la mañana y <math>\frac{3}{5}</math> de litro en la tarde. ¿Cuántos litros debe consumir en la noche si debe acabar la gaseosa?</b></li> </ul> <p>Resuelven el problema utilizando regletas elaboradas donde lo plasmaran de manera simbólica y gráfica en un papelote que será expuesto. El docente orienta en cada grupo para la respectiva resolución.</p> <p>Al finalizar, los estudiantes socializarán qué procesos siguieron para resolver el problema planteado.</p> <p>El docente hace entrega de la prueba de desarrollo en la cual resolverán problemas sobre la sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas donde individualmente lo resolverá haciendo uso siempre de las regletas de Cuisenaire.</p>	<p>Regletas elaboradas.</p> <p>Prueba de resolución de problemas.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CIERRE</p>	<p>Compromisos colectivos o individuales</p> <p>Reflexión sobre la utilidad de lo aprendido y retos</p> <p>Actividades en extensión</p>	<p>Junto con los estudiantes nos comprometemos a seguir practicando ejercicios de sustracción de fracciones, utilizando las regletas de Cuisenaire.</p> <p>Para culminar la sesión reflexionamos tanto docente – estudiante mediante las siguientes preguntas: ¿Qué aprendimos el día hoy? ¿Les gusto la clase de hoy? ¿Te fue fácil utilizar las regletas de Cuisenaire para resolver el problema? En la cual todas las respuestas dadas nos servirán para comprobar o analizar el logro de sus aprendizajes.</p> <p>Se les entregara ejercicios de sustracción de fracciones homogéneas y heterómeras donde ellos resolverán utilizando sus conocimientos haciendo uso del material elaborada en clase.</p>	<p>Preguntas de Meta cognición</p> <p>Hoja de extensión.</p>

## Apéndice E: Diario de Campo

### DIARIO DE CAMPO N° 03

**Nombre de la actividad** : Resolvemos problemas de sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas.

**Fecha** : 30 de Abril del 2016

**Hora de inicio:** 11:30am. **Hora de finalización:** 12:30pm.

#### I. REGISTRO DE LA OBSERVACIÓN:

En nuestro tercer taller “Resolvemos problemas de sustracción con fracciones homogéneas y heterogéneas, el cual fue realizado en el patio de la I.E “Francisco Bolognesi, en un ambiente armónico y cálido. La asistencia de los padres y estudiantes tuvo mayor acogida, debido al volanteo y colocado de afiches. La sesión se dio inicio mediante una dinámica y con la participación de todos los padres e estudiantes para lograr despertar el interés en ellos.

Al finalizar la dinámica la docente les planteo un problema, leyó de manera clara y fuerte para que los demás puedan comprender, seguidamente les fue detallando los pasos que se debe seguir en la sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas, los datos del problema se fueron representando con las regletas grandes y con la participación de los padres e estudiantes. La docente les reparte un problema a cada grupo para que puedan resolverlo utilizando las regletas estructuradas, para que puedan plasmar sus datos se les reparte los papelotes, plumones y reglas. Durante la resolución de los problemas la docente iba monitoreando a cada grupo y les realizaba preguntas como ¿Qué tipo de fracción? ¿Qué tipo de operación estaban realizando? En la resolución de los problemas, pudimos observar el interés de los padres y estudiantes al utilizar las regletas en la resolución de sus productos.

Al culminar la resolución, un padre y un estudiante de cada grupo salen a exponer para poder explicar los pasos o procedimientos que siguieron durante la resolución de sus problemas sobre la sustracción de fracciones homogéneas y heterogéneas, donde los padres y estudiantes estuvieron muy atentos.

Para culminar el taller se les hizo entrega de la ficha reflexiva, para que pudieran responder las preguntas de cómo se sintieron durante el desarrollo del taller. ¿Qué.-tema trabajaron? ¿Qué tipo de material usaron? ¿Qué recomendaciones nos brindan para mejorar en el siguiente taller?

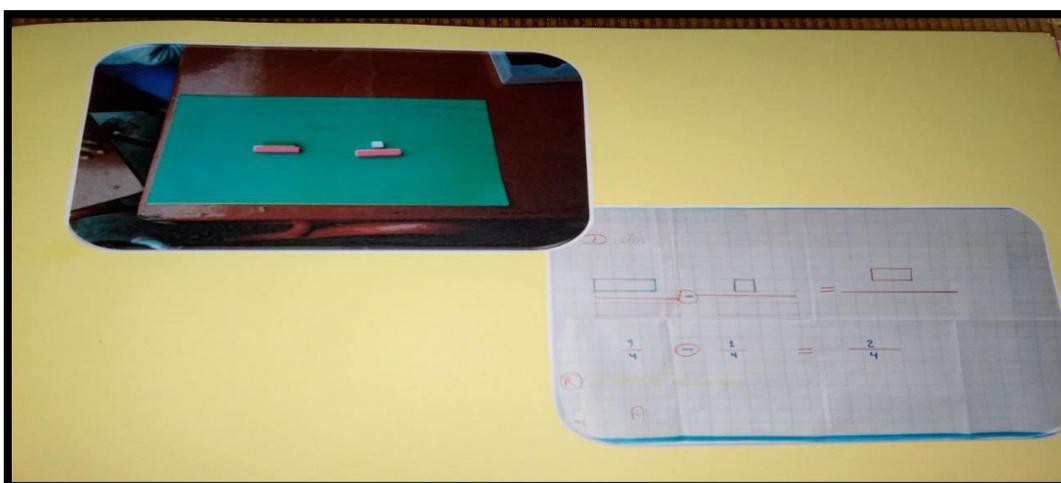
#### II. REFLEXIONES SOBRE OBSERVADO:

Al utilizar las regletas de Cuisenaire, pudimos observar que durante la resolución de problemas de sustracción con fracciones los estudiantes y padres estuvieron motivados, ya que se utilizaron regletas de cartón de gran tamaño y con las regletas estructuradas, ahí.-pudimos darnos cuenta de que los padres y estudiantes ya reconocían utilizaban las regletas de Cuisenaire durante la resolución de sus problemas, ya que no dudaban en coger las regletas para representar sus datos

### III. COMPROMISO PARA LA SIGUENTE ACTIVIDAD:

Nuestro compromiso para el último taller es convocar a más padres de familia, ya que la única finalidad de nuestros talleres es que los padres de familia contribuyan en el aprendizaje de sus hijos utilizando un material didáctico; de esa manera se busca contribuir en el aprendizaje de sus hijos haciendo que sean partícipes de las actividades de una manera activa y dinámica.

#### Apéndice F: Fotos del Taller “Familiarizándonos con las Regletas de Cuisenaire”



Paola fue al mercado y compra  $\frac{6}{2}$  de pollo, pero cuando llega a su casa vio que en su refrigerador había  $\frac{1}{2}$  de pollo más y decide juntarlo para que pueda tener más presas en su guiso. ¿Cuánto fue el total de pollo que Paola colocó en su guiso?

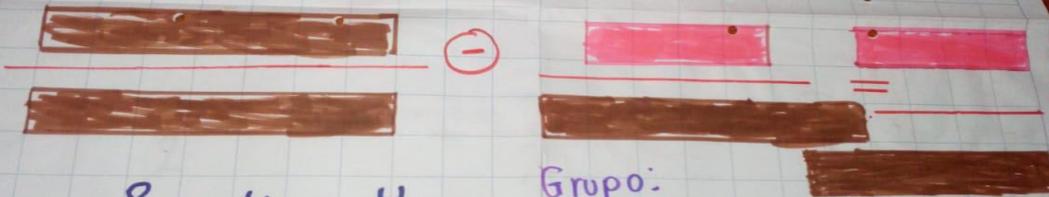


$$\frac{6}{2} + \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

Grupo  
Dayana  
HOSTIM

Apolo

3.- Fiorela compra una pizza  $\frac{8}{8}$  para el cumpleaños de su hermana, cuando llega a la casa sus hermanos se comieron  $\frac{4}{8}$  de la pizza. ¿Cuántos quedaron para el cumpleaños de la hermana de Fiorela?



$$\frac{8}{8} - \frac{4}{8} = \frac{4}{8}$$

Grupo:

Yesly - Heidi - Josué