

**SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DE PRIMARIA DE LA I.E.  
EUSTAQUIO PALACIOS SEDE CELANESE, EN LA REPRESENTACIÓN DE LA  
FRACCIÓN EN DIFERENTES CONTEXTOS**

**VICTOR MARIO ARROYAVE CHAMORRO**

**UNIVERSIDAD ICESI  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
SANTIAGO DE CALI**

**2018**

**SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DE PRIMARIA DE LA I.E.  
EUSTAQUIO PALACIOS SEDE CELANESE, EN LA REPRESENTACIÓN DE LA  
FRACCIÓN EN DIFERENTES CONTEXTOS**

**PROYECTO DE GRADO**

**VICTOR MARIO ARROYAVE CHAMORRO**

**ASESOR DE INVESTIGACIÓN**

**MAGISTER JOSÉ DARWIN LENIS MEJÍA**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**SANTIAGO DE CALI**

**2018**

**SITUACIÓN DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO NUMÉRICO  
DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. EUSTAQUIO  
PALACIOS SEDE CELANESE, EN LA INTERPRETACIÓN DE LA FRACCIÓN EN  
DIFERENTES CONTEXTOS, PARA LA NOTA DE ACEPTACIÓN**

Aprobado por el Comité de Grado, en el  
Cumplimiento de los requisitos exigidos  
por la Universidad ICESI para optar el  
título de Magíster en Educación.

-----

**Presidente del Jurado**

-----

**Jurado**

-----

**Jurado**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme iluminado en aquellos momentos de flaqueza y falta de constancia.

A mi querida madre y mi padre que en paz descansen por haberme ayudado a ser el ser humano que soy actualmente.

A mi familia por haberme apoyado, en especial a mi esposa Mónica, por su comprensión y cariño que me brindo durante este largo periodo de la maestría.

A los profesores y compañeros de estudio por su apoyo y confianza brindados en este camino de aprendizajes.

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	22
1. TEMA DE INVESTIGACIÓN	23
1.1. PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS	23
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	28
1.4. HIPÓTESIS	37
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	38
1.5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	38
2. OBJETIVOS	39
2.1 OBJETIVOS GENERAL:	39
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	39
3. JUSTIFICACIÓN	40
4. MARCO REFERENCIAL	44
4.1 MARCO TEÓRICO	44
4.2 PRÁCTICA PEDAGÓGICA	45
4.2.1 SISTEMATICIDAD	46
4.2.2 HOMOGENEIDAD	47

	VI
4.2.3 GENERALIDAD	47
4.3 TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU	47
4.4 TEORÍA DE SITUACIONES ADIDÁCTICAS	50
4.5 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA	51
4.5.1 CONSTRUCTIVISMO COGNITIVO	53
4.5.2 CONSTRUCTIVISMO SOCIO-CULTURAL	53
4.5.3 CONSTRUCTIVISMO SOCIAL	54
4.6 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	54
4.6.1 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	55
4.7 LA TEORÍA DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL	57
4.8 EL APRENDIZAJE COLABORATIVO COMO HERRAMIENTA DE CONSTRUCCIÓN CIENTÍFICA	59
4.9 TEORÍA DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO	62
4.10 LOS CINCO PENSAMIENTOS MATEMÁTICOS	62
4.11 ANTECEDENTES DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO	63
4.12 PENSAMIENTO NUMÉRICO DESDE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS	65
4.13 CONCEPTO DE NÚMERO	67
4.14 REPRESENTACIONES SIMBÓLICAS	67

4.15	REPRESENTACIONES VERBALES Y ESCRITAS	68
4.16	CUANTIFICACIÓN DE MAGNITUDES	68
4.17	LAS OPERACIONES BÁSICAS CON NÚMEROS.	68
4.18	LA TEORÍA DE LA R.A.S	68
4.19	FUNDAMENTO DE LA TEORÍA: SUJETO, SENTIDO Y SABER	69
4.20	ESTADO DEL ARTE	71
4.21	VARIABLE PRÁCTICA PEDAGÓGICA	72
4.22	VARIABLE PENSAMIENTO NUMÉRICO	75
4.23	MARCO LEGAL	78
4.23.1	FINES DE LA EDUCACIÓN: (ART 5)	78
4.23.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL CICLO DE PRIMARIA	80
4.23.3	DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	83
4.24	MARCO CONTEXTUAL	83
4.24.1	ANÁLISIS DEL CONTEXTO SOCIAL	86
	CATEGORÍA 1: CONDICIONES SOCIALES	86
5	METODOLOGÍA	87
5.1	TIPO DE ESTUDIO	88
5.2	DISEÑO	88
5.3	OBJETO DE ESTUDIO	89

5.4	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS METODOLÓGICOS Y TÉCNICAS	90
5.5	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	92
5.6	ENCUESTA	93
5.7	TIPOS DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA	93
5.8	UNIDADES DE ESTUDIO PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS	94
5.9	BALANCE DE SABERES	95
6	RESULTADOS	98
6.1	RESULTADOS DEL PRE-TEST. NIVEL DE COMPLEJIDAD CODIFICAR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS	98
6.2	RESULTADOS DEL PRE-TEST. NIVEL DE COMPLEJIDAD DECODIFICAR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS	100
6.3	RESULTADOS DEL PRE-TEST NIVEL DE COMPLEJIDAD TRADUCIR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS	103
6.4	SÍNTESIS DEL PRE-TEST	107
6.4.1	CODIFICAR	107
6.4.2	DECODIFICAR	107
6.4.3	TRADUCIR	107



6.5	PLANEACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE TRABAJO COLABORATIVO EN LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS	108
6.5.1	DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE LA INTERVENCIÓN: LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS (CODIFICAR)	109
6.5.1.1	SITUACIÓN 1 (CODIFICAR)	109
6.5.2	SITUACIÓN 1.2 (ACCIÓN) CODIFICAR	113
6.5.3	SITUACIÓN 1 DE FORMULACIÓN	115
6.5.4	SITUACIÓN 1. DE FORMULACIÓN	115
6.5.5	SITUACIÓN DE VALIDACIÓN 1	117
6.5.6	LA EVALUACIÓN	119
6.6	SITUACIÓN 1 CODIFICACIÓN. INSTITUCIONALIZACIÓN	121
6.6.1	DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE TRABAJO COLABORATIVO EN LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS (DECODIFICAR)	123
6.6.2	Situación 2 (decodificar)	123
6.6.3	Decodificación	124
6.6.4	Situación de formulación 2.1	128

6.6.4.1	Categoría de ninguna celda con respuesta correcta	128
6.6.4.2	Categoría de una celda con respuesta correcta	129
6.6.4.3	Categoría de dos celdas con respuesta correcta	130
6.6.4.4	Categoría de tres celdas con respuesta correcta	131
6.6.4.5	Situación 2 validación	132
6.6.4.6	Categoría de una respuesta correcta	134
6.6.4.7	Categoría de dos respuestas correctas	134
6.6.4.8	Categoría de tres respuestas correctas	135
6.6.4.9	La evaluación de la situación 2 decodificar	136
6.6.4.10	Categoría para ninguna respuesta correcta	136
6.6.4.11	Categoría para una respuesta correcta	137
6.6.4.12	Para dos respuestas correctas	138
6.6.4.13	Para tres respuestas correctas	138
6.6.4.14	Situación 2 de institucionalización	139
6.6.5	Descripción de las situaciones didácticas de la intervención: la representación de la fracción como operador en diferentes contextos.	140
6.7	SITUACIÓN 3 (TRADUCIR)	140
6.7.1	Categoría respuesta correcta	143
6.7.2	Categoría respuesta con dificultades	145
6.7.3	Situación 3 formulación	147

6.7.4	Situación 3 de validación	150
6.7.5	La evaluación de la situación 3 traducir	152
6.7.6	Situación 3 de institucionalización	153
6.7.7	Resultados del postest	154
6.7.7.1	Situación 1 codificar	154
6.7.7.2	Situación 2. Decodificar	155
6.7.3	Situación 3. Traducir	156
6.7.4	Interpretación de los datos del postest	158
6.7.4.1	Resultados de la encuesta	158
6.7.4.2	Tabla de resultados de la encuesta	159
6.7.4.3	Resultados del balance de saberes	162
7	ANÁLISIS DE DATOS	165
7.1	ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN CODIFICACIÓN.	166
7.2	ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN DECODIFICACIÓN	172
7.3	ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN TRADUCCIÓN	176
7.4	ANÁLISIS DE ENCUESTA SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS	179
7.5	ANÁLISIS DE DATOS DE LA TEORÍA DE LA RAS	184

	XII
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	199
ANEXOS	205

## TABLA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1 competencias de evaluacion grado quinto.</b>	33
<b>Figura 2 Debilidades y fortalezas de las competencias en matemáticas.</b>	33
<b>Figura 3 Mapa conceptual del concepto de número.</b>	66
<b>Figura 4 Técnicas de recolección de datos.</b>	92
<b>Figura 5 Pregunta repartir las bolas entre dos niños.</b>	110
<b>Figura 6 Respuesta repartir las bolas entre dos niños.</b>	111
<b>Figura 7 Pregunta repartir las bolas entre tres niños.</b>	112
<b>Figura 8 Pregunta repartir las bolas entre cuatro niños.</b>	113
<b>Figura 9 Pregunta repartir las bolas entre seis niños.</b>	114
<b>Figura 10 Respuesta estudiante 1, actividad codificación siuación de formulación.</b>	116
<b>Figura 11 Respuesta estudiante 2, actividad codificación siuación de formulación.</b>	116
<b>Figura 12 Respuesta estudiante 3, actividad codificación siuación de formulación</b>	117
<b>Figura 13 Respuesta estudiante 1, actividad codificación siuación de validación.</b>	118
<b>Figura 14 Respuesta estudiante 2, actividad codificación siuación de validación.</b>	119
<b>Figura 15 Respuesta estudiante 1, actividad codificación. Evaluación</b>	120
<b>Figura 16 Rubrica calificada sobre la actividad de codificación.</b>	121
<b>Figura 17 Institucionalización de la actividad codificacion.</b>	122
<b>Figura 18 panal de huevos del supermercado</b>	124
<b>Figura 19 Respuestas estudiante 1 , de la actividad decodificar</b>	125

<b>Figura 20 Respuestas estudiante 2 , de la actividad decodificar</b>	126
<b>Figura 21 Respuestas estudiante 3 , de la actividad decodificar</b>	127
<b>Figura 22 Respuestas estudiante 4 , de la actividad decodificar</b>	127
<b>Figura 23 Explicación estudiante 1, de la actividad decodificar</b>	129
<b>Figura 24 Explicación gráfica estudiante 1, de la actividad decodificar</b>	129
<b>Figura 25 Explicación estudiante 2 , de la actividad decodificar</b>	130
<b>Figura 26 Explicación gráfica estudiante 2, de la actividad decodificar</b>	130
<b>Figura 27 Explicación estudiante 3 , de la actividad decodificar</b>	131
<b>Figura 28 Explicación gráfica estudiante 3, de la actividad decodificar</b>	131
<b>Figura 29 Explicación estudiante 4 , de la actividad decodificar</b>	132
<b>Figura 30 Explicación gráfica estudiante 4, de la actividad decodificar</b>	132
<b>Figura 31 Comparación actividad decodificar estudiante 1.</b>	134
<b>Figura 32 Comparación actividad decodificar estudiante 2.</b>	135
<b>Figura 33 Comparación actividad decodificar estudiante 3.</b>	135
<b>Figura 34 Evaluacion de la actividad decodificar estudiante 1.</b>	136
<b>Figura 35 Evaluacion de la actividad decodificar estudiante 2.</b>	137
<b>Figura 36 Evaluacion de la actividad decodificar estudiante 3.</b>	138
<b>Figura 37 Evaluacion de la actividad decodificar estudiante 4.</b>	139
<b>Figura 38 Conjunto de 24 bombones, actividad traduci.</b>	141
<b>Figura 39 Actividad estudiante 1 , diagrama pictórico de 24 bombones.</b>	144
<b>Figura 40 lenguaje pictórico , aritmético y natural , estudiante 1.</b>	144
<b>Figura 41 Reprintación pictórica de bombones, estudiante 1.</b>	145
<b>Figura 42 Reprintación pictórica de bombones, estudiante 2.</b>	145

<b>Figura 43</b> Actividad estudiante 2 , diagrama pictórico de 24 bombones.	146
<b>Figura 44</b> Lenguaje pictórico , aritmético y natural , estudiante 2.	146
<b>Figura 45</b> Reprintación pictórica de bombones, estudiante 3.	147
<b>Figura 46</b> Actividad estudiante 3 , diagrama pictórico de 24 bombones.	147
<b>Figura 47</b> Lenguaje pictórico , aritmético y natural , estudiante 3.	148
<b>Figura 48</b> Reprintación pictórica de bombones, estudiante 4.	149
<b>Figura 49</b> Diagrama circular sobre el uso de las representaciones.	150
<b>Figura 50</b> Comparación actividad traducir estudiante 1.	151
<b>Figura 51</b> Evaluación e la actividad decodificar estudiante 1.	152
<b>Figura 52</b> Diagrama circular de la actividad traducir.	157
<b>Figura 53</b> Actividad representación discreta y continuad de la fracción.	171
<b>Figura 54</b> Taller de refuerzo 1 sobre las representaciones.	174
<b>Figura 55</b> Taller de refuerzo 2 sobre las representaciones.	177
<b>Figura 56</b> Aprendizajes Relacionados con la vida cotidiana (AVC)	186
<b>Figura 57</b> Aprendizajes intelectuales Escolares (AIE)	187
<b>Figura 58</b> Mapa conceptual de la fracción y sus dimensiones.	206
<b>Figura 59</b> Plan de aula de la situación didáctica.	213
<b>Figura 60</b> Situación de acción de la intervención codificación.	214
<b>Figura 61</b> Situación de formulación de la intervención codificación.	214
<b>Figura 62</b> Situación de validación de la intervención codificación.	215
<b>Figura 63</b> observación de la situacipoin de formulación codificación.	216
<b>Figura 64</b> Situación de institucionalización de la intervención codificación.	216
<b>Figura 65</b> Evaluacion codificación.	217

<b>Figura 66</b>	<b>Tabla de lenguaje matematico, y natural situacion decodificacion.</b>	217
<b>Figura 67</b>	<b>Planeación situacion didactica de acción intervención decodificación</b>	218
<b>Figura 68</b>	<b>Situación de formulación de la intervención decodificación.</b>	218
<b>Figura 69</b>	<b>Situación de institucionalización de la intervención decodificación.</b>	219
<b>Figura 70</b>	<b>Situación de institucionalización de la intervención decodificación.</b>	219
<b>Figura 71</b>	<b>Planeación situación didáctica intervección traducir.</b>	220
<b>Figura 72</b>	<b>Situación de acción de la intervención traducir.</b>	220
<b>Figura 73</b>	<b>Situación de formulación de la intervención traducir.</b>	221
<b>Figura 74</b>	<b>Situación de validación de la intervención traducir.</b>	221
<b>Figura 75</b>	<b>Observación de la situación acción en la intervención traducir.</b>	222
<b>Figura 76</b>	<b>Situación de institucionalización 1 de la intervención traducir.</b>	222
<b>Figura 77</b>	<b>Situación de institucionalización 2 de la intervención traducir</b>	223
<b>Figura 78</b>	<b>Bandeja de galletas situación 1. Pretest Codificar.</b>	225
<b>Figura 79</b>	<b>panal de huevos situación 2. Pretest Decodificar.</b>	226
<b>Figura 80</b>	<b>Conjunto de balones situación 3. Pretest Traducir</b>	228
<b>Figura 81</b>	<b>Conjunto de camisetas situación 1. Pretest Codificar.</b>	229
<b>Figura 82</b>	<b>Conjunto de envases situacion 2. Pretest Decodificar.</b>	230
<b>Figura 83</b>	<b>Conjunto de monedas situación 3. Pretest</b>	231



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Número de estudiantes evaluados 2015-2016.	<b>28</b>
<b>Tabla 2</b> Rango de estudiantes avanzado y mínimo.	<b>30</b>
<b>Tabla 3</b> Descripción de estudiantes en nivel avanzad.	31
<b>Tabla 4</b> Preguntas de investigación, los objetivos y técnicas de recolección de datos.	90
<b>Tabla 5</b> Interpretación las fracciones por medio de transformaciones.	140
<b>Tabla 6</b> Representación de la cantidad de bombones usando fracciones.	141
<b>Tabla 7</b> Representación de la fracciones en lenguaje aritmético y natural.	142
<b>Tabla 8</b> Resultados de la encuesta.	159
<b>Tabla 9</b> Categoría de la teoria de la RAS.	162
<b>Tabla 10</b> Refuerzo de representacion de la fracción.	169
<b>Tabla 11</b> Corrección de la representacion de la fracción.	170
<b>Tabla 12</b> Comparación entre el pretest y postest de la situación codificar.	172
<b>Tabla 13</b> Resultados del pretest y postest de la situación decodificar.	175
<b>Tabla 14</b> Resultados del pretest y postest de la situación de traducción.	179
<b>Tabla 15</b> Rúbrica de evaluación.	224

## TABLA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfica 1 Estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas – grado quinto.</b>	29
<b>Gráfica 2 Resultados de pretest situación codificar.</b>	99
<b>Gráfica 3 Resultados de pretest situación decodificar 1.</b>	100
<b>Gráfica 4 Resultados de pretest situación decodificar 2.</b>	102
<b>Gráfica 5 Resultados de pretest situación traducir 1.</b>	104
<b>Gráfica 6 Resultados de pretest situación traducir 2.</b>	105
<b>Gráfica 7 Resultados de pretest situación traducir 3.</b>	106
<b>Gráfica 8 Resultados en la intervención situación decodificación.</b>	125
<b>Gráfica 9 Resultados en la intervención situación traducir.</b>	143
<b>Gráfica 10 Resultados del postest situación codificar.</b>	154
<b>Gráfica 11 Resultados del postest situación decodificar.</b>	155
<b>Gráfica 12 Resultados del postest situación traducir 1.</b>	156
<b>Gráfica 13 Resultados del postest situación traducir 3.</b>	157

## RESUMEN

La presente investigación tiene como tema las prácticas pedagógicas reflexivas y el fortalecimiento del pensamiento numérico. El objetivo del estudio corresponde describir qué práctica pedagógica reflexiva fortalece el pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto, en la interpretación de las fracciones en diferentes contextos.

A continuación se describen los métodos, el tipo de metodología y técnicas usadas en esta investigación. La metodología usada es de enfoque cualitativo, donde el tipo de estudio es el transeccional descriptivo con un diseño cuasi-experimental donde las variables a relacionar son: variables prácticas pedagógicas y pensamiento numérico. Para realizar el estudio se planificó y se desarrollaron unas actividades, que fueron fundamentadas en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau e implementada con la fundamentación del profesor sobre las dimensiones de las prácticas pedagógicas según Foucault, además sustentada sobre la teoría de las representaciones semióticas D'Amore B. Para recolectar la información del desarrollo de la secuencia didáctica, se usan las técnicas de pretest y posttest con el fin de analizar el desempeño del estudiante en la competencia representar con las categorías codificar, decodificar y traducir. La encuesta fue otra técnica usada para recolectar la información de la variable prácticas pedagógicas, con las categorías sistematicidad, homogeneidad y generalidad. y por último se realizó un balance de saberes donde se recoge la información de los estudiantes sobre los saberes finales aprendidos por ellos. Para la implementación de la secuencia didáctica se usaron recursos tales como: bolas de cristal, panales de huevos y bombones de diferentes sabores y talleres de la situación didáctica. Los resultados obtenidos de la investigación aportan datos sobre cómo la

situación didáctica planificada e implementada, puede potencializar el pensamiento de los estudiantes. Como también en inducir procesos de reflexión sobre las prácticas pedagógicas realizadas y que son las que posibilitan un mejor desempeño en el aula y por lo tanto repercutirá también positivamente en las competencias desarrolladas por los estudiantes. En consecuencia de lo dicho anteriormente se evidencia una transformación de las prácticas pedagógicas colaborativas en aspectos evaluativos y didácticos del profesor, además de la potencialización de las competencias desarrolladas por los estudiantes.

### **ABSTRACT**

This research is subject to reflective pedagogical practices and the strengthening of numerical thinking. The objective of the study is to describe what reflective pedagogical practice strengthens numerical thinking in fourth grade students, in the interpretation of fractions in different contexts.

The following describes the methods, type of methodology and techniques used in this research.. The methodology used is a qualitative approach, where the type of study is the descriptive transactional with a quasi-experimental design where the variables to relate are: pedagogical practical and numerical thinking. To perform the study is planned and developed activities, which were based on the theory of didactic situations of Brousseau and implemented with the foundation of the teacher on the dimensions of the pedagogical practices according to Foucault, also supported on the theory of the semiotic representations D'Amore B. To collect the information of the development of the didactic sequence, the techniques of pretest and posttest

are used in order to analyze the performance of the student in the competition to represent with the categories encoding, decoding and translating. The survey was another technique used to collect information from the variable pedagogical practices, with the categories systematic, homogeneity and generality. And finally, a balance of knowledge was made where students' information about the final knowledge learned by them is collected. For the implementation of the didactic sequence were used resources such as: crystal Balls, honeycombs of eggs and bonbons of different flavors and workshops of the didactic situation. The results obtained from the research provide data on how the didactic situation planned and implemented, can potentiate the thinking of the students. As well as in inducing processes of reflection on the pedagogical practices carried out and which are the ones that enable a better performance in the classroom and therefore will also have a positive impact on the competencies developed by the students. As a result of the foregoing, there is evidence of a transformation of collaborative pedagogical practices into evaluative and didactic aspects of the teacher, as well as the potentialization of the competencies developed by the students.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en el tema de la relación que guardan las prácticas pedagógicas a la luz de la reflexión del profesor, con el fin de lograr el desarrollo de la competencia representar en los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios. Para lograr este estudio se analizará desde la perspectiva que tiene Olga Lucía Zuluaga sobre las prácticas pedagógicas en el contexto de la reflexión de esta, para luego abordar la investigación por medio de la planeación de tres situaciones didácticas desde el concepto de Guy Brousseau sobre la fracción como operador en diferentes contextos y a su vez basada en las formas de representación matemáticas propuestas por de D'Amore (lenguaje natural, pictórico y matemático) con niveles de complejidad de la OCDE (codificar, decodificar y traducir) con un aporte del trabajo colaborativo en el aula y seguidamente cada una de las situaciones se plantea desde la fenomenología donde surge el objeto matemático “la fracción como operador” es decir que cada situación va asociada a un problema de la vida real en un contexto determinado (supermercado, tienda o juego) La metodología usada en el estudio se fundamenta en un enfoque cualitativo, donde se quiere realizar la planeación de una secuencia y, describir por medio de las técnicas de pretest, encuestas y un balance de saberes, conocer si al desarrollar la situación didáctica reflexiva, se alcanza a desarrollar en los estudiantes en el pensamiento numérico en la representación de la fracción como operador en diferentes contextos

## 1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

Al observar las actividades en las aulas de la IE Eustaquio palacios. Se detecta la falta de planeación de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas. Esto se evidencia cuando los profesores se limitan a seguir un plan de aula que otros profesores han desarrollado, Limitándose a seguir los contenidos u objetivos escritos en los planes de área, sin analizar las necesidades y características de los estudiantes. De tal forma que cada profesor en particular no realiza ninguna reflexión pedagógica de su labor.

Ante el problema de carencia de indagación en las prácticas pedagógicas, se hace necesario la claridad sobre el concepto de práctica pedagógica, el cual plantea Zuluaga (1999) desde el “proyecto de prácticas pedagógicas del siglo XIX en Colombia” donde analiza este concepto y lo identifica como elemento que se había dejado de lado en la concepción de las ciencias de la educación y que exige una nueva mirada. Volviendo su enfoque a la aplicación, experimentación y reflexión de las actividades de los profesores al interior de las aulas. Es por eso que se hace necesario implementar prácticas pedagógicas reflexivas que contribuyan a solucionar el problema expuesto y específicamente en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes.

Para mejorar las prácticas pedagógicas que desarrollen el pensamiento matemático, se hace necesario analizar los componentes pedagógicos: referentes curriculares, evaluación del

aprendizaje y los materiales educativos, empleados por los docentes en su trabajo cotidiano. Los cuales son elementos privilegiados y fundamentales para el docente, recomendados desde el Programa para la transformación de la calidad educativa. PTCE (2011).

Avanzando en el razonamiento, hay que tener en cuenta que para desarrollar el pensamiento numérico de los estudiantes de básica primaria es indispensable fomentar las competencias representar y comunicar, las cuales se expresan en la consideración pragmática e instrumental del conocimiento matemático, y estas se alcanzan en un ambiente enriquecido por situaciones y problemas significativos que permitan avanzar más en competencias complejas para lograr ser matemáticamente competente en la vida cotidiana, según Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia (2006)

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En este apartado se describe el problema de investigación sobre las prácticas pedagógicas de los profesores, en relación el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes de grado 4° de la IE Eustaquio Palacios.

Desde la experiencia docente, se observa que las actividades de aula en los niveles de básica primaria de la IE Eustaquio Palacios. Se presenta la siguiente dificultad: la falta de planeación de las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas de los grados cuarto de primaria. Esto es claro cuando los docentes se limitan a seguir un plan de aula que otros pares han construido. Ejecutando actividades sin ninguna fundamentación teórica. De tal forma que cada docente, al no realizar una revisión pedagógica de su labor, ocasiona un bajo desempeño en el pensamiento



numérico de los estudiantes.

Para comprender a fondo esta problemáticas se empezará por La ubicación y estado socioeconómico de los estudiantes de la IE. La que comprende una zona llamada “plan” y otra “ladera” por su ubicación geográfica, y respectivamente corresponden a las comunas 19 y 20 de Santiago de Cali, ubicadas al suroccidente de la capital, La IE consta de once sedes. De las cuales nueve están ubicadas en la zona alta, pertenecientes a la comuna 20 con las siguientes características: estrato 1 el 83 % de la población de la comuna, estudios por los habitantes solo realizados en básica primaria corresponde a 44 %, la población clasificada en el SISBEN es del 64% y los oficios son del 69 % correspondientes a local, oficina o fábrica según estudios del Plan de desarrollo (2008). Es de especificar que la comuna 20 está clasificada como una de las poblaciones con mayor índice de violencia y pobreza según personería municipal de Santiago de Cali (2014)

Al dar paso a la descripción del problema de investigación , se sigue con su localización en el campo del saber , el cual corresponde al de educación, donde se define educación según el PEI de la IE Eustaquio palacios (2011) como “ el proceso continuo , dinámico y progresivo mediante el cual se transmite la cultura a través de la interacción del educando , el conocimiento y el maestro en un contexto determinado con el fin de construir saberes, habilidades, actitudes, aptitudes para que pueda interpretar, intervenir, regular y transformar su entorno” A lo anterior se hace énfasis , que la educación no es una acción natural sino intencional, la cual es ejercida por los sujetos llamados profesores, con el fin de desarrollar estados, que son exigidos por una sociedad, lo cual requiere una planificación acorde a las situaciones sociales. Al respecto de este

elemento se puede dilucidar la carencia de profundización de este concepto en los docentes de la IE Eustaquio Palacios. Donde se observa que sus prácticas pedagógicas no existe un vínculo docente - estudiante - estudiante , en la construcción del saber, ni guarda relación con su entorno sino que corresponde a actividades pre-planificadas por el profesor según sus concepciones y teorías de enseñanza u otorgadas por un profesor superior en nivel educativo.

De la definición anterior sobre educación, se extrae cuatro elementos intrínsecos: la transmisión social de la cultura, los cuales son: el educando, el conocimiento, el maestro y el contexto. En el caso particular observado en las aulas de clase de la IE, la actividad se centra en el profesor, debido a que él es quien escoge los contenidos y los transmite al estudiante acorde a unos métodos. Es evidente que la construcción de saberes no se presenta en este tipo de relación, donde se deja de lado la participación del estudiante.

Siguiendo en la profundización del campo de investigación aparece la interrogante ¿cómo el profesor organiza la interacción entre el educando, el conocimiento, y el contexto? La respuesta recae en la definición que tiene el PEI IE Eustaquio Palacios (2011) en los principios y fundamentos que orientan la actividad educativa en el aula, donde se describe un papel central del docente y un estudiante pasivo .Esto se puede analizar desde las diferentes actividades realizadas por los profesores. Las cuales son derivadas del currículo, el cual es el que orienta las prácticas pedagógicas dentro del aula. Expone Porlán. R (2002), partiendo de los hábitos de los maestros de la IE Eustaquio Palacios , se caracteriza como un currículo tradicional; por lo tanto su atención está en los contenidos de las asignaturas, dando la definición precisa de los mismos, expone los argumentos que los sustentan y en ultimas pasa a evaluar, por lo general en forma escrita. Sintiendo una premura por cumplir con el programa establecido, sigue un horario

definido, las clases usan un modo de trasmisión verbal. Todo esto favorece a una normalización de las clases., lo cual reduce los procesos didácticos y metodológicos. Según lo anterior se puede considerar que el currículum y prácticas pedagógicas de la IE, son de tipo tradicional.

Otro aspecto relacionado con lo expuesto son los factores que determinan este tipo de currículo, los cuales son los siguientes: reducir el diseño de los procesos de enseñanza aprendizaje y donde el docente es débil didácticamente y no puede encauzar problemas que se generan en la dinámica de clase. En consecuencia al profesor delimitar y organizar los contenidos de una forma particular a una disciplina, los estudiantes no se pueden sentir interesados en las actividades de clase, ni podrán entender fácilmente la información que se les presenta. Dándose que la exposición formal de contenidos no tiene ninguna relación con su contexto y por lo tanto no tendrá significado para ellos. Siendo el profesor el único transmisor en el aula, irradia la sensación de autoridad lo cual hace sentir a los estudiantes ignorantes y que ellos no pueden estar a la altura de dar comentarios o participar de la actividad de la clase, convirtiéndose en seres pasivos dentro del aula. Expresa Porlán. En Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Donde expone que las actuaciones, reflexiones y pensamientos del profesor posiblemente afecten la construcción y desarrollo de competencias en los estudiantes.

El siguiente factor a considerar son los niveles de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios de la sede Celanese y su pensamiento matemático. Las evidencias se sustentan en las Pruebas saber (2015) según niveles de desempeño, en esta investigación se toman los datos de los estudiantes de grado quinto considerando como

terminado el curso cuarto e iniciando el quinto.

### 1.3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el problema de investigación relacionado con las prácticas pedagógicas reflexivas que desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto en la interpretación de las fracciones en diferentes contextos, presenta los siguientes antecedentes: Pruebas saber matemáticas de la IE Eustaquio Palacios grado quinto en los años 2015-2016.

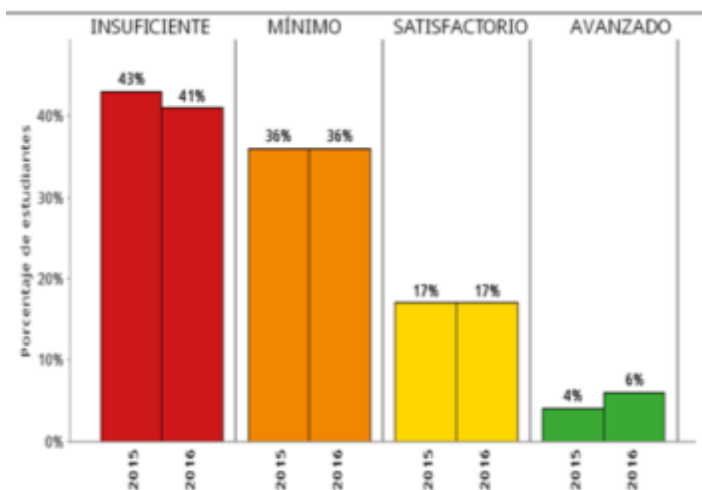
- Número de estudiantes evaluados 2015-2016. En Matemáticas del grado quinto

**Tabla 1**

año	Número de estudiantes evaluados
2015	237
2016	267

- Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas – grado quinto , como se muestra en la gráfica:

**Gráfica 1**



Al observar la gráfica de los niveles de desempeño de los estudiantes de grado quinto de la IE Eustaquio palacios, entre los años 2015 – 2016, se concluye que los resultados en su mayoría están ubicados en valoraciones insuficiente y minina. Lo que significa que de una puntuación máxima de 500 puntos, los estudiantes tuvieron puntajes, en los rangos siguientes:

**Tabla 2**

Valoración	Puntajes entre	Descripción
Insuficiente	100 – 264.	El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.
Mínimo	265 – 330	El estudiante promedio ubicado en este <u>nivel</u> <u>utiliza operaciones básicas para solucionar situaciones problema, identifica información relacionada con la medición.</u>

De la gráfica de los niveles de desempeño, se puede describir que hubo una leve disminución en el porcentaje de la valoración insuficiente al pasar de un 43% a 41% y un incremento leve en el porcentaje de la valoración avanzado de 4% a 5%. Con lo que se concluye una leve mejoría en los resultados.

En los resultados anteriores se puede detallar que los estudiantes están en nivel insuficiente, con lo anterior no responden preguntas de menor complejidad y mínimos que corresponden a los siguientes descriptores:

- Resolución de problemas,
- Identifica datos de medidas,

- Descompone y arma figuras planas
- Y cataloga información de datos estadísticos

No alcanzando niveles esperados en la IE que corresponden a niveles satisfactorio y avanzado, descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 3**

Valoración	Puntajes entre	Descripción
Satisfactorio	331 – 396	Hace uso de las propiedades de los números para solucionar problemas, modela situaciones lineales, diferencia conceptos de longitud y área como también realiza el cálculo de las mismas, identifica y describe transformaciones en el plano, reconoce relaciones de semejanza y congruencia entre figuras, hace uso de la media aritmética en la solución de problemas establece conjeturas a partir de la lectura directa de información estadística y estima la probabilidad de eventos simples.

Avanzado	397 - 500	Además de lograr los niveles anteriores , el estudiante promedio ubicado en este nivel soluciona problemas correspondientes a la estructura multiplicativa de los números naturales, <u>reconoce y utiliza la fracción como operador</u> , compara diferentes propiedades de figuras y sólidos a partir de sus medidas y establece relaciones entre ellos, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio.
----------	-----------	--

Los niveles satisfactorios y avanzado son niveles de desempeño en los que el estudiante muestra niveles altos de desarrollo en: razonamiento y argumentación, comunicación, representación y modelación y En formulación y solución de problemas. Para el caso de la investigación a realizar se puede tener un refuerzo para alcanzar el nivel avanzado, por medio de la estrategia de representación de la fracción como operador en los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio palacios.

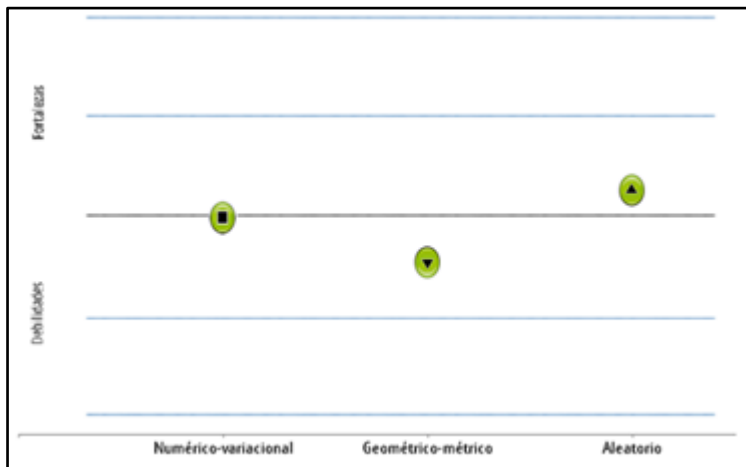
Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. Matemáticas grado quinto:



**Figura 1**



**Figura 2**



En las anteriores figuras se evidencia las fortalezas, debilidades que posee la IE en referencia a los pensamientos y competencias, haciendo una comparación con el promedio nacional. Describiendo las evaluaciones de la siguiente manera:

La evaluación de las competencia razonamiento y numérico – variacional muestra que los resultados similares a otras instituciones del municipio de Cali. Que las competencias de resolución de problemas y geométrico – métrico, posee debilidades en comparación a otras instituciones del municipio de Cali. Y que al evaluar las competencias comunicación y aleatorio posee ciertas fortalezas en comparación a otras instituciones del municipio de Cali, lo que significa que la investigación hace una aporte para el fortalecimiento de esta competencia por medio de la competencia representar, que corresponde a una competencia que integra procesos de codificación, decodificación y traducción del objeto matemático las fracciones , como también apoya al desarrollo de la competencia de resolución de problemas y de comunicación.

En conclusión, los antecedentes del problema de investigación en relación a las evaluaciones externas se observa en las gráficas y en los descriptores, que los estudiante tiene valoraciones bajas cuando se expone a problemas que requieren representar y comunicar en lenguaje matemático las situaciones que se le plantean en una situación problema.

Al describir las relaciones entre profesores y estudiantes con las características anteriormente nombradas y su contexto, se detecta la poca o ninguna relación de construcción de los saberes entre estos agentes y por lo tanto la falta de reflexión de las prácticas pedagógicas desarrolladas por el profesor, afectando los logros del aprendizaje, actitudes y aptitudes de los estudiantes. De seguir un currículo en su mayoría tradicional se tendrá efectos adversos en los procesos cognitivos y de convivencia del estudiante de grado cuarto de la IE. Debido a lo anterior, el conocimiento que el profesor transfiere puede dar confusión en los estudiantes debido a la falta de comprensión de los procesos educativos y de didáctica en relación al pensamiento matemático por parte del profesor, para expresarlo de otra forma “el profesor no puede dar de lo

que no tiene” es por este motivo que los estudiantes presenten falta de atención en las clases y no resuelven problemas matemáticos de mediana y alta complejidad.

Además el profesor al centrar el conocimiento en los contenidos propone conceptos de inmutabilidad de la realidad y los cuales no pueden ser criticados, es decir son incambiables y se considera amenazador las proposiciones de subjetividades al interior de ella, destaca Mockus (citado por Prieto ) y Plantea que el hecho de realizar este tipo de prácticas pedagógicas sin reflexión de la misma, al interior del aula provocan efectos contradictorios al concepto de educación expuesto para el desarrollo de competencias en los estudiantes , disminuyendo el interés en este último ocasionando la poca participación en clase, deteriorando su autoestima , convirtiéndose en meros reproductores y almacenadores de datos de acuerdo a la teoría bancaria de la educación como señala Freire (citado por J. Trilla) En algunos casos singulares en los cuales existe una reflexión de las prácticas pedagógicas, se observa unos resultados parciales en el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes.

Es de gran interés abordar la relación entre las matemáticas y la sociedad en esta investigación, debido a la era en la que vivimos, llamada la era del conocimiento. Donde los volúmenes de información se acrecientan día a día, ocasionando incertidumbre y un sentimiento de un control estatal volátil. Contraria a la era industrial que hace poco pasamos donde la realidad social era planificada, racionalizada y vigilada por el estado, en estas condiciones no había incertidumbre y por lo tanto no cabría la necesidad de un manejo de la información. Actualmente se exige más eficiencia de las instituciones centrales, tales como en la escuela, donde se espera que emerja una “ciudadanía científica” donde el objetivo es una democracia

donde el ciudadano sea comprometido con las medidas políticas, como lo hace notar Marcellán. E.F (2012). Lo anterior establece una relación entre el conocimiento y la incertidumbre, donde el pensamiento numérico hace un análisis de la realidad para poder hacer una interpretación de ella. Es por eso que el individuo en la sociedad del conocimiento debe tener un pensamiento crítico que lo enfrente a diferentes problemas y poder reconocer la verdad dentro de una maraña de opiniones. Frente a este aspecto, se puede describir que en la IE Eustaquio Palacios se muestra la apatía frente a la crítica y a la toma de decisiones, cuando se expone que los estudiantes se muestran como sujetos pasivos que no profundizan más allá de comentarios superfluos sin ningún sustento, de tal forma que al presentarse problemas que afectan el aprendizaje de los estudiantes, los profesores no presentan ninguna crítica al respecto, evidenciando la falta de compromiso social y político, con su comunidad.

De lo anterior se considera que es menester de la investigación; hacer un análisis sobre ¿qué prácticas pedagógicas son las más convenientes para el desarrollo del pensamiento matemático, en los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios, sede Celanese durante el año lectivo 2017? Iniciando una observación y aproximación a las prácticas que se realizan actualmente en la IE. Posteriormente se seleccionan y caracterizan de acuerdo a los componentes pedagógicos: referentes curriculares, la evaluación del aprendizaje y los materiales educativos sobre las teorías de Foucault. Para posteriormente hacer una selección de las prácticas que ayuden a solucionar el problema de la falta de reflexión y análisis en las actuaciones pedagógicas, logrando un mejor desempeño en las pruebas saber y poder desarrollar habilidades en los estudiantes que los integren como ciudadanos de este nuevo siglo. Metodológicamente se trata de una investigación educativa de tipo cualitativa – descriptiva.

Con los anteriores argumentos se realiza la pregunta de investigación que conducirá el estudio, de la relación de las prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

Tomando en cuenta los antecedentes del problema de investigación, se puede llegar a definir dos estructuras teóricas que intervienen en el estudio, y que corresponden, la primera a las prácticas pedagógicas reflexivas y la segunda al pensamiento numérico, evidenciando una relación de las dos estructuras anteriores, en la que por medio de las prácticas pedagógicas reflexivas se pueda desarrollar el pensamiento numérico de los estudiantes en la representación de la fracción como operador en diferentes contextos. Con lo anterior expuesto se puede declarar la siguiente hipótesis.

La planeación de una situación didáctica de trabajo colaborativo, que desarrolla el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios sede Celanese, haciendo uso de las representaciones semióticas de la fracción como operador en diferentes contextos.

## **1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo, desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios sede Celanese, en la representación de las fracción como operador en diferentes contextos?

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVOS GENERAL:

Analizar como las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo, desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto, de la IE Eustaquio Palacios sede Celanese, en representación de la fracción como operador en diferentes contextos.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar situaciones didácticas que movilicen el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la I.E Eustaquio Palacios sede Celanese.
- Describir como se fortalece el pensamiento numérico utilizando diferentes representaciones semióticas desde la estrategia de trabajo colaborativo con los estudiantes de grado cuarto de la sede Celanese perteneciente a la I.E Eustaquio Palacios.
- Evaluar la contribución académica del trabajo colaborativo en una situación didáctica que desarrolla el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la I.E Eustaquio Palacios sede Celanese, en la representación de la fracción como operador.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Enseñar exige seguridad, capacidad profesional y generosidad

Paulo Freire

Para iniciar la sustentación del estudio sobre las prácticas pedagógicas colaborativas y el desarrollo del pensamiento numérico. Se describe el contexto y sujetos involucrados en el estudio y sus relaciones con los elementos; social, político y pedagógico. Finalizando con una conclusión referente a la investigación.

El contexto corresponde a la Institución Educativa Eustaquio Palacios, constituida por 11 sedes de las cuales su gran mayoría está ubicada en la comuna 20 de la ciudad Santiago de Cali, correspondientes a estratos 1 y 2.

El sujeto de estudio es el profesor de grado cuarto de primaria de la IE en mención y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes.

Dando inicio a la sustentación a continuación. Al observar las diferentes actividades que propone el profesor para el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes, se detecta que las realiza desde un marco de currículo tradicional, donde estas actuaciones abren una brecha social y de desigualdad en los estudiantes, Teniendo en consecuencia que las generaciones de la población que están bajo su responsabilidad, no tendrán las oportunidades de



participar en un mundo complejo y exigente. Estos estudiantes imposibilitados por la carencia o debilidad en el desarrollo de su pensamiento matemático y escaso en experiencias de su contexto. Se enfrentarán ante una sociedad que reclama una toma de decisiones. Estos estudiantes al no desarrollar las habilidades necesarias para una participación crítica en su entorno social, provocan en sí mismos la exclusión por no ser jueces ni actores que ayuden a solucionar las problemáticas de su comunidad. Siendo una de las principales causas, la imposibilidad del profesor de cambiar sus paradigmas mentales y prácticos para lograr una integración social en los sujetos de enseñanza.

Otro elemento a exponer son las políticas educativas plasmadas desde el MEN, que exigen el desarrollo de las competencias, y que usa un instrumento (pruebas Saber) para evaluarlas y determinar la calidad educativa que tienen los estudiantes del país. El MEN en su orientación hace énfasis en el desarrollo de las competencias matemáticas desde los lineamientos curriculares, situación que los docentes no ejecutan dentro de sus actividades pedagógicas y didácticas. Teniendo estos últimos, poca conceptualización coherente entre lo institucional y curricular. Con lo anteriormente expuesto, se obtienen resultados de las pruebas externas ICFES con niveles insuficiente y mínimo en la mayoría de las pruebas saber, no alcanzando las metas de calidad propuestas desde el ministerio de educación.

El hecho que los profesores realizan muy poca o ningún análisis y evaluación de sus prácticas educativas, desde los referentes; pedagógico, planeación didáctica de clase, ejecución de la planeación curricular y la evaluación de los estudiantes. Da como resultado el no alcanzar los niveles esperados en las pruebas estandarizadas (pruebas saber) ante esta problemática, es

pertinente una disertación y transformación de las prácticas de los profesores que den como resultado un mejoramiento de los índices de calidad en la educación.

Al estudiar las relaciones entre los quehaceres de los profesores y las consecuencias en el desarrollo del pensamiento numérico se quiere excitar la discusión de la coherencia entre lo curricular y el modelo pedagógico, como también lograr los objetivos de calidad propuestos por la IE.

Para la investigación se realizará una caracterización y descripción de las prácticas pedagógicas colaborativas, en los elementos: planeación, ejecución y evaluación en relación componentes sociales del contexto, donde es posible encontrar elementos que aporten en forma positiva al desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes y poder alcanzar niveles óptimos en las pruebas saber.

Además los resultados de la investigación van encaminados a hacer una reflexión desde el punto de vista de la aplicación, experimentación y reflexión de las actividades realizadas por los profesores en su quehacer cotidiano, el cual dinamiza el currículo. Otro aspecto a mencionar es el aporte que se dará al departamento de matemáticas en la construcción de prácticas reflexivas acordes a los contextos y lineamientos curriculares para la adecuación de los planes de área de la IE.

En conclusión, el estudio de las prácticas pedagógicas colaborativas al interior de la IE Eustaquio Palacios, tienen como propósito desarrollar en el pensamiento numérico de los

estudiantes en relación a la representación de la fracción como operador en diferentes contextos. Redundará en un mejor clima escolar junto con el desarrollo habilidades de pensamiento matemático en los estudiantes de grado 4°, como también favorecerá en forma positiva el desempeño de los estudiantes en sus aspectos cognitivos y propositivos, que son elementos necesarios dentro de una comunidad con muchas carencias en su entorno.

Asimismo las prácticas docentes se verán enriquecidas con el análisis y experimentación de las mismas, junto a este aspecto se afecta el rol del profesor ante la comunidad educativa, dotándolo de características más acordes a la comunidad y sociedad actual.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEÓRICO

En el inicio del marco teórico de la investigación. Se delimita el campo del saber (la educación) donde se explica las relaciones y los conceptos que intervienen en este. Como son: prácticas pedagógicas, las teorías de las situaciones didácticas y a-didácticas, la teoría del constructivismo, el aprendizaje significativo, trabajo colaborativo, teoría del pensamiento numérico, concepto de número, pensamiento numérico desde los lineamientos curriculares. La estructura de este marco teórico se fundamentó en las variables del problema de investigación, prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico.

Seguidamente se hace una descripción del estado del arte, en el que se toma como base las investigaciones y artículos científicos relacionados con “las prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico” en los últimos nueve años, como consecuencia de lo anterior se encontró que existen pocas investigaciones relacionando las variables antes mencionadas. De allí que se toma la idea de agrupar las investigaciones y artículos en tres categorías de la siguiente forma: Variable prácticas pedagógicas, que corresponden a estudios sobre la evaluación y observación de las prácticas de profesores. Variables relacionadas, que observan las interacciones entre las prácticas pedagógicas de los profesores y su influencia sobre el pensamiento numérico de los estudiantes y también se nombra la variable pensamiento numérico en forma particular.

## 4.2 PRÁCTICA PEDAGÓGICA

Zuluaga O. (1999) expone la idea de un profesor reflexivo, que como consecuencia esté sujeto se determine por sus prácticas y su formación. Por lo dicho anteriormente, se debe hacer una observación minuciosa de las actividades realizadas por el profesor al interior y exterior del aula. Según Pozo (2006) la práctica pedagógica da la luz para entender la subjetividad que subyace en las representaciones implícitas y explícitas de la enseñanza. Transformando la práctica pedagógica tradicional, por medio de la reconstrucción de las acciones y lograr articularla con otras para resignificarlas, recreando una nueva teoría.

Para que el profesor tenga una reflexión de su práctica pedagógica es importante reconocer los procesos que aparecen en ella, dándose la oportunidad de observarse a sí mismo como también de analizarse y reconociéndose como un sujeto que domina su saber en el aula. Y en consecuencia brindándole la posibilidad de considerar la transformación del objeto estudio (prácticas pedagógicas) en función de otros procesos y de la autorregulación, para llegar a este propósito se debe recurrir a las de lectura y escritura para encontrarse con ese otro que no conoce y poder reflexionar sobre nosotros mismos. Expresada en frase de (Foucault 1984:14) "en los que uno se va leyendo ante otro y con él."

Foucault (1984) explica que la lectura y escritura son actividades autorreguladoras como también reflexivas, que evidencian la relación existente entre los conocimientos y el profesor. Pasando de una actividad mecánica a una actividad deliberante, alejándose de realizar estrategias de carácter espontáneo sin ninguna conexión con el currículo, el contexto ni la época

histórica vivida. De estas actividades se tiene como producto la reflexión del sujeto, por lo tanto su actividad no se invisibiliza sino que forma parte de la formación de un discurso.

La experimentación y La escritura de lo planeado en la clase, hacen posible la transformación. En la medida que el profesor se actualice por medio de lecturas escogidas y las asimile para posteriormente planear sus prácticas, evaluarlas y hacer la corrección de lo hecho, se puede llegar a una reflexión del escenario de clase.

Para evidenciar la reflexión de la práctica docente, se toman en cuenta las características que componen su práctica pedagógica, desde lo observable según Foucault. Se describen los siguientes elementos:

#### **4.2.1 SISTEMATICIDAD**

Que es el conjunto de elementos necesarios para caracterizar una práctica pedagógica. la cual gira en torno a la intencionalidad, en el hacer y la forma de ese hacer. Que conforman los siguientes ejes:

- El dominio del saber que posee de la ciencia o asignatura.
- La relación con los otros (estudiantes, padres y compañeros de trabajo)
- Las relaciones con el compromiso, Las cuales involucran la ética profesional.

### **4.2.2 HOMOGENEIDAD**

Característica donde se observa la coherencia del discurso en relación a cómo organiza su trabajo de aula en razón de los aspectos estratégicos, esto significa la reacción que toma ante lo que hacen los estudiantes y realiza adaptaciones según las necesidades, en este aspecto también se observa la libertad de generar respuestas ante los problemas que se dan en clase, donde la autonomía se refleja en la toma de decisiones en su labor y espacios.

### **4.2.3 GENERALIDAD**

Son las formas de poder que adopta el profesor en referencia al conocimiento, su práctica y la relación con los otros. Puesto que las conductas o formas de resolver los problemas son una adquisición histórica se hace necesario descubrir qué prácticas son producto de aprendizajes anteriores o son producto de la reflexión de lo realizado en clase. Es el descubrir qué acciones realizadas en clase son producciones originales o son producciones debidas a concepciones aprendidas en la formación o elaboradas en forma autónoma, sin ninguna reflexión.

## **4.3 TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE GUY BROUSSEAU**

Es común determinar a la enseñanza como la relación existente entre el sistema educativo y el estudiante, y en esta relación interviene la transmisión de un saber. En donde el profesor es el sujeto que organiza el saber a enseñar a los estudiantes, este aspecto facilita el estudio de los objetos de la investigación y el rol que desempeña cada uno de estos. Describe Brousseau. G.

(2007, p 13) que las situaciones son la relación existente entre el estudiante con un medio que le transfiere conocimiento. Estas situaciones requieren que el sujeto tenga unos conocimientos previos y esquemas básicos para ser internalizados y en otros casos ofrecer la posibilidad de construir su propio conocimiento.

Expone *ibídem*, 18. Las situaciones son modelos que especifican la relación entre el sujeto y un medio (dispositivo) propuesto para enseñar un conocimiento, donde se presenta que al cambiar las situaciones con los diferentes medios, se visualizan variaciones en el sujeto. Los dispositivos pueden ser de diferente índole como: un libro, video o un PC etc. Siendo posible que la enseñanza y el aprendizaje se den en forma complementaria entre el estudiante y el profesor.

Entre tantas situaciones planteadas se puede exponer una caracterización como expone *ibídem*, 21-28. Donde Brousseau las clasifica de la siguiente manera.

La primera es la situación de acción. En la cual el estudiante es confrontado con el dispositivo y debe tomar una decisión individual ante el problema planteado, estableciendo una retroalimentación de información con el objeto de conocimiento. Después de haber establecido relación con el dispositivo, se genera una estrategia seguir. Esta se validará o rechazará de acuerdo a los resultados obtenidos para alcanzar su objetivo que pretende la experiencia.

La segunda situación es la de formulación. Sucede cuando el estudiante no está actuando con el dispositivo y otros compañeros son los que interactúan con este último, presentándose dos



momentos: el primero cuando el representante o líder está interactuando con el dispositivo (situación de acción), logrando que sus compañeros vean las posibles soluciones. La segunda cuando hay una retroalimentación del dispositivo con los otros estudiantes (etapa de formulación) en la cual la comunicación de la estrategia solucionadora se debe compartir con los integrantes del grupo, en este momento se establece una comunicación con el otro sujeto que le informa sobre la interacción con el objeto de conocimiento, en tal caso se movilizan repertorios lingüísticos para exponer los conocimientos adquiridos, cambiando los esquemas, estrategias y procedimientos cuando este último se enfrente nuevamente ante la situación.

La tercera situación es la validación. En esta el estudiante elabora y propone una proposición para alcanzar el objetivo de la situación problema planteada. Es importante que en esta etapa se llega a la argumentación de sus afirmaciones como también de contra argumentar cuando una proposición dada por otro compañero sea falsa, formando un carácter fuerte frente a su posición y colocándola en tela de juicio, para su comprobación y posible verificación.

La cuarta situación es la institucionalización, la cual procura: organizar, preservar, sintetizar y garantizar en la continuidad en el tiempo, el conocimiento producido en el aula, al respecto de esta situación, el es el profesor el encargado de esta función, presentándose como responsable de lo hecho y sucedido en clase, en otras palabras debe demostrar los resultados obtenidos de la acción realizada, mostrando el nivel de conocimiento de la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes, seleccionando el objeto de enseñanza, identificando y relacionando con diferentes actuaciones o creaciones en clase de tal forma que se puedan utilizar nuevamente.

Para resumir podemos decir que todas estas situaciones pretenden exponer los conocimientos de los estudiantes y tener una producción de situaciones que el profesor pueda hacer uso de ellas para movilizar el aprendizaje.

Ante las situaciones didácticas expuestas, estas se pueden utilizar de forma variada para poder llegar a una intencionalidad en el aprendizaje a promover. Así mismo, se aparta de la mera memorización. Como también se tiene la capacidad hacer reflexionar, sobre el ¿Por qué? Del aprendizaje.

Los estudiantes no aprenden y ¿cómo? poder desarrollar un aprendizaje en ellos. Estas interrogantes conducen a las estrategias de enseñanza. Al Analizar los estándares de matemáticas que están dirigidos a las teorías del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Gowin y de la enseñanza de la comprensión de Perkins, Gardner, Wiske propuestos. Desde la construcción del conocimiento.

#### **4.4 TEORÍA DE SITUACIONES ADIDÁCTICAS**

Para explicar este término se retoma lo expuesto por Sadovsky .P (2005) que define la situación a-didáctica a partir de la situación didáctica, de la siguiente manera: cuando al estudiante se le presenta una situación planificada y este último da evidencias de una producción de conocimiento, y lo anterior se hace mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes y el profesor, donde cada miembro de la comunidad de enseñanza/aprendizaje

expone sus a los otros sus opiniones, y al final se logra una concertación de la situación didáctica De la experiencia resultante surge una interrogante ¿hasta dónde la autonomía del estudiante es puesta en juego? Y para dar respuesta surge lo que se denomina situación a-didáctica que es la relación del estudiante con un problema de manera individual y autónoma, sin intervención del profesor. Con lo expuesto se cae en el la teoría constructivista del conocimiento, que se amplía a continuación.

#### **4.5 TEORÍA CONSTRUCTIVISTA**

Al entrar en los conceptos del constructivismo como lo describe Carretero. M (1997, 26 ) que consiste en una construcción mental de la realidad, que las personas hacen mediante los esquemas mentales., y esa construcción depende de las representaciones preliminares que se tengan de la nueva información y de las acciones externa e interna que se construyan al respecto de esta información.

Los esquemas pueden ser comparados con herramientas que cumplen una función específica para la realización de una tarea, esto significa que para la realización de una actividad previamente se tiene un conjunto previo de esquemas que ayudan a solucionar la situación que se presenta resolver, en ciertas ocasiones se carece de los esquemas iniciales y es posible que se haga usos de esquemas que no correspondan a la situación presentada, provocando que no se logre la solución a la situación presentada, logrando que haya una nueva herramienta que se ponga en uso para lograr el objetivo.

Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011) Sostiene que el paradigma constructivista de la educación

reconoce unas bases fundamentales en las diferentes clasificaciones que se han presentado a lo largo de su desarrollo y evolución y que comprende:

- El constructivismo nace de las raíces de la psicología y epistemología genética de Piaget.
- El constructivismo de carácter socio-cultural está inspirado en las teorías de Vygotsky.
- el constructivismo relacionado con el construccionismo social de Berger y Luckmann (2001) y en enfoques postmodernos de las prácticas discursivas de Edwards como se citó en Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011)

Estas ideas aunque comparten una idea central que es que el conocimiento es una construcción del individuo y que este último no es una copia fiel de la realidad, denotando su parte subjetiva. Existen diferencias en torno a la construcción del conocimiento que se puede describir de dos formas una individual y otra en forma social de la construcción.

De los diferentes enfoques del constructivismo dicen Barreto, Gutiérrez, Pinilla y Parra (sf) que se pueden clasificar en:

#### **4.5.1 CONSTRUCTIVISMO COGNITIVO**

Fundamentado en la teoría de Piaget y expone que la construcción del conocimiento es individual que tiene su creación en la mente, donde están ubicadas las representaciones del mundo real. Por lo tanto su construcción es interna, que relaciona las representaciones existentes en el individuo para su revisión, transformación, reorganización y su distinción de un nuevo conocimiento. Rompiendo el esquema del conductismo que se basa en el procesamiento de la información.

#### **4.5.2 CONSTRUCTIVISMO SOCIO-CULTURAL**

Siendo su exponente principal Lev S. Vigotsky donde describe que el conocimiento se adquiere por la ley de doble información, es decir primero la información intermental es decir la mediada por otro y luego a nivel interno, de esta forma el elemento social juega un papel predominante en la construcción del conocimiento pero sin dejar de lado la parte interna del individuo, de esta forma el constructivismo sociocultural plantea que la construcción del conocimiento sucede cuando una persona interactúa en un contexto planificado con otras personas. Esta construcción presenta tres características: la unidad de subjetividad-intersubjetiva, la mediación semiótica y la construcción en común en una relación asimétrica es decir el que conoce y el que desconoce.

### **4.5.3 CONSTRUCTIVISMO SOCIAL**

Del cual son exponentes Thomas Luckman y Peter L. Berger que sostienen que la realidad es una producción social. Alejando del enfoque interno de construcción del conocimiento y enfocándose en el aspecto social. De donde se deduce que el hombre es un producto social y son demarcadas por la interacción social con los demás sujetos de la sociedad de tal forma que el aspecto individual desaparece en dominios lingüísticos y de relaciones sociales.

Para la comprensión del mundo el individuo hace uso de herramientas sociales construidas en tiempos pasados, construyendo el conocimiento en forma cooperativa y en interacción con las demás personas del entorno.

Dentro de las corriente constructivista está el aprendizaje significativo , que se aborda debido a las características de enseñabilidad de las matemáticas , que constituyen como base la capacidad que tiene esta ciencia para ser transmitida con métodos , que son construcciones mentales de objetos abstractos y reales ,que rodean al estudiante.

### **4.6 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Dentro de las teorías del aprendizaje se destaca el trabajo de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, el cual hace uso de un marco psicoeducativo, que no solo analiza el aprendizaje desde el cambio de conducta sino también desde lo afectivo. Logrando el enriquecimiento de la experiencia de aprendizaje. Y esto se logra cuando el profesor establece una relación entre los

contenidos y la percepción de los estudiantes, con lo dicho anterior se tienen en cuenta la relación entre los conocimientos previos y la nueva información, integrándose en la “estructura cognitiva “del estudiante.

Esta teoría da una posible respuesta al interrogante de investigación, Aportando en su concepción a la variable prácticas pedagógicas como un agente movilizador del aprendizaje de los estudiantes por medio de los elementos que son los indicadores , tales como: el currículo, la metodología y la evaluación en las prácticas pedagógicas, donde estos son analizados desde la perspectiva científica, que Ausubel resume de la siguiente manera "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, anunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente" este enfoque permite la posibilidad del desarrollo de competencias en los estudiantes.

#### **4.6.1 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

El aprendizaje significativo se convierte en un reto para el profesor, el cual lo induce a reflexionar sobre qué tipo de material es potencialmente lógico para poder relacionarlo con la estructura cognitiva del estudiante, durante esta elaboración se aborda el término estrategias de enseñanza según Mayer, 1984; Shuell, 1988 citado por Díaz, A y Hernández. G, (2010) son “procedimientos que el agente de la enseñanza (profesor) utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos”. Para tal labor el profesor debe ser conocedor de diferentes estrategias, como también de las corrientes que las conciben y

su función, dentro de su campo de conocimiento.

Para este aprendizaje significativo en especial se debe considerar el enfoque sociocultural de Vygotsky que lo describe Barreto, Gutiérrez, Pinilla y Parra (sf, pág 23) se debe considerar el rol tan importante de la enseñanza en la construcción de la estructura cognitiva del estudiante, como resultado de la comunicación y para esto se hace acopio de la ZDP (zona de desarrollo próximo) que es la que propicia que el estudiante relacione la interacción del mundo exterior a su información genética. Favoreciendo la labor de enseñanza del profesor en las acciones intencionales de planeación, brindando al estudiante un andamiaje y orientación que le posibilite su aprendizaje, para que posteriormente pueda realizar las actividades en forma autónoma sin que tenga ayuda del profesor.

Al abordar las estrategias se hace necesario que el profesor sepa qué tipos de estrategias son las adecuadas para favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes y lograr una relación con su ZDP, para este fin Onrubia citado por Díaz .F. y Hernández. G, (2010) propone unos criterios que se deben tener en cuenta para colocar en marcha una estrategia, que logre movilizar el aprendizaje significativo con las condiciones especificadas, de la siguiente manera:

- Proponer actividades que estén relacionadas con el contexto del estudiante.
- Fomentar la participación de los estudiantes en actividades diversificadas.
- Adaptación del programa de acuerdo a los niveles de actuación del estudiante.



- Dar consignas de las actividades en forma clara y de forma estructurada, donde el profesor está constantemente evaluando el aprendizaje y haciendo uso del lenguaje formal de la disciplina.
- Establecer relaciones explícitas entre el conocimiento previo del estudiante y el nuevo contenido.
- Promover la autonomía y autorregulación de los contenidos, esto significa apelar a la ZDP al principio de tal forma que el estudiante posteriormente realice actividades no guiadas en las cuales antes necesitaba de un andamiaje para su comprensión.
- Propiciar espacios de reflexión con los compañeros sobre lo aprendido haciendo uso de la reconceptualización y recontextualización de la experiencia pedagógica, de este modo se elaboran conclusiones, síntesis, conclusiones y resúmenes en un lenguaje que va desde lo informal a lo formal. Reforzando las ZDP.
- Procurar la interacción de entre los estudiantes creando ZDP, este tipo de estrategia se puede acompañar aprendizajes colaborativos y cooperativos. Produciendo la validación y devolución esperada.

#### **4.7 LA TEORÍA DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL**

Esta teoría surge de Moscovici nombrado en Roselli Néstor Daniel (2011), como una forma de avanzar sobre las teorías de Durkheim que oscila entre lo individual y lo colectivo. Y para

esto hace uso de un enfoque interactivo y de comunicación. En el que los grupos sociales elaboran representaciones del conocimiento, en donde su construcción parte de la vida cotidiana.

Siendo más específico en el concepto de la representación social, se puede afirmar que es una toma de postura que se acuerdan socialmente y que guardan un orden en los procesos simbólicos relacionado con las asociaciones de los individuos.

Por otro lado es de relacionar, las representaciones sociales con las experiencias de índole cotidiana, las que inducen a la acción inmediata e inconsciente. Que mezcla los datos, valores y afectos de una actividad, con el concepto de lo que es y lo que debe ser. También es de precisar que las representaciones sociales, están relacionadas con aspectos cotidianos y no necesariamente con actividades actuales del entorno.

En las representaciones sociales, son acuerdos o significados compartidos sobre actividades u objetos del contexto social. y estas representaciones sociales están basadas según Moscovici en la actitud, la información y el campo de representación. Donde la actitud está asociada con qué tan dispuesto se está al objeto de representación y para esto doy una valoración a la misma. La información, que son hechos, situaciones y datos que se comunican entre los grupos sociales. En referencia al campo de la representación que está compuesta por la parte central de la información, donde se realiza los procesos de selección y objetiización en donde el concepto se vuelve más simples por medio de imágenes y contenidos factuales. Adicional a los proceso nombrados dentro de las representaciones sociales, existe el anclaje que consiste en relacionar el núcleo central representativo con el pensamiento familiar y ordenándolos por medio de categorías.

El uso de las representaciones sociales es esencial en la comunicación y las relaciones sociales en los espacios de integración de tal forma se comparten realidades comunes y aceptadas. Dotándolas de un poder de legitimación.

#### **4.8 EL APRENDIZAJE COLABORATIVO COMO HERRAMIENTA DE CONSTRUCCIÓN CIENTÍFICA**

Tanto la teoría del aprendizaje colaborativo y el de las representaciones sociales nombrado en Rosselli, están inmersas en el constructivismo. Por medio de las que se puede hacer una representación de la realidad. En la que se involucra una construcción social del conocimiento. Limitados por la sicología social. Siendo evidente que el aprendizaje colaborativo está en relación directa con el constructivismo psicológico debido a que se centra en la construcción cognitiva personal. Y la teoría de la representación social, está asociada al constructivismo social. En el salón de clase un grupo de estudiantes su objetivo es construir conocimiento por medio de interacciones compartidas, En la que se supone un intercambio de significados y concertaciones , en los sistemas colaborativos puede estar incluido el profesor o no, donde se presenta el trabajo entre pares lo que conforma una comunidad de aprendizaje.

Se puede hacer una comparación de la construcción sociocognitiva en el aula de clase con las construcciones de las representaciones sociales.

- Los individuos son agentes activos en el proceso de adquirir el conocimiento. Pero su construcción tiene el enfoque de Piaget pero basado en esquemas previos que son claves para su construcción.

- La construcción mental del objeto de conocimiento se realiza con elementos mentales propios y de sus compañeros.
- Se concibe un sistema social conformado por la acción colaborativa y los productos que se generan a partir de la actividad.
- El intercambiar ideas con otro por medios orales, escritos o gráficos, hace posible el desprendimiento de esquemas mentales propios y a un conocimiento compartido.
- La elaboración compartida del conocimiento y cuando este es apropiado por el estudiante, posee una valoración objetiva.
- El conocimiento elaborado tiene un carácter individual pero modificado por lo colectivo, que es la estructura base del conocimiento de la ciencia, en donde los elementos emergentes no están disociados unos de otros.
- El conocimiento construido en la escuela no siempre es comprensible y singular. Debido a que no todos los conceptos tienen igual perspectiva ni son comprensibles en la misma forma por los individuos, siendo comprensible que su construcción tiene características propias, relacionadas y figurativas.
- La construcción colectiva de conocimiento en los contextos educativos se reconoce que

tiene aspectos informativos, que se diferencian de construcción conceptual, además de ser diferenciados en las características de formación a las de contenido del conocimiento.

- Las emociones, afectos y actitudes son unos factores relacionados con el aspecto cognitivo del estudiante.
- En la construcción social del conocimiento son representaciones grupales donde para su elaboración hay elementos de categorización y anclaje de los conocimientos, conformando un sistema social.

Las agrupaciones sociales pueden hablar de fenómenos científicos sin saber su nombre y en este aspecto se convierten en propiedad del grupo. Pero cuando un grupo de estudiantes habla en términos científicos o de una disciplina como las matemáticas este conocimiento pertenece a grupos de personas que hablan un mismo lenguaje y representaciones comunes.

Siendo una finalidad del aspecto pedagógico de enseñanza / aprendizaje la de movilizar el conocimiento con un sentido común, contrario a la enseñanza formal donde se pretende cambiar los conocimientos previos por un saber lógico y racional, situación que dificulta el proceso de enseñanza debido a que se reemplaza construcciones mentales propias por otras que en alguna forma no guardan relación para los sujetos.

En la teoría de las representaciones sociales, existe una resistencia propia, que hace referencia a cuatro niveles que propone Doises en Rosselli en su teoría del aprendizaje colaborativo, que corresponden a : el individuo, las relaciones interindividuales , los posicionamientos sociales , y los sistemas simbólicos, representaciones y valores. Es importante resaltar que el enfoque de conocimiento del grupo debe estar referenciado a un sistema macrosocial de conocimiento, para

no desvirtuar la construcción del conocimiento elaborado en las pequeñas comunidades educativas. Dentro de este aspecto Vygotsky explica esta relación entre lo macro y lo micro, por medio de la interacción de signos y herramientas de la comunicación. Como consecuencia de lo anterior es posible la relación de lo micro a lo macro social del conocimiento.

#### **4.9 TEORÍA DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO**

Se aborda este pensamiento en este marco teórico debido a que corresponde a la variable dependiente de investigación que ayuda a solucionar el problema planteado sobre , las prácticas pedagógicas que favorezcan el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes.

En este subcapítulo se presenta la teoría del número en matemáticas, desde sus orígenes, que dan los fundamentos hasta pensamiento matemático donde se expone la clasificación y su organización conceptual bajo los términos de los lineamientos curriculares del MEN

#### **4.10 LOS CINCO PENSAMIENTOS MATEMÁTICOS**

EL Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. . (2006) Expresa que para ser matemáticamente competente, el currículo debe estar centrado en el desarrollo de las competencias matemáticas generales, que son las siguientes: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Las cuales hacen posible concretar en el pensamiento lógico matemático, que a su vez se divide en cinco pensamientos según los lineamientos curriculares, que se nombran a continuación: el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o

probabilístico, el variacional y el numérico. Como se ha dicho desde el comienzo de esta investigación, solo versa en el pensamiento numérico.

#### **4.11 ANTECEDENTES DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO**

El concepto de número fue evolucionando, debido a las situaciones problema presentadas en la vida real. En consecuencia se formaron los llamados sistemas numéricos, que van desde los naturales con los que se inició históricamente el desarrollo de la matemática, pasando por los enteros, racionales, irracionales que forman el conjunto de los reales y adicionalmente el conjunto de números imaginarios.

Lo maravilloso de este objeto matemático, es que ayudó al hombre históricamente en la producción de invenciones, que facilitaron la solución de problemas de la vida cotidiana. En otras ocasiones, su uso fue ampliar el conocimiento de estructuras matemáticas más avanzadas desde el aspecto matemático, que no guardan relación con el mundo real, pero que después fueron usadas en la solución de problemas prácticos de la humanidad.

La definición del concepto de pensamiento numérico la podemos obtener por la semántica de sus **palabras**. Comencemos con el pensamiento el cual es actividad y creación de la mente por este motivo no es visible sino por sus acciones como el lenguaje hablado, escrito o de signos Expone Stewart citado por Castro. E (2008). Este pensamiento estará más desarrollado en cuanto más acciones complejas puedan elaborar con los números. Dentro de este campo están las operaciones matemáticas que se pueden realizar con ellos y las estrategias que se desarrollan

para resolver un problema.

Al analizar el pensamiento numérico desde los estándares de educación, y su estructura, desde los procesos, conceptos y contextos donde adquiere su sentido y su significado.

Expone Castro. E. (2007). Que los estudiantes al usar los números como : métodos de cálculo, procesamiento de estimaciones , comprender y usar el sentido de las operaciones, al usar algoritmos de operaciones, descomponer y recomponer números, formular y solucionar problemas. Desarrollan el pensamiento matemático. Esto significa que el pensamiento numérico guarda relación con las actividades sociales y escolares donde están presentes los números.

Explican Castro, E. (2008) que algunos investigadores enuncian que el pensamiento numérico, se presenta en la edad infantil, Como resultado del proceso evolutivo de adaptación al medio natural. , nombrando esta facultad como sentido numérico.

Ya sea en forma innata o aprendida, la intuición de cantidad aparece en forma burda antes que el lenguaje en los infantes, y esta irá desarrollando en forma equivalente a medida que se avance en el aspecto cognitivo del niño. Una de las formas de potenciar este pensamiento rudimentario es por medio de la educación matemática y complementarlo con otros elementos complejos tales como: pensamiento relacional, pensamiento cuantitativo flexible, y sentido numérico

El pensamiento relacional es la capacidad que se tiene para hallar una conexión, entre una colección total y sus partes. Esto significa que cuando al el niño se le pide que identifique la serie 2, 4, 6,8. Debe relacionar ese todo con sus partes, es decir debe hallar la relación que



genera la serie, para esto se debe descubrir, que la relación existente es sumar al número inicial el número 2 para generar el siguiente número. Este es un ejemplo en el cual se halló la relación correcta, pero en ocasiones también el estudiante puede elaborar relaciones erróneas, las cuales se deben corregir.

Pensamiento cuantitativo flexible. Es la habilidad de pensar en una situación numérica y extraer una estrategia que sea más favorable para su resolución. Por ejemplo cuando se le pide multiplicar al estudiante los números  $20 \times 25$  puede optar por solo multiplicar el dos por el veinticinco y aumentar un cero o hacerlo de la siguiente manera  $(20 \times 20) + (20 \times 5)$ , estas alternativas son tomadas de acuerdo a la escenario presentado.

Sentido numérico. Es una capacidad de hallar las relaciones existentes entre los números sin tener pasar por los algoritmos. Por ejemplo al colocar un cuadrado mágico de  $3 \times 3$ , en el cual se deben disponer los números del 1 al 9, para que su suma de 15 en filas, columnas y diagonales. Una persona puede percibir sin hacer tantos ensayos una solución al problema.

#### **4.12 PENSAMIENTO NUMÉRICO DESDE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS**

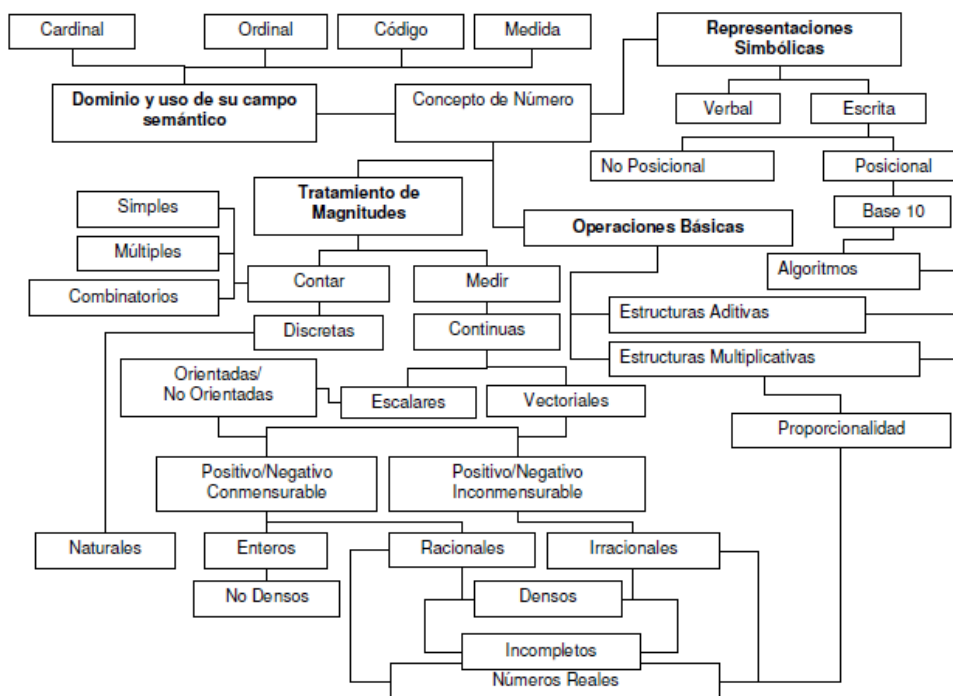
Según Zapata y otros autores. (2006) Proponen potencializar el pensamiento numérico por medio de la comprensión y uso de los números, de tal forma que se desarrolle en el estudiante técnicas y estimaciones con los números. Pero esto debe estar acompañado de las relaciones de las magnitudes de medida para su mejor comprensión como también del desarrollo del

pensamiento métrico.

Para alcanzar este propósito en la educación primaria es necesario proporcionar situaciones que desarrollen la comprensión y uso significativo de los números naturales. De tal forma que se haga uso del conteo simple y complejo, como también de las operaciones (suma, resta, multiplicación y división)

Según el análisis hecho por *ibídem*, sobre los lineamientos de matemáticas del ministerio de educación Y Quintero M (s.f) sugiere a continuación en un diagrama para su interpretación y explica las nociones relacionadas, con el concepto de número.

**Figura 3**



### 4.13 CONCEPTO DE NÚMERO

Número Cardinal, está asociado con la cantidad de elementos que posee un conjunto.

Número Ordinal, se relaciona con el orden que poseen los objetos en una colección por ejemplo el nombrar, Primero, segundo, tercero, cuarto

Número como Código, en esta utilización del número se aplica a identificación de elementos en particular, pero este número no guarda relación con el número de elementos sino que pretende reconocer un elemento dentro de un conjunto en ocasiones dependiendo de los códigos, determinan las características del objeto, son ejemplo de esto: el número de cédula, el código de barras de un producto, etc.

Número como magnitud orientada y no orientada, se refiere a magnitudes vectoriales donde interesa el sentido que posee en el caso de las orientadas como por ejemplo el desplazamiento , la velocidad de un objeto, en el caso de magnitudes no orientadas corresponden a magnitudes escalares por ejemplo: la masa , el tiempo y la longitud.

### 4.14 REPRESENTACIONES SIMBÓLICAS

Como expone Rico, L. (2009). El conocer consiste en tener la idea o noción de las cosas, donde el percibir es distinguir en la mente algo y reconocer su significado y en el caso de las matemáticas son las herramientas (signos y gráficos) que hacen posible la visibilización de los objetos matemáticos de la mente.

#### **4.15 REPRESENTACIONES VERBALES Y ESCRITAS**

(Hiebert y Carpenter, 1992, p. 66) Para pensar sobre ideas matemáticas y comunicarlas necesitamos representarlas de algún modo. La comunicación requiere que las representaciones sean externas, tomando la forma de lenguaje oral, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos. Para pensar sobre ideas matemáticas necesitamos representarlas internamente, de manera que permita a la mente operar sobre ellas.

#### **4.16 CUANTIFICACIÓN DE MAGNITUDES**

Desde el punto de vista de Zapata y otros autores. (2006) se indica que los números que salen de una medición, estos sirven para desarrollar el pensamiento numérico en referencia a los sistemas de números naturales, enteros y racionales. Clasificadas en escalares y vectoriales.

#### **4.17 LAS OPERACIONES BÁSICAS CON NÚMEROS.**

En este elemento del pensamiento numérico se establece no solo el aspecto algorítmico de las operaciones por el contrario guarda relación con el concepto de la operación y la inclusión en la estructura de situaciones aditivas y multiplicativas.

#### **4.18 LA TEORÍA DE LA R.A.S**

Esta teoría se retoma en el estudio, en consecuencia a que en el proceso final de la

investigación se desea determinar si hubo un desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes, después de ser realizada la intervención de las prácticas pedagógicas, fundamentada en las representaciones de la fracción como operador. y se explica su fundamento a continuación.

Expone Zambrano Leal, A. (2017) que la teoría de la RAS (rapport au savoir) que consiste en la Relación con el saber, por sus siglas en francés, y surge de la necesidad de los franceses por evaluar su sistema educativo, el cual está basado en tres pilares: la gratuidad, la obligatoriedad y la democratización. Siendo el último el que ayudó a generar el concepto del fracaso escolar en los estudiantes., con el problema anteriormente nombrado, los investigadores de la educación entre psicólogos y sociólogos pasaron por décadas determinando el origen de este nuevo fenómeno, pero a hacia el año 1987 surge una teoría, conocida como la relación con el saber. Donde se retoman ciencias como la antropología, el psicoanálisis y la socio-antropología que dan bases científicas a esta nueva teoría.

#### **4.19 FUNDAMENTO DE LA TEORÍA: SUJETO, SENTIDO Y SABER**

Explica Zambrano Leal, A. (2015). Que la teoría de la R.A.S fue la reflexión de Bernard Charlot sobre tres aspectos teóricos: la del sujeto, la del sentido y la del saber. En el primer aspecto se analizó la sociología de Durkheim, donde el sujeto es desconocido para la sicología y la filosofía, y donde un hecho social sólo es explicable por hechos sociales, deduciendo que si un hecho social es explicado por medio de un análisis psíquico se origina una falsedad. De tal forma que los hechos sociales son una manera de actuar , pensar y sentir de una colectividad que

fuerza al individuo a desenvolverse en un espacio y tiempo, de cierta manera, en este orden de ideas Charlot plantea la teoría del sujeto en acudir a la antropología, en la cual para comprender el mundo que percibe el niño, presentando en su teoría que el mundo del niño se construye con las interacciones con los demás y a través de los saberes, dotándolo de la capacidad de transformación del mundo y edificarse por sí mismo.

El segundo aspecto estudiado por Charlot, en relación al sentido que aborda a Pierre Bourdieu y Jean-Claude Passeron, que indican que a pesar de haber una carga social que define muchos aspectos en el que el ser humano toma sus decisiones. Al fin de cuentas, cuando el sujeto es puesto en una situación, son los agentes los que ejerce la acción y no la estructura social sobre las que se fundamentan, esto significa que el individuo es el que dota de sentido al mundo que lo rodea. En la teoría de la reproducción de Bourdieu explica que el fracaso escolar no se determina por las posiciones sociales sino que están dadas por el sujeto. Charlot al ver las limitaciones de esta teoría anteriormente expuesta, se dirige a la sociología de la subjetividad presentada por Dubet a finales de los años 1990. la que centra el estudio de la sociología a la subjetividad de los individuos sociales, por lo tanto el individuo actúa debido a sus intereses y esto expone un alto un sentido de subjetividad, por este motivo el sentido de la escuela no está determinado en forma social por el contrario se determinado por el proceder de sus actores. Y a su vez las lógicas de actuar de la institución escolar favorecen las acciones de los actores.

La relación con el saber se considera sobre la teoría del sentido, la que afina la teoría del sujeto, por lo tanto significa que aprender un saber es encontrarle sentido a una actividad. y esta moviliza a l sujeto para alcanzar un objetivo desde su parte interna de la motivación. La teoría

del sentido se apoya en la Leontiev y la teoría de la actividad. De donde para cada actividad tiene un objetivo y se percibe por medio de por los niveles de logro. Más aún el aprender supera al saber, debido a que el aprender hay maneras de aprender que no es un saber y el conocimiento se especializa en ese caso particular en la matemática debe estar asociado con el mundo del estudiante.

Dentro de la teoría de Charlot sobre la RAS propone tres posturas: Epistémica, identitaria y social, la primer a relacionada con lo que se aprende en la vida cotidiana y los aprendizajes intelectuales o escolares (AVC+AIE), la segunda por aprendizaje de desarrollo personal (ADP) y la tercera por los aprendizajes relacionales y afectivos (ARA). Categorías de la teoría.

#### **4.20 ESTADO DEL ARTE**

A continuación se presenta el estado de la de la investigación, donde se toma como elemento de clasificación las variables involucradas “las prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico” haciendo énfasis en la primera que es el objeto de conocimiento principal las prácticas pedagógicas. Luego se hace un recorrido bibliográfico, cronológico y breve de los diferentes aportes actuales de tesis y artículos científicos de las mismas. Se exponen las investigaciones que guardan relaciones entre estas variables en el campo de estudio. Al final se realizan las conclusiones del análisis de los estudios revisados.

Al realizar la revisión bibliográfica en relación a la investigación sobre ¿cómo las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo, desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de

cuarto grado de primaria? Específicamente en las representaciones de la fracción como operador, se encontró someramente investigaciones que realicen un estudio similar. Debido a lo anterior se hizo una recopilación según las variables de estudio “las prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico”

Para hacer claridad en la investigación en lo concerniente a la variable “las prácticas pedagógicas”, la cual tiene un enfoque en las teorías de Foucault y Olga Lucía Zuluaga. Donde estos autores examinan este concepto desde la reflexión que debe hacer el profesor en sus actuaciones en el aula, fortaleciendo su espíritu investigativo, con el fin de tener un reconocimiento social de su profesión y mejorar el desempeño de los estudiantes en el pensamiento numérico. En el aspecto del pensamiento numérico se realiza un análisis, sobre qué aspectos el profesor debe enfatizar para poder desarrollar el pensamiento en sus estudiantes.

#### **4.21 VARIABLE PRÁCTICA PEDAGÓGICA**

Cuando se realiza la búsqueda bibliográfica en forma cronológica desde los años 2008 al 2017, se encuentra un primer artículo de revista titulado “Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión” García y otros (2008) define que según, Coll y Solé (2002) señalan un elemento llamado interactividad, el que se debe incluir en las prácticas educativas, y consiste en las acciones que el profesor y estudiante demuestran antes, durante y después de la situación didáctica, y señala tres grandes dimensiones a evaluar:

- El pensamiento didáctico que posee el profesor y su planeación de la enseñanza.



- La interacción que posee el profesor dentro del aula.
- Y su propia reflexión de lo realizado en clase.

El autor plantea una propuesta de evaluación de las prácticas educativas y que para tal fin Ardoín citado en la revista, “Análisis de la práctica educativa de los docentes”, explica que se debe colocar la visión en dos aspectos: la evaluación debe ser una práctica institucionalizada y señala que debe tener los componentes de sentido y pertinencia de la enseñanza del profesor.

La conclusión que da el autor en referencia al tema de la práctica educativa y su evaluación, se debe tener en cuenta los componentes: pensamiento, interacción y reflexión, que constituyen elementos que favorecen la introspección del profesor en sus prácticas pedagógicas. El otro aspecto a rescatar es el enfoque que se le da a la evaluación docente, en el que debe ser una acción institucional y que tenga un sentido práctico.

En segunda instancia se describe el artículo que expone Silvia Patricia Aquino ,Zúñiga Jesús Izquierdo ,Bélgibes Liliana Echaz Álvarez sobre “evaluación de la práctica educativa: una revisión de sus bases conceptuales” realizada en el 2013. Donde el autor retoma la teoría de Elola y Toranzos (2000) sobre los fundamentos para realizar una evaluación de las prácticas, que son:

- Fase de planeación que es relativa a la articulación los procesos que intervienen en la evaluación, con la intención de dar la autenticidad y rigidez de la evaluación.

- Fase de ejecución que reside en la recolección de datos para poder dar juicios de valor sobre lo que se evalúa
- La fase de análisis de datos que consiste en dar tratamiento a los datos mediante procesos racionales y estadísticos, para sintetizarlos y dar una respuesta a los interrogantes planteados de la evaluación.

Para este artículo se toma un análisis bibliográfico realizado por el autor. Y Expone que la evaluación de las prácticas educativas un proceso sistemático de exploración de información, para percibir y mejorar las gestiones realizadas por el profesor.

Y finalmente se toma el artículo “Características de eficacia docente desde las perspectivas del profesorado y futuro profesorado de secundaria” del autor Reoyo, Carbonero y Martín (2017) donde presentan la evaluación del docente como componente para el mejoramiento en la calidad de la educación y además para el mejoramiento académico y motivación de los estudiante.

Continuando con la descripción de la exploración sobre el docente eficaz hacen una pregunta que dirige su investigación ¿Qué se entiende por un profesor eficaz? Para dar respuesta a esta interrogante, se basaron en las treinta y seis características y definiciones de percepción de Onwuegbuzie (2007)

elaboran una serie de cuestionarios sobre las características que poseen trescientos cincuenta y ocho profesores y futuros profesores, con el objetivo de identificar la eficacia del profesor de secundaria , al final de las encuestas determinan ocho categorías : conocimientos en

el dominio; planificación y organización; gestión y desarrollo de las clases; innovación educativa; transmisión de conocimientos; relación interpersonal; ética personal; y compromiso profesional., destacando que las relaciones personales son las de mayor frecuencia mientras la ética y la innovación son las menos destacadas . Finalizan diciendo que este estudio realizado en España contribuye a la elaboración de mejores instrumentos de evaluación y como también a la reorganización de los currículos en las universidades donde están los nuevos profesores del futuro.

Del anterior estudio se destaca para la investigación que no solamente se debe considerar dentro de las prácticas pedagógicas, los aspectos cognitivos, organizacionales y de recursos que son aspectos fundamentales sin embargo es menester del profesor tener en consideración la afectividad que se le brinda al estudiante, durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **4.22 VARIABLE PENSAMIENTO NUMÉRICO**

A continuación se resume el artículo Miradas Matemáticas y Pensamiento Numérico .Abraham Arcavi, Instituto Weizmann de Ciencias (Israel) (2016) el que propone una mirada del pensamiento numérico desde los mensajes y señales de la vida cotidiana, desde mostrar una matrícula de un carro, el número de identificación de una casa, el número de la pista de un avión y cargas máximas de personas en un ascensor. En donde cada número expresa una información determinada en un contexto, este material debería ser útil en las aulas cuando se enseña matemática y como expresa Rico citado por Arcavi que es un material que ayuda al desarrollo de competencias propuestas por PISA. Lo que enlaza con llevar “problemas extraídos de un

contexto del mundo real al mundo matemático “como son:

- Identificar matemáticas relevantes en un contexto general
- Plantear interrogantes
- Enunciar problemas
- Representar el problema de un modo diferente
- Comprender la relación entre lenguaje natural, lenguaje simbólico y formal
- Encontrar regularidades, relaciones y patrones
- Reconocer isomorfismos con problemas ya conocidos
- Traducir el problema a un modelo matemático
- Utilizar herramientas y recursos adecuados.”

El análisis didáctico que hace esta investigación señala (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013, p. 17, 20) citado por (Israel) (2016) es evidente que se debiera incluir en el currículo de matemáticas, las situaciones de la vida cotidiana, esta inclusión tiene como fin de desarrollar las competencias necesarias para los ciudadanos del siglo XXI.

Rico, Lupiáñez y Molina (2013, p. 11) citado por (Israel) (2016) sugiere introducir el análisis del contenido matemático escolar es la fenomenología, que investiga los fenómenos que propician los conceptos. Apoyándose en Freudenthal, Puig (1997) que exhibe tipos de fenomenología y una de ellas es la didáctica, donde Arcavi, Manifiesta la necesidad de proponer y establecer problemas en los que los conceptos y estrategias sean una herramienta principal en las matemáticas.

Recomienda Ibídem que al Agregar la idea de mirada matemática a los estudiantes, ayudará a desarrollar la independencia en estudio de las matemáticas con un propósito definido.

Desde el análisis del pensamiento numérico se deduce que , la construcción de los objetos matemáticos pertenecientes a los sistemas numéricos, deben estar dotados de una relación con el mundo real, sensibilizando al estudiante a observar detalladamente su entorno , las situaciones matemáticas que se presentan en su diario vivir, es por eso que se debe provocar preguntas y problemas que se puedan resolver mediante, los conceptos y estrategias propias de las matemáticas, Descubriendo como la matemáticas está siendo utilizada por la sociedad, con esta forma de acercarse a los números conduce a un estudiante autónomo y activos, que reflexionen sobre el lenguaje de los números en su cotidianidad.

En lo que corresponda la metodología observada se hace recurrente un enfoque cualitativo con un tipo de estudio descriptivo. Enfocado en las técnicas de recolección de datos como: la observación, la entrevista, el estudio de casos y revisiones conceptuales.

## **4.23 MARCO LEGAL**

Al establecer la normatividad que rige el diseño curricular en las instituciones educativas en Colombia se nombran las siguientes:

### **4.23.1 FINES DE LA EDUCACIÓN: (ART 5)**

- El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos;
- La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad;
- La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación;
- La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios;
- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber;

- El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad;
- El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;
- La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.
- El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país;
- La adquisición de una conciencia para la conservación , protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación;
- La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social;
- La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención

integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre,

- La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

#### **4.23.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL CICLO DE PRIMARIA**

(ART 21). Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

- La formación de los valores fundamentales para la convivencia en una sociedad democrática, participativa y pluralista;
- El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico;
- El desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana y también en la lengua materna, en el caso de los grupos étnicos con tradición lingüística propia, así como el fomento de la afición por la lectura;
- El desarrollo de la capacidad para apreciar y utilizar la lengua como medio de expresión estética;



- El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos;
- La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;
- La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;
- La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;
- El conocimiento y ejercitación del propio cuerpo, mediante la práctica de la educación física, la recreación y los deportes adecuados a su edad y conducentes a un desarrollo físico y armónico;
- La formación para participación y organización infantil y la utilización adecuada del tiempo libre;
- El desarrollo de valores civiles, éticos y morales, de organización social y de convivencia humana;
- La formación artística mediante la expresión corporal, la representación, la música, la plástica y la literatura;
- La adquisición de elementos de conversación y de lectura al menos en una lengua extranjera;

- La iniciación en el conocimiento de la Constitución Política,
- La adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad.

Decreto 1860 de 1994 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales.

#### DECRETO 1290 DE ABRIL DE 2009

Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes. Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional:

- Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
- Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
- Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
- Determinar la promoción de estudiantes.

- Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

### **4.23.3 DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE**

Son un conjunto de aprendizajes organizados de conocimientos y habilidades, los que permiten la transformación y desarrollo de las personas. y están repartido en grados desde la básica secundaria hasta la media. En campos de conocimiento como la matemática.

Los DBA tienen relación y correspondencia con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia y su interés es la elaboración de un camino para la enseñanza que contribuya al alcance de los Estándares Básico de Competencia, y facilitando la comprensión de lo que se debe aprender en cada grado para padres de familia, profesores y demás personas involucradas en el proceso de enseñanza. Con lo expuesto se quiere la intervención de la sociedad en la construcción del conocimiento.

## **4.24 MARCO CONTEXTUAL**

### **HORIZONTE INSTITUCIONAL DE LA IE EUSTAQUIO PALACIOS**

#### **MISIÓN**

“Formar seres humanos en los niveles de educación inicial, básica y media, facilitando la apropiación del saber acorde a las necesidades ambientales, sociales y laborales del entorno, permitiendo que nuestros estudiantes sean proactivos, responsables y conscientes”

## **VISIÓN**

“La Institución Educativa Eustaquio Palacios será para el 2020 un espacio de convivencia donde se enriquezca la dignidad humana y la unidad institucional, comprometida con una educación integral de seres humanos competentes, con iniciativa, creatividad e innovación, responsables y respetuosos con el entorno.”

## **PRINCIPIOS**

- Dignidad humana
- Participación
- Responsabilidad
- Eficacia
- Eficiencia

## **VALORES**

- Respeto
- Compromiso

- Solidaridad
- Honestidad

#### **4.24.1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO SOCIAL**

##### **CATEGORÍA 1: CONDICIONES SOCIALES**

###### **VARIABLE 1: ESTRUCTURA SOCIAL**

- Estratificación social: Estratos 1 y 2.
- Tipos de familia: Invasión, trabajadores independientes, madres cabeza de familia, desplazados y familias numerosas.
- Problemáticas familiares identificadas: violencia intrafamiliar, violación, niños trabajadores, drogadicción, promiscuidad, incesto, maltrato físico y verbal, machismo, bajo nivel educativo, desempleo, empleo informal y baja autoestima.
- Sociedad rural o urbana: ubicado en zona urbana, son personas de zona de ladera, responden a la emigración rural proveniente de Nariño, Cauca, Llanos, indígenas, originados por desplazamiento y falta de oportunidad de trabajo.
- Problemática social predominante: pobreza económica y social, que origina: hacinamiento, desintegración familiar, violencia intrafamiliar, pandillas, madresolterismo, prostitución, drogadicción, desnutrición, influencia negativa de algunos programas de los medios de comunicación.

## 5 METODOLOGÍA

Después de haber exhibido en el estado del arte las investigaciones realizadas en los últimos años sobre la relación existentes entre las prácticas pedagógicas y el pensamiento numérico. A continuación se describe los aspectos metodológicos de la investigación como son: tipo de estudio, diseño, unidad de análisis, y objetivos metodológicos.

El enfoque es de la investigación es de tipo cualitativo expone González y Hernández, citado por Murillo y Martínez. (2010) que este tipo de investigación se limita a aspectos descriptivos de las cualidades de un fenómeno en particular en un contexto determinado. Para la investigación que corresponde a las prácticas pedagógicas desarrolladas por el profesor de grado cuarto de primaria y las cuales desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes en la representación de la fracción en diferentes contextos.

Este enfoque descriptivo facilita la recolección de los datos en el contexto del aula de clase, donde se realizará un inventario de las actividades a su interior, enfocada en visualizar cómo las prácticas pedagógicas afectan el desarrollo del el pensamiento numérico de los estudiantes en relación a la interpretación de la fracción en diferentes contextos.

## 5.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio de la investigación es de corte transeccional descriptivo, explica Hernández. S (2014) que este estudio busca la descripción de hechos en un instante de tiempo y en el que se centra en encontrar: características, perfiles y propiedades de los sujetos de investigación. Que en este caso en particular es necesario indagar sobre las características individuales de las prácticas pedagógicas del profesor en un marco de categorías propuestas por Foucault (sistematicidad, homogeneidad, generalidad) y cómo estas características afectan el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de cuarto grado de primaria de la IE Eustaquio palacios de la sede Celanese.

El carácter descriptivo de este estudio está orientado a mejorar las competencias y habilidades del pensamiento numérico de los estudiantes en la representación de la fracción en diferentes contextos.

## 5.2 DISEÑO

El diseño de una investigación, según Wentz, 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013a, Kalaian, 2008 citado por ibídem(180) son las diferentes estrategias que se utilizan para obtener información del problema para dar respuesta a la pregunta de investigación y hacen posible la ejecución de los objetivos demarcados por el estudio, en el caso de la investigación propuesta se eligió el diseño cuasiexperimental, debido a que con este es diseño es posible la manipulación de la variable independiente las prácticas pedagógicas del maestro de cuarto de primaria de la sede Celanese y con lo anterior poder describir los efectos que tienen sobre el pensamiento



numérico de los estudiantes de grado cuarto de primaria. En la interpretación de la fracción en diferentes contextos, para esta el estudio se planificará y aplicará una secuencia didáctica fundamentada en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau y que tenga las características sobre las prácticas pedagógicas de Foucault además de la teoría de las representaciones semióticas D'Amore B. (2004) así mismo teniendo un enfoque en el aprendizaje colaborativo y de las representaciones sociales.

En el diseño metodológico se selecciona para la evaluación de la estrategia, la realización de un pretest /posttest. Explica ibídem (141) que estos últimos consiste en aplicar un test previo a un estímulo o procedimiento a un grupo de personas y posteriormente se le administra otro test.

Después del estímulo o procedimiento. Así mismo para robustecer el estudio se realizarán la técnica del cuestionario. . Con los resultados obtenidos se realizará un estudio sobre los datos con los cuales se den respuestas a la pregunta de investigación sobre qué prácticas pedagógicas son las que desarrollan el pensamiento de los estudiantes en la interpretación del número fraccionario en diferentes contextos y se terminara con la aplicación de la teoría de la R.A.S..

### **5.3 OBJETO DE ESTUDIO**

Corresponde a las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo y analizar cómo desarrollan el pensamiento numérico de los estudiante de grado cuarto de la I.E Eustaquio Palacios de la sede Celanese, en la interpretación de las fracciones como operador.

## 5.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS METODOLÓGICOS Y TÉCNICAS

En esta tabla se hace el resumen de la pregunta de investigación, los objetivos y técnicas de recolección de datos que se harán en este estudio.

**Tabla 4**

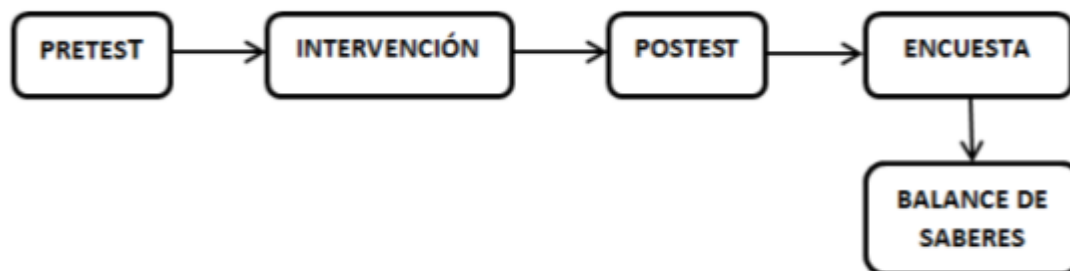
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS METODOLÓGICOS	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
¿Cómo el desarrollo de una situación didáctica apoyada en el trabajo colaborativo fortalece el pensamiento numérico en la representación de	Diseñar situaciones didácticas que movilicen el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la I.E Eustaquio Palacios sede Celanese.	ENCUESTA

<p>fracciones en los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios sede Celanese?</p>	<p>Describir como se fortalece el pensamiento numérico utilizando diferentes representaciones semióticas desde la estrategia de trabajo colaborativo con estudiantes de grado cuarto de la sede Celanese perteneciente a la I.E Eustaquio Palacios.</p>	<p>BALANCE DE SABERES</p>
	<p>Evaluar la contribución académica del trabajo colaborativo en una situación didáctica que desarrolla el pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto de la I.E Eustaquio Palacios sede Celanese.</p>	<p>PRETEST Y POSTEST</p>

## 5.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El inicio de la recolección de datos se realizará por medio de un pretest (Anexo A) que recolecta la información de la variable dependiente pensamiento numérico antes de aplicar la estrategia de las representaciones (Apéndice A) posteriormente a la intervención se realiza un posttest (anexo B) para verificar que tanto se ha desarrollado la competencia representar en los estudiantes después de la intervención. Seguidamente se realiza la encuesta, que identifica las dimensiones de las prácticas pedagógicas realizadas por el profesor, expuestas Foucault, se aplica la encuesta (anexo C), y por último se realiza un balance de saberes, que tiene como objetivo evaluar qué saberes quedaron en los estudiantes después de la intervención (anexo D) como técnica final del estudio. Las técnicas de recolección de datos se explican en el siguiente diagrama:

**Figura 4**



## **5.6 ENCUESTA**

Según Fidias G, Arias (2006) “la encuesta es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación a un tema en particular” La encuesta puede ser de dos tipos escrita u oral: La encuesta oral es un interrogatorio cara a cara en la que el encuestador pregunta y el encuestado responde. Una de las características de la encuesta es que se realizan pocas y cortas preguntas y su tiempo de duración es breve.

Por lo anteriormente dicho es una técnica que permite intervenir en varios individuos en corto tiempo. En síntesis la encuesta oral es de poca profundidad pero de un alcance grande. Para este fin de obtener las respuestas orales se puede emplear grabadoras o cámaras de video, la encuesta escrita es la que se realiza por medio de un cuestionario. Este último se define como una modalidad de la encuesta realizada en forma escrita a través de un formato escrito, donde están presentes las preguntas que se le realizan al encuestado.

## **5.7 TIPOS DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA**

La unidad básica de los cuestionarios es la pregunta, es por eso que un buen cuestionario debe tener una excelente calidad de pregunta y su formulación. Por eso dentro de las condiciones de las preguntas estas deben ser totales donde la respuesta contenga todos los casos y excluyentes donde la respuesta solamente corresponda una pregunta.

Desde lo técnico las preguntas de un cuestionario son la interrogación sobre las variables o

indicadores de los que se desea tener información.

Estas preguntas pueden clasificarse de la siguiente manera:

De acuerdo a su formulación

- Cerradas, es la pregunta donde se le exponen al sujeto de investigación todas las posibles respuesta en correspondencia a la situación que se desea conocer. Y deben poseer las características de ser exhaustivas y excluyentes.
- Algunas preguntas se pueden valorar en una escala de frecuencia, en este caso la cantidad de opciones de las respuestas debe ser para evitar que por facilidad se escoja la respuesta central sin tener reflexión de su elección.
- Abiertas, no ofrecen clases de respuesta a elegir, dejando al sujeto de investigación que responda con libertad.

El cuestionario que se le realizará a los estudiantes después del postest, está conformado por preguntas de tipo abierto y su eje corresponde a las dimensiones de homogeneidad, sistematicidad y generalidad de las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo.

## **5.8 UNIDADES DE ESTUDIO PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS**

A continuación se hace una clasificación sobre el concepto prácticas pedagógicas, sus dimensiones e indicador de la variable y preguntas de la encuesta la que describen la estrategia

usada por el profesor para desarrollar la representación de los números fraccionarios como operador. Según el anexo C.

## **5.9 BALANCE DE SABERES**

En la metodología usada en la investigación, se hace acopio de la entrevista, que brinda un conocimiento sobre cómo el estudiante desarrolla la competencia representación, de la fracción como operador. Pero también se hace necesario aplicar el instrumento balance de saberes, nombrado en francés como Bilan du savoir. Este fue diseñado por un grupo de investigación francés denominado ESCOL que trabajan en la Universidad de París VIII y es aplicado en sus investigaciones en educación, su fundamentación es la teoría de la RAS. Este instrumento consiste en un formulario anónimo, en el que se pregunta por el género del estudiante, edad, posteriormente aparecen dos consignas, compuestas por una introducción a la categoría a conocer y seguidamente viene la interrogante sobre ¿dónde? y ¿con quién? Ha aprendido el niño sobre la fracción como operador y seguidamente se hace una pregunta directa para complementar la introducción. Dentro de esta primera consigna es se puede evidenciar, que se espera de este aprendizaje y qué es lo más importante para el estudiante de este aprendizaje. La segunda consigna como la misma estructura. (Introducción y pregunta), permite conocer acerca de los aprendizajes de la disciplina matemática que fueron importantes para el estudiante. Todas las preguntas tienen la intención de evocar por medio de la narración del estudiante, que situaciones son las más importantes en el aprendizaje de la fracción como operador y su relación con este conocimiento como también con sus compañeros y su profesor. Para el procesamiento de la información se hará de forma manual, marcando recurrencia de las evocaciones de los

estudiantes. Estos datos sirven para comprender cómo se construye, organiza y clasifica el estudiante el mundo de la escuela y su relación con los saberes y las relaciones con los demás.

Para el análisis de la investigación, que se centra en los siguientes aspectos, relacionados con la fracción como operador : 1) los aprendizajes evocados por los estudiantes, esto contesta la pregunta ¿qué he aprendido? Y ¿para qué me sirve aprender la fracción? 2) lugares y actores del aprendizaje (¿Dónde y con quién aprendí? 3) Lo relevante de su aprendizaje y su expectativa del mismo ¿Qué es lo más importante de lo que he aprendido? ¿Qué espero de lo que he aprendido? 4) Las evocaciones de términos y expresiones de la matemáticas 5) la relación de emociones, dificultades y aciertos que expresa cuando está en contacto con la asignatura matemáticas y el contenido del objeto matemático estudiado 6) las declaraciones que tiene el estudiante en la relación del saber y la escuela.

Al finalizar del postest se aplica el instrumento balance de saberes. Este es propuesto desde la teoría de la RAS, para conocer qué sentido tienen los estudiantes de grado cuarto sobre la fracción como operador y qué relación tienen con los demás después de haber desarrollo de la estrategia de representaciones del (apéndice A).

Los registros tomados a los estudiantes desde los balances de saberes serán analizados y tabulados mediante la categoría propuesta por la teoría de la RAS. De la siguiente manera:

La primera relacionada con lo que se aprende en la vida cotidiana y los aprendizajes intelectuales o escolares (AVC+AIE), la segunda por aprendizaje de desarrollo personal (ADP) y la tercera por los aprendizajes relacionales y afectivos (ARA), presentada en la tabla de balance



de saberes (Anexo D).

## 6 RESULTADOS

En esta sesión de la investigación, se realizará la presentación de los datos, bajo la orientación de los objetivos específicos caracterizar, describir y evaluar una práctica pedagógica de trabajo colaborativo que fortalezca el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto en la interpretación de la fracción como operador en diferentes contextos. Y para este fin se organizaron los datos obtenidos de la intervención en el aula, de la siguiente manera:

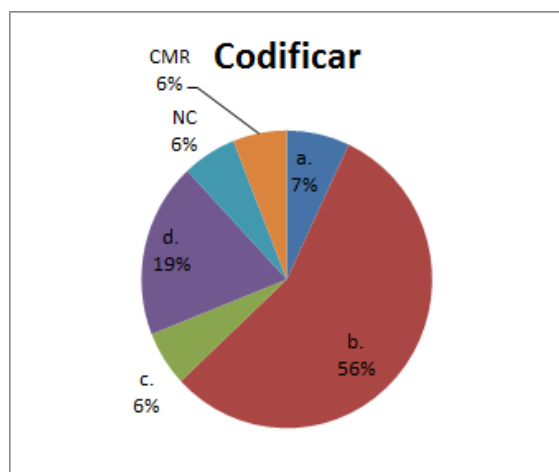
### **6.1 RESULTADOS DEL PRE-TEST. NIVEL DE COMPLEJIDAD CODIFICAR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS**

Esta prueba tiene como objetivo medir la habilidad de codificar del estudiante, en una situación de una fracción como operador. Está compuesto de tres preguntas, en las cuales se evalúa la habilidad nombrada. Por medio del anexo A, pretest situación codificar, pregunta 1.

El objetivo de esta pregunta es determinar cómo el estudiante extrae información de los lenguajes natural y pictórico, de la situación, para luego representarlo por medio del lenguaje matemático.

Para presentar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

Gráfica 2



N.C: no contesta.

C.M.R: contesta más de una respuesta.

Al observar el gráfico, se observa que el 56,5% opta por la pregunta b, que no es la respuesta correcta. Y solo 6% selecciona la respuesta C, la que es la respuesta correcta, y representa los elementos de este problema. Significando que no hay un desarrollo en la habilidad de codificación en la mayoría de los estudiantes, con lo que se evidencia que no existe una estrategia para pasar la información que hay en forma pictórica a lenguaje matemático, además la interpretación de esta situación, no es entendida como una actividad de medición en una dimensión de la fracción como operador, ni razonar que los elementos del problema se pueden representar por medio del conjunto total de elementos y una fracción de estos mismos

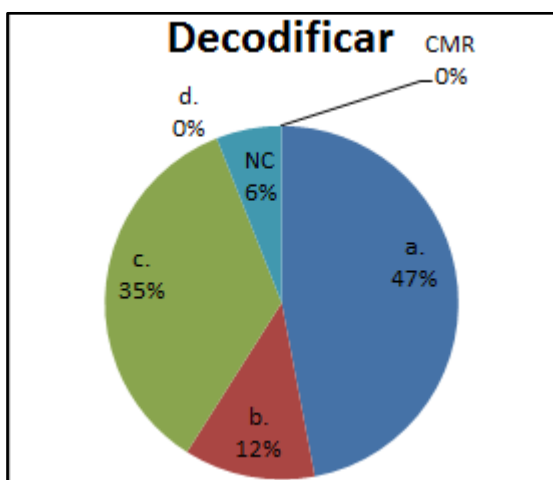
## 6.2 RESULTADOS DEL PRE-TEST. NIVEL DE COMPLEJIDAD DECODIFICAR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS

Esta prueba tienen como objetivo es medir la habilidad del estudiante de decodificar, en la situación 2.1, el estudiante debe decodificar la fracción como operador. En la pregunta 1.

El objetivo de esta pregunta, es medir la habilidad que posee el estudiante para interpretar desde lenguaje natural a un lenguaje matemático (cambio de registro). Al decodificar interpretar un código y lo traslada a otro.

Para analizar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

**Gráfica 3**



N.C: no contesta.

C.M.R: contesta más de una respuesta.

En el gráfico se observa que el 47% escoge la respuesta “a”, significa que este porcentaje de estudiantes posee la habilidad de decodificar la situación, y usar el lenguaje natural de la fracción como operador para poder representarlo en un lenguaje matemático. Y el resto de estudiantes, que es el 53% no decodifica la situación, al seleccionar la respuesta b, c o N.C.

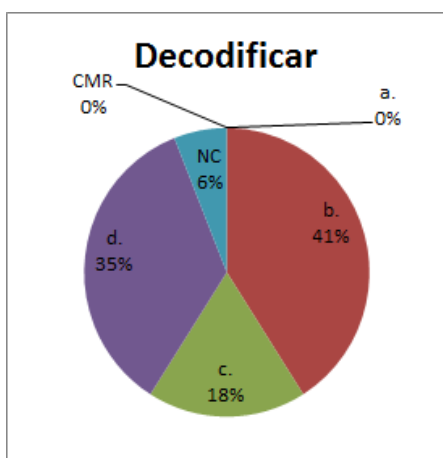
Se Observa que el 35% selecciona la respuesta c. Lo que se puede interpretar de cierta manera que los estudiantes identifican la situación de la fracción que opera sobre el total de elementos, pero no define cuales son los elementos totales para operar.

A Continuación se presentan los resultados del pretest, en la situación 2.2, decodificación de la fracción como operador. En la pregunta 2.

El objetivo de esta pregunta, es medir la habilidad que posee el estudiante para decodificar de la situación, qué operaciones se deben hacer en la dimensión la fracción como operador, desde los lenguajes natural y matemático, para hallar la respuesta del problema.

Para analizar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

**Gráfica 4**



N.C: no contesta.

C.M.R: contesta más de una respuesta.

Si se inspecciona la gráfica circular, la respuesta de la mayoría de estudiantes corresponde a la b. con un 41%. Se puede inferir con esta respuesta que esta cantidad de estudiante decodifica, desde el lenguaje natural al matemático y da cuenta sobre las operaciones que hay que realizar, para obtener el resultado de la situación que se le plantea, por otra parte el 59% de estudiantes seleccionaron las respuestas: c o d no presenta evidencias de desarrollo de la habilidad de decodificación.

### **6.3 RESULTADOS DEL PRE-TEST NIVEL DE COMPLEJIDAD TRADUCIR, COMPETENCIA REPRESENTAR LAS FRACCIONES COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS**

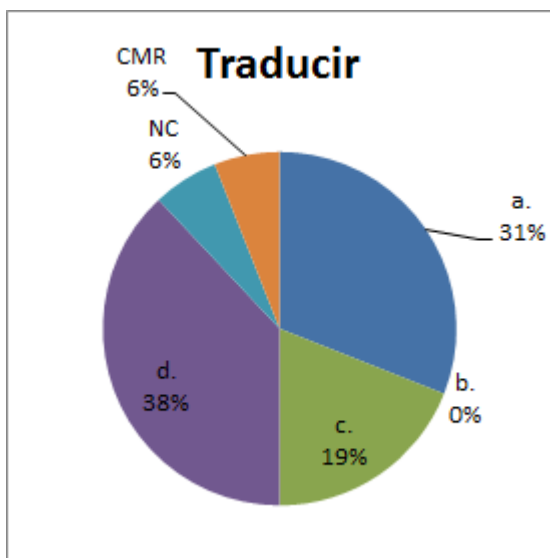
Esta prueba tiene como objetivo es medir la habilidad de traducción que posee el estudiante, en la Situación 3. Traducir con una fracción como operador, en las cual se evalúa las habilidad nombrada. Anexo A

El objetivo de la preguntas las tres preguntas es medir el grado de traducción entre los lenguajes natural, pictórico y matemático.

**Pregunta 1.** El objetivo de esta pregunta, es medir la habilidad que posee el estudiante para traducir del lenguaje aritmético al lenguaje pictórico o natural, teniendo en cuenta las operaciones y procesos de identificación de la fracción como operador y poder hallar la respuesta. Además de intervenir en su desarrollo competencias de codificación, decodificación.

Para analizar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

**Gráfica 5**



Al observar la gráfica se puede detectar que la mayoría de los estudiantes selecciona las respuestas a , d y c, que corresponde al 79 % de la población, lo que significa que traducen el numerador 3 y el denominador 5 , como elementos que dan respuesta al problema , esto se interpreta como un nivel bajo en la habilidad de traducción . Donde la fracción como operador no se identifica como las partes que se divide y las partes que se toman un total. Siguiendo con el análisis de la gráfica el 19 % escoge la respuesta correcta, demostrando habilidades de traducción, el resto de estudiantes no tiene desarrollada esta habilidad.

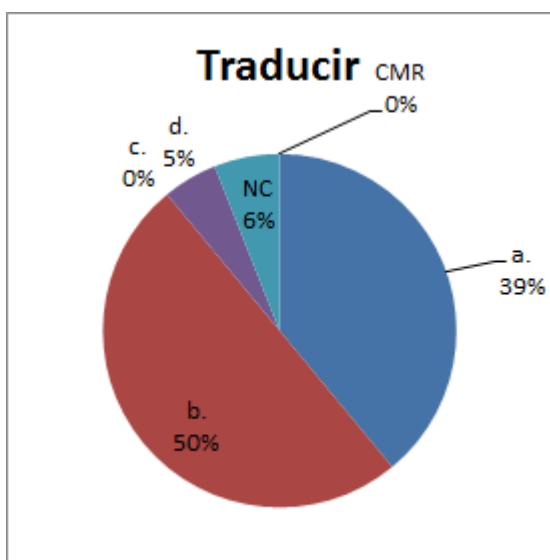
Pregunta 2. El objetivo de la pregunta consiste en identificar las habilidades que tiene el estudiante para traducir que una expresión fraccionaria como operador, como por ejemplo: la fracción  $\frac{3}{5}$  es la repetición de 3 veces la fracción  $\frac{1}{5}$ , siendo este último número que define, las



partes en que se divide el total de elementos. Con lo que se mediría que el estudiante puede traducir por medio del uso del lenguaje matemático, la representación pictórica, para poder hallar el resultado.

Para analizar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

**Gráfica 6**

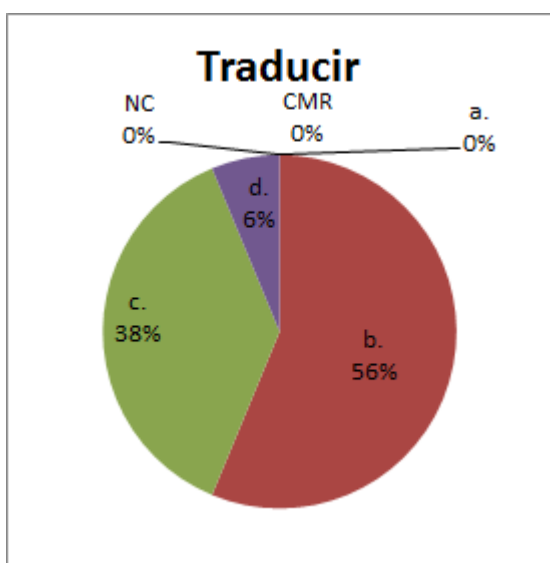


Al analizar la gráfica, el 50% de los estudiantes seleccionó la respuesta b , con lo anterior se puede afirmar que estos estudiantes tienen la habilidad de traducir la fracción como operador , y que identifican qué fracción  $\frac{1}{5}$  que se repite un número de veces ,y está se determina por el numerador de la fracción. Donde el estudiante haciendo uso de representaciones matemáticas y pictóricas, puede hallar el resultado. El otro 50% no tiene la habilidad descrita anteriormente, demostraron esta falencia al seleccionar los ítems a, d y N.C. Evidenciando desconocimiento en que la fracción como operador posee un componente multiplicativo y repetitivo en el numerador.

**Pregunta 3.** El objetivo de la pregunta es medir la habilidad de traducción del aritmético a lenguaje natural.

Para analizar los resultados se muestra en un diagrama circular de la siguiente forma:

**Gráfica 7**



N.C: no contesta.

C.M.R: contesta más de una respuesta.

Al describir la gráfica se puede distinguir que el 56% traduce del lenguaje matemático al lenguaje natural una fracción como operador, al escoger la opción. Y el 44% no hace esta traducción. En este último caso se identifica como operado al denominador 3 y el denominador 1, carece de información.

## **6.4 SÍNTESIS DEL PRE-TEST**

Para realizar la descripción del pre-test, se tendrá como apoyo, los niveles de complejidad señalados por la OCED (2006) para la competencia representar en los objetos matemáticos la fracción como operador. Y que van del nivel complejidad básico (codificar), el nivel intermedio (decodificar) y el nivel alto (traducir).

### **6.4.1 CODIFICAR**

Solamente un 6% posee la competencia de codificar una situación de representación pictórica a una representación matemática.

### **6.4.2 DECODIFICAR**

Entre el 41% al 47 % de los estudiantes decodifican información del lenguaje matemático de la fracción y puede inferir que operaciones se deben realizar para solucionar un problema.

### **6.4.3 TRADUCIR**

El 79% de los estudiantes tiene la habilidad de traducir del lenguaje matemático y del pictórico, la información necesaria para resolver un problema con fracciones como operador.

El 50% de los estudiantes puede traducir por medio del uso del lenguaje matemático y la representación pictórica, para saber que la fracción  $\frac{3}{5}$ , tiene una fracción que se interpreta como

la repetición de 3 veces  $\frac{1}{5}$ .

El 56% de estos estudiantes evaluados, pueden traducir de un lenguaje matemático a lenguaje natural, fracciones como operador.

## **6.5 PLANEACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE TRABAJO COLABORATIVO EN LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS**

Para la planeación de la intervención se tuvieron en cuenta aspectos, como: primero la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau; con este aspecto se garantiza la rigurosidad de la investigación, segundo el análisis conceptual sobre las fracciones ,segundo la fenomenología de los fraccionarios y el contexto de aplicación, tercero la planeación de las situaciones por medio de tres tareas , que involucran aspectos del desarrollo de la competencia representar que avancen en nivel de complejidad que son :codificar , decodificar y traducir. Cuarto Se tomó en cuenta también la perspectiva epistemológica, del objeto matemático la fracción, quinto el nivel de complejidad de la tarea, En cada situación, Sexto El desarrollo curricular a corto y largo plazo de una competencia y por último se eligió un enfoque constructivista sociocultural de trabajo colaborativo para aprendizaje de los estudiantes Como se muestra en el apéndice A, Plan de clase.

Dentro del proceso de caracterización de las situaciones didácticas de trabajo colaborativo en

el que se lleva un enfoque propuesto por Foucault (sistematicidad, homogeneidad, generalidad) en donde la descripción corresponde al currículo como tal y al oculto.

En el proceso de sistematicidad el profesor tiene una planeación de clase, determinada por los parámetros de la investigación (situaciones didácticas, teoría de representaciones, objeto de conocimiento, desarrollo conceptual, epistemología del conocimiento, evaluación por competencias) consignada en las tres situaciones (codificar, decodificar y traducir) que se plantean por medio de tareas a los estudiantes. En el desarrollo de la clase y tareas se hace uso de los lenguajes: natural, aritmético y pictórico.

### **6.5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE LA INTERVENCIÓN: LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS (CODIFICAR)**

#### **6.5.1.1 SITUACIÓN 1 (CODIFICAR)**

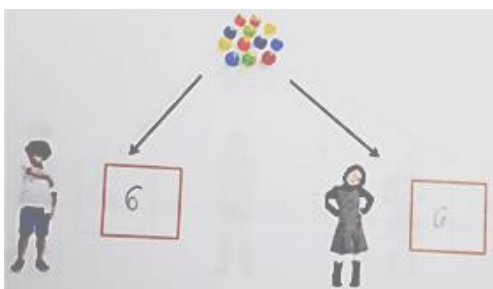
Esta inicia con la repartición de 125 bolas entre los 17 estudiantes, y el profesor les preguntó a los estudiantes ¿cómo podríamos repartir las bolas?, para que todos los compañeros quedarán con cantidades iguales, algunos dijeron que le tocaba de 8 bolas a cada uno, pero se demostró en el tablero que no era posible, porque sobran bolas por repartir. Luego un estudiante respondió “hagamos una fila y a cada uno le va repartiendo de una bola en una bola” hasta que se acaben. Con esta actividad se inicia con elementos que son comunes en su contexto, de tal forma que sean significativos y vivenciales. Posteriormente se establecieron unas reglas para el juego de

bolas en el patio de la escuela y después de estas actividades, se presentó la situación didáctica 1. De complejidad **Reproducción** que plantea la resolución de problemas cotidianos en juego de bolas donde el reparto de un conjunto total de bolas se determina por una fracción y este debe ser representado en lenguaje matemático. A continuación se presenta el contenido de la situación de acción, donde el estudiante se enfrenta al problema para su resolución.

A la primera pregunta sobre qué cantidad de bolas tiene cada niño, el 100% identifica que cada estudiante tiene seis bolas, y del diagrama pictórico extrae la información para escribir la información en lenguaje pictórico (dibujo de bolitas) o en lenguaje aritmético con el número seis. Como se muestra a continuación:

**Figura 5**



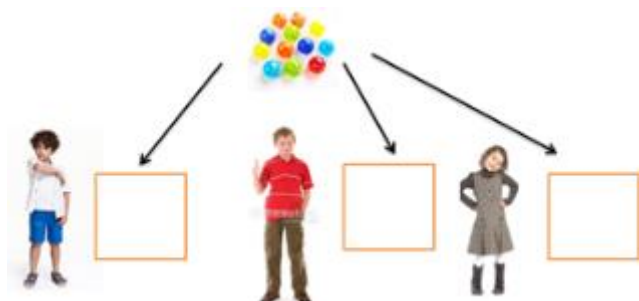
**Figura 6**

Ante la segunda pregunta de representar la cantidad de bolas como un fraccionario el 61 % de los estudiantes responde  $6/12$  o  $1/2$ , en lenguaje matemático, donde representa la situación como una fracción discreta donde se representa la parte seleccionada de las bolas de un total. En otros casos, muestran el desconocimiento de la representación de la fracción, en lenguaje matemático. Escribiendo la fracción  $6/6$ .

En la tercera pregunta que solicita al estudiante llenar en espacios vacíos, la fracción que representa cada niño, el 100% respondió correctamente, 6 de 12. En consecuencia convierte de la codificación del diagrama pictórico, al lenguaje matemático.

## Situación 1.1 (acción) codificar

## 1.1 Repartir el total de las bolas entre tres compañeros

**Figura 7**

A la primera pregunta sobre qué cantidad total de bolas hay, el 100% identifica que hay doce bolas en total, y también dentro del proceso de codificar y procesos matemáticos de repartición, El estudiante responde que le corresponde 4 bolas a cada estudiante.

Ante la segunda pregunta ¿qué fracción de las bolas tiene cada compañero? el 67% de los estudiantes responden  $4/12$ . Siguiendo la Pauta de identificar la fracción en lenguaje matemático, como una fracción discreta y Sólo un caso muestra la representación matemática de la fracción en forma continua, expresándola como un tercio.

En la tercera pregunta que dice: completa los espacios vacíos con la fracción que tiene cada compañero. Un 85 % todavía identifica la fracción en forma discreta, y esto se evidencia cuando responden a la pregunta hecha anteriormente de la siguiente forma : 4 de 12, Un 11 % como

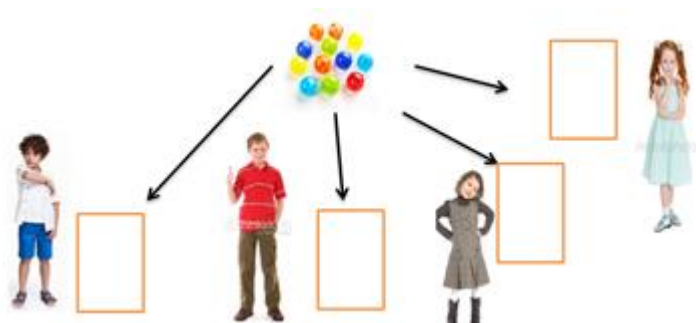


fracción continua ( $\frac{1}{3}$  de 12) y un 6% no identifica todavía la fracción en lenguaje matemático.

## 6.5.2 SITUACIÓN 1.2 (ACCIÓN) CODIFICAR

### 1.2 Repartir las bolas entre cuatro compañeros

**Figura 8**



A la primera pregunta sobre qué cantidad total de bolas hay, el 100% identifica que hay doce bolas en total, y también dentro del proceso de codificar y procesos matemáticos de repartición, El estudiante responde que le corresponde 3 bolas a cada estudiante.

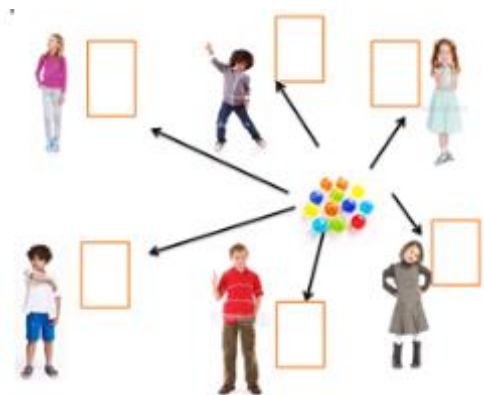
Ante la segunda pregunta ¿qué fracción de las bolas tiene cada compañero? el 72 % de los estudiantes responden  $\frac{3}{12}$ . Siguiendo la Pauta de identificar la fracción en lenguaje matemático, pero un 28 % todavía no codifica la situación como una fracción.

En la tercera pregunta que dice: completa los espacios vacíos con la fracción que tiene cada compañero. El 70 % todavía identifica la fracción en forma discreta, respondiendo a la pregunta hecha anteriormente: 4 de 12, Un 25 % como fracción continua ( $\frac{1}{4}$  de 12) y un 5% no identifica todavía la fracción en lenguaje matemático.

Situación de una acción 1.2. Para el estudiante

Repartir las bolas entre seis compañeros

**Figura 9**



A la primera pregunta sobre qué cantidad total de bolas hay, el 100% identifica que hay doce bolas en total, y también dentro del proceso de codificar y procesos matemáticos de repartición, El estudiante responde que le corresponde 2 bolas a cada estudiante.

Frente a la segunda pregunta ¿qué fracción de las bolas tiene cada compañero? el 78 % de los estudiantes responden  $2/12$ . Siguiendo la Pauta de identificar la fracción en lenguaje matemático, pero un 22 % todavía no codifica la situación como una fracción.

En la tercera pregunta que dice: completa los espacios vacíos con la fracción que tiene cada compañero. El 81 % todavía identifica la fracción en forma discreta, respondiendo a la pregunta hecha anteriormente: 2 de 12, Un 18 % como fracción continua ( $1/6$  de 12) y un 6% no

identifica todavía la fracción en lenguaje matemático.

### 6.5.3 SITUACIÓN 1 DE FORMULACIÓN

Explica a un compañero, que pasos seguiste para resolver la tarea.

Pasos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

En la situación de formulación mostrada, se presentaron tres casos en especial; el primero un 40% estudiantes determinar y escribieron los pasos lógicos, incluida la operación dividir para hallar el resultado de la situación de acción 1. En el segundo caso el 27 % de estudiantes describen haber usado la operación suma o resta y luego determinar, qué cantidad de bolas le corresponden a cada estudiante Y por último el 33 % de los estudiantes que no entendieron cómo describir, los pasos que hicieron para resolver la situación de acción.

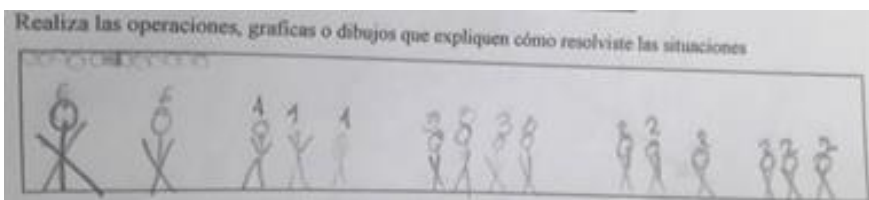
### 6.5.4 SITUACIÓN 1. DE FORMULACIÓN

Operaciones, gráficas o dibujos que expliquen cómo resolviste la tarea , en este apartado , En forma general se presentan tres tipos de situaciones dentro de la actividad, la primera cuando el estudiante solamente representa la situación con un lenguaje aritmético, la segunda es cuando el estudiante representa en forma pictórica y matemática la situación, y por último la situación

donde el estudiante realiza la explicación por medio del lenguaje natural y lenguaje matemático , gráfico o solamente alguno de ellos. En estas situación de formulación y de representación es predominante es la representación de la formulación por medio del lenguaje aritmético y pictórico. Se presentan los datos estadísticos de esta situación:

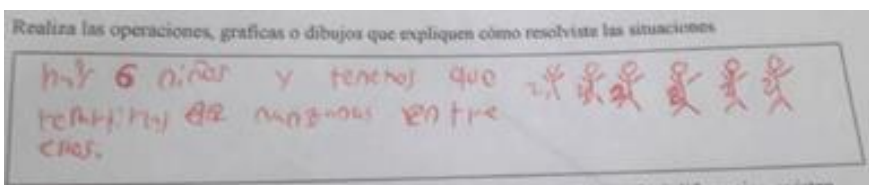
El 39 % de los estudiantes expresan la situación de formulación por medio de lenguaje aritmético y pictórico. Como por ejemplo:

**Figura 10**



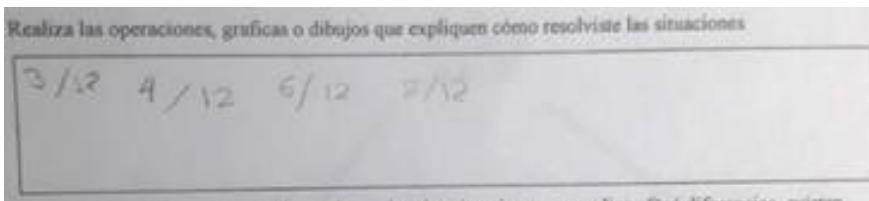
El 38% de los estudiantes en la situación de formulación la expresan con otro estudiante, por medio de lenguaje natural y pictórico. Como por ejemplo:

**Figura 11**



El 23 % de los estudiantes en la situación de formulación la expresan con otro estudiante, por medio de lenguaje aritmético. Como por ejemplo:

**Figura 12**



Para llegar a este resultado, Se realizaron varias intervenciones de refuerzo, donde se trabajaba la situación de la fracción como elemento discreto.

### 6.5.5 SITUACIÓN DE VALIDACIÓN 1

#### Situación de validación 1.1

Compara con un compañero tu forma de resolver la tarea y explica ¿Qué diferencias existen al hacer la tarea? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta

Se llegó a la misma respuesta si \_\_\_ no \_\_\_

El 94 % de los estudiantes realizó la comparación de sus respuestas con otro compañero, el 6 % no lo realizó.

## Situación de validación 1.2

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la tarea

---

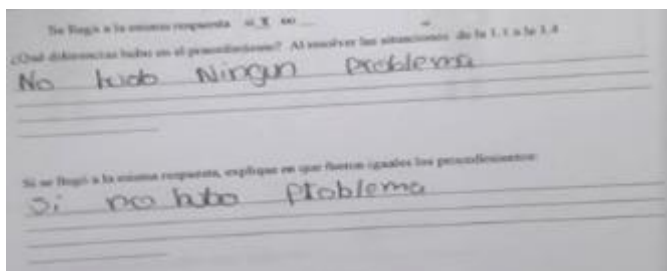


---

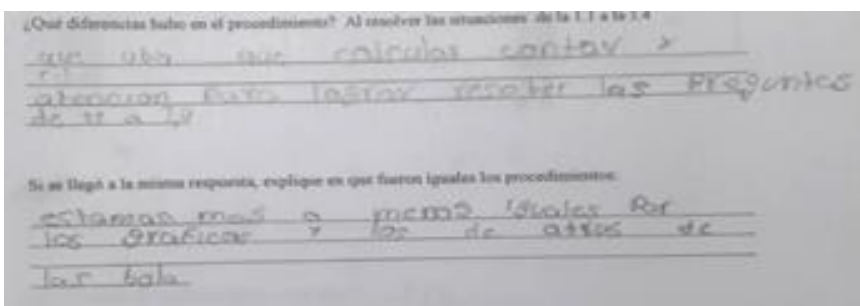
Al analizar las respuestas de los estudiantes para verificar si sus respuestas son iguales o diferentes y que debatieron cuáles eran correctas. Se presentaron las siguientes situaciones:

- el 59 % de los estudiantes escribieron que sus procesos y respuestas eran similares a las de sus compañeros. como se muestra a continuación :

**Figura 13**



- El 25% de los estudiantes escribieron que sus respuestas no eran iguales y no hicieron ninguna corrección, como se muestra a continuación:
- El 18% de los estudiantes escribieron que en algunas respuestas coincidieron y en otras no, al compararlas con su compañero. Como se muestra a continuación:

**Figura 14**

### 6.5.6 LA EVALUACIÓN

Las estrategia de evaluación, consiste en unos indicadores e instrumentos que se aplicarán para evaluar los aprendizajes cognitivos, tendencia de acción y afectivos logrados por los estudiantes, estarán en relación y función directa con las actividades realizadas en los tres momentos didácticos (acción, validación y formulación) se aplicaron para las situaciones de codificación, decodificación y traducir.

En el caso de las tres situaciones anteriormente nombradas se evaluaron con los la siguientes criterios

- No hubo valoración cuantitativa.
- Se evalúa el progreso que hubo desde el pretest
- hasta la situación de formulación
- Se busca que el estudiante se sienta en su ambiente de aprendizaje, cuando ante las tareas de cada situación.
- se espera que el estudiante tenga la motivación de seguir intentando hallar la respuesta a

las situaciones.

- Se espera que el estudiante realice procesos de trabajo colaborativo, que le ayuden a conceptualizar la fracción como operador en diferentes contextos.

En la intervención propuesta sobre la fracción como operador aparece un componente de la evaluación, que el mismo estudiante escribe y en el que se detalla los siguientes elementos: (sentimientos, culminación, validación, corrección y dificultades que tuvo) al desarrollar la tarea. En seguida se muestra un ejemplo:

**Figura 15**

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**EVALUACION**

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo te sentiste al resolver las situaciones? bien y nerviosa ocupada y nerviosa
2. ¿resolviste las situaciones tu solo? si
3. ¿comparaste tus situaciones con otros compañeros? si ¿quién o quiénes? Zhanth una amiga
4. ¿corregiste tus situaciones? si
5. En qué parte tuviste mayor dificultad para resolver la tarea en casi todas en ninguna

Para realizar una síntesis de los elementos encontrados en la evaluación, se puede decir que la mayoría de estudiantes, pasaron del nerviosismo a estar tranquilos. , desarrollaron sus tareas en totalidad, compartieron sus estrategias con sus compañeros e hicieron las correcciones



correspondientes. En muy pocos casos se presentó que el estudiante no compartió sus estrategias con sus compañeros y esto fue debido a comportamientos propios de estudiantes (egoísmo o aislamiento) o a que no terminaron ciertas actividades de la tarea propuesta.

Con estos elementos tenidos en cuenta se procede a la valoración en la matriz de evaluación para cada estudiante, donde se registra su avance. Según se muestra a continuación:

**Figura 16**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ILUSTRADO PALACIOS  
 SEDE CLARENS GRAND CUARTO año lectivo 2012, Nombre del estudiante: LUIS YASTY  
 PROFESOR: VEGA María Alejandra

CNE	ASPECTO	PROCESO	INDICADORES O DESCRIPTORES	SITUACIÓN PROBLEMÁTICA		
				Situación 1	Situación 2	Situación 3
Planes de Participación en la que los estudiantes realizan sus propias representaciones gráficas y de palabras de texto con el propósito de interactuar en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que se proponen en las diferentes sesiones en las que se abordan los contenidos de matemática y lenguaje matemático, desarrollando habilidades y procedimientos.	Capacidad	Comunicación	Utiliza signos matemáticos	✓	✓	✓
			Utiliza signos en contextos de lenguaje matemático	✓	✓	✓
		Resolución de Problemas	Elabora inferencias que corresponden con la realidad	✓	✓	✓
			No corresponde con la realidad	✓	✓	✓
		Destrezas de Acción	Representa información matemática	✓	✓	✓
			No utiliza información matemática	✓	✓	✓
	Actitudes	Disposición	Participa con voluntad e interés en el desarrollo de las tareas propuestas	✓	✓	✓
			Realiza observaciones y sugerencias	✓	✓	✓
			Comparte información, procedimientos y resultados	✓	✓	✓
		Destrezas de Acción	Argumenta y justifica las generalizaciones obtenidas y los resultados obtenidos	✓	✓	✓
			Analiza y reflexiona sobre sus actuaciones	✓	✓	✓
			Analiza y reflexiona sobre sus actuaciones	✓	✓	✓

Elementos estructuradores de la competencia matemática Resolución de Problemas

## 6.6 SITUACIÓN 1 CODIFICACIÓN. INSTITUCIONALIZACIÓN

El profesor presenta dos situaciones y realiza preguntas sobre cómo se inició el proceso de representación de las situaciones y qué es lo que hay que realizar para tal fin. En seguida se muestran las dos situaciones propuestas a los estudiantes.

Se tiene varios chocolates en forma de estrella.

**Figura 17**



Se desea representar las situaciones expresadas, en los tres lenguajes vistos (natural, pictórico, aritmético)

#### SITUACIONES

a) Se comen cinco de chocolates, escribir en fracción que cantidad que se comieron del total

b) Se comen dos de chocolates, escribir en fracción la cantidad que se comieron del total

La institucionalización se hizo en un ambiente sin presión de notas y con participación en el tablero y oralmente. Los estudiantes estuvieron entusiastas en participar. Y algunos se confundieron en las representaciones no en su concepto sino al nombrar, la representación correspondiente. Además el profesor realizó, un ejemplo de la fracción en representación aritmética como elemento discreto y continuo. Que fue una de las dificultades más frecuentes en el desarrollo de la situación 1. Posteriormente el profesor refuerza que la fracción como operador en su representación aritmética presenta un numerador “a” que se obtiene los grupos que se

seleccionan y el denominador “b” que son la cantidad de grupos que se forman a partir de la cantidad de elementos seleccionados. Y su representación es “**a/b del total**”, donde el total son todos los elementos a representar.

### **6.6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS DE LA INTERVENCIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE TRABAJO COLABORATIVO EN LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS (DECODIFICAR)**

#### **6.6.2 Situación 2 (decodificar)**

##### **Descripción de las prácticas pedagógicas en la situación decodificar**

La tarea inicia con la presentación por parte del profesor de un panel de 12 huevos y se le solicita al estudiante que seleccione ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$ ) del total de huevos. Esta actividad se realizó con el panel frente al estudiante y se le solicitaba representar en el panel, la fracción planteada, Ante la situación la mayoría representaba correctamente la situación, realizando una conversión de una situación real a lenguaje matemático. Posteriormente se pasó a entregar la situación 2 de codificación. Donde Se propone una situación similar pero con variante de complejidad en el concepto del racional como operador en relación a la cantidad de veces representa, donde debe hacer mayor esfuerzo en la representación del racional y sus conversiones y transformaciones para alcanzar la solución, como se describe a continuación.

## SITUACIÓN 2 (situación de acción para el estudiante)

### 6.6.3 Decodificación

En el supermercado están vendiendo fracciones de panales de huevos. Completa la tabla del supermercado:

**Figura 18**



Panal	Cantidad de huevos
1	30
$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$	
$\frac{3}{4}$	
$\frac{1}{6}$	
$\frac{2}{6}$	
$\frac{1}{8}$	
$\frac{2}{8}$	

Ante esta situación planteada, se presentaron diferentes actuaciones, la primera parte hubo con un error que se cometió al presentar en la tabla del supermercado y colocar valores de ( $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$  y  $\frac{2}{8}$ ) en donde los resultados de salen del conjunto de los naturales ni corresponden a una situación real. Ante este hecho, el profesor hace la corrección e indica que solamente se completará la tabla en sus valores ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{6}$  y  $\frac{2}{6}$ ) En segundo lugar se analiza cómo el estudiante, soluciona los tres ítem de la tabla. Para este aspecto se tomó la cantidad de respuestas acertadas,

y se describe a continuación por medio de una gráfica circular. En consecuencia se categorizó las respuestas por su respuesta acertada en (ninguna, una, dos y tres) celdas completas en forma correcta.

**Figura 19**

¿Cómo se escribiría en fracciones las situaciones de la tabla?

Panal	Lenguaje natural la fracción	Cantidad de huevos
1	?	30
1/2	un medio	15
1/4	un cuarto	7,5
3/4	tres cuartos	22,5
1/6	un sexto	5
2/6	dos sextos	10
1/8	un octavo	3,75
2/8	dos octavos	7,5

→ un medio de 30

→ ?

→ ?

+

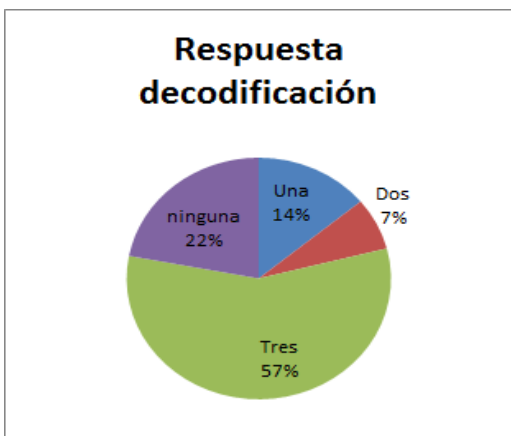
+

+

+

El 22% de los estudiantes, no realizó el proceso decodificar y por ese motivo no hizo la conversión de la situación real al lenguaje aritmético para poder hallar la solución. Como se muestra a continuación:

**Gráfica 8**



Un 14% solo lleno una de las celdas con la respuesta correcta de la tabla, que solicitaba hallar la cantidad de huevos que corresponden a  $\frac{1}{2}$  panal, con esta respuesta se analiza que están en el nivel de complejidad de reproducción, que significa la resolución de problemas cotidianos como fraccionar y repartir de un conjunto total se determina por una fracción elemental. y también se muestra bajo desarrollo de la interpretar de una situación real a lenguaje aritmético o pictórico para solucionar la situación como se evidencia a continuación:

**Figura 20**

¿Cómo se escribiría en fracciones las situaciones de la tabla?

Panal	Lenguaje natural la fracción	Cantidad de huevos
1	un panal	30
$\frac{1}{2}$	un medio	15
$\frac{1}{4}$	un cuarto	7,5
$\frac{3}{4}$	tres cuartos	22,5
$\frac{1}{6}$	un sexto	5
$\frac{2}{6}$	dos sextos	10
$\frac{1}{8}$	un octavo	3,75
$\frac{2}{8}$	dos octavos	7,5

*un tercio de 30*

Otro 7 % completo en dos celdas con respuesta correctamente pero muestra evidencia de realizar conversiones del lenguaje pictórico a aritmético más elaborados.

Figura 21

¿Cómo se escribiría en fracciones las situaciones de la tabla?

Panal	Lenguaje natural la fracción	Cantidad de huevos
1	uno	30
1/2	un medio	60
<del>1/4</del>		
<del>3/4</del>		
1/6	un sexto	5
2/6	dos sextos	70
<del>1/8</del>		
<del>2/8</del>		

Y por último un 57%, del grupo el cual completó la tabla en su totalidad, evidenciando competencias representativas en la solución de la situación, pero hubo una equivocación en completar la celda correspondiente a  $\frac{1}{2}$ , como se muestra a continuación:

Figura 22

¿Cómo se escribiría en fracciones las situaciones de la tabla?

Panal	Lenguaje natural la fracción	Cantidad de huevos
1	uno	30
1/2	un medio	35
<del>1/4</del>	un cuarto	
<del>3/4</del>	tres cuartos	
1/6	un sexto	5
2/6	dos sextos	30
<del>1/8</del>	un octavo	
<del>2/8</del>	dos octavos	

#### 6.6.4 Situación de formulación 2.1

Explica a un compañero que pasos seguiste para resolver la situación.

Pasos:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

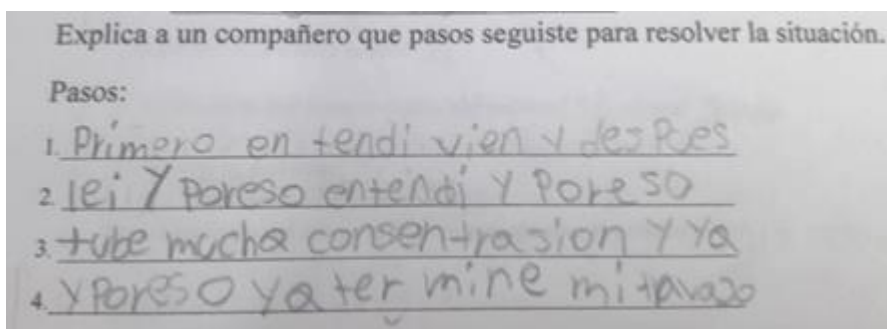
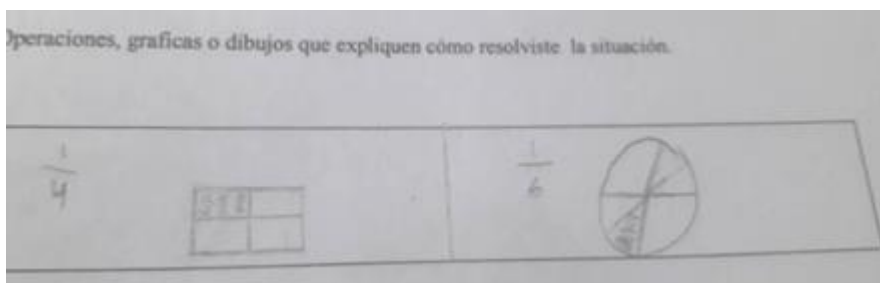
Operaciones, gráficas o dibujos que expliquen cómo resolviste el problema

Siguiendo el hilo descriptivo y de análisis, en la formulación se relaciona con las categorías de celdas con respuesta correcta (ninguna, una, dos y tres), se evidencia lo siguiente:

##### 6.6.4.1 Categoría de ninguna celda con respuesta correcta

Los estudiantes de esta categoría, muestran evidencias iniciales de reconocer acertadamente, los lenguajes (pictórico, natural y aritmético) como para describir, qué proceso realizó para escribir su respuesta y en otros casos no escribe ninguna explicación, Como se señala a continuación:



**Figura 23****Figura 24**

#### 6.6.4.2 Categoría de una celda con respuesta correcta

Los estudiantes de esta categoría, muestran evidencias parciales al reconocer acertadamente, fracciones elementales como un medio, en los lenguajes (pictórico, natural y aritmético) y también para describir, qué proceso realizó para escribir su respuesta al hallar un medio del panel, Como se señala a continuación:

Figura 25

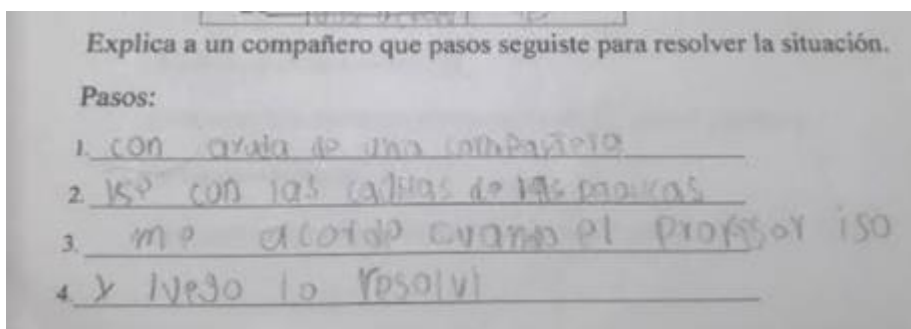
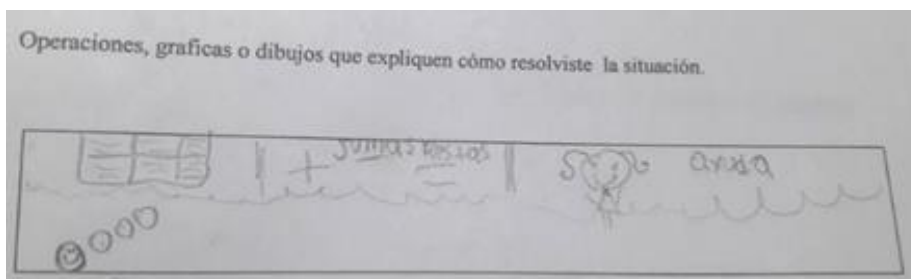


Figura 26



#### 6.6.4.3 Categoría de dos celdas con respuesta correcta

Los estudiantes de esta categoría, muestran evidencias intermedias al reconocer acertadamente, fracciones elementales como un sexto y dos sextos, en los lenguajes (pictórico, natural y aritmético) y también para describir, qué proceso realizó para escribir su respuesta y en otros casos no escribe ninguna explicación. Como se señala a continuación:

Figura 27

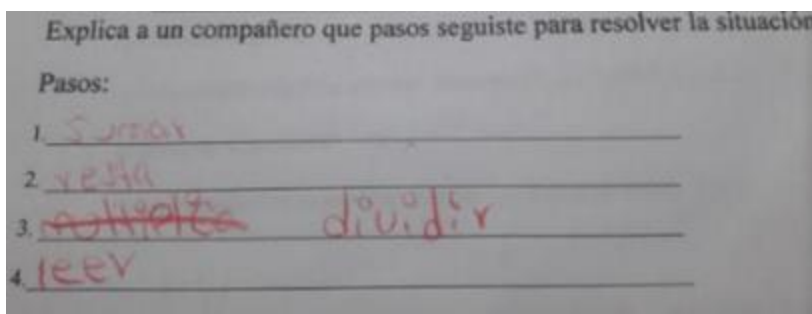
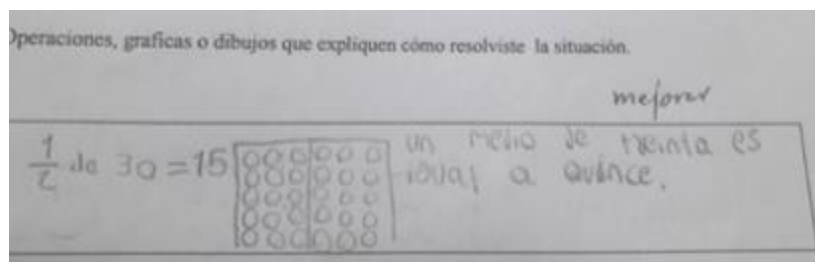


Figura 28



#### 6.6.4.4 Categoría de tres celdas con respuesta correcta

Los estudiantes de esta categoría, muestran evidencias avanzadas al reconocer acertadamente, fracciones elementales como: un medio, un sexto y dos sextos, en los lenguajes (pictórico, natural y aritmético) y también al describir, qué proceso realizó hallar su respuesta. Como se señala a continuación:

Figura 29

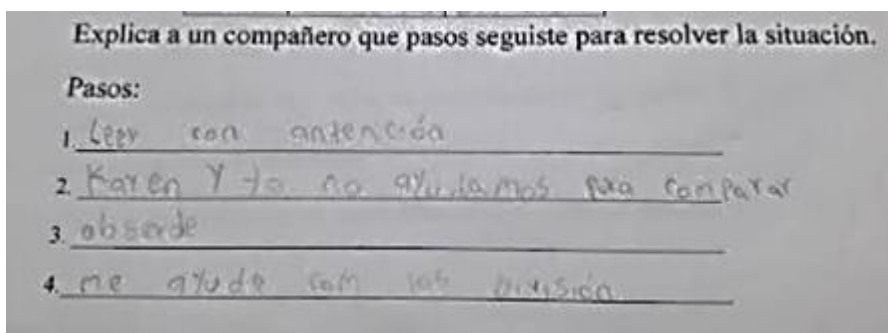
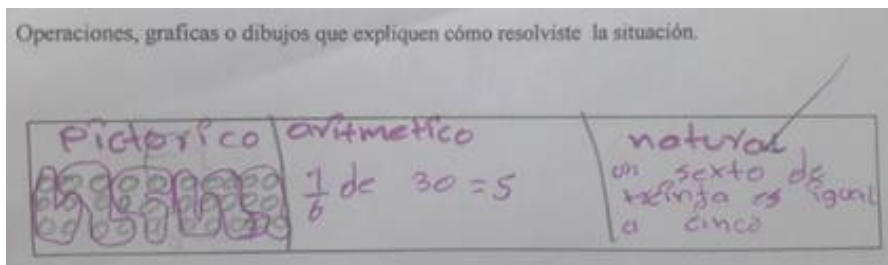


Figura 30



#### 6.6.4.5 Situación 2 validación

Compara con un compañero tu forma de resolver el problema y explica ¿Qué diferencias existen al resolver el problema? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta

Se llegó a la misma respuesta si \_\_\_ no \_\_\_

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver el problema

---

---

---

---

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos, sino se llegó a la misma respuesta, cual se deberá escoger y porque:

---

---

---

---

En este caso se quiere que el estudiante comunique su resultado con otro compañero y que verifique si de las respuestas que tuvo, estas coinciden en sus procedimientos o si hubo alguna diferencia la reconozca y procesa a una posible corrección de su tarea.

Al categorizar las respuestas de la misma manera en que ha venido realizando la descripción se encontró lo siguiente:

#### 6.6.4.6 Categoría de una respuesta correcta

Para esta situación el estudiante identifica que hubo diferencias al comparar, sus respuestas con la de su compañero y en algunos casos no da cuenta de las diferencias que tuvieron. Como se presenta enseguida.

**Figura 31**

1. Compara con un compañero tu forma de resolver la tarea y explica ¿Qué diferencias existen al hacer la tarea? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta.  
Se llegó a la misma respuesta:  sí  no

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la situación

problemas en días los buses

Si se llegó a la misma respuesta, explique en qué fueron iguales los procedimientos:

en toda la situación

#### 6.6.4.7 Categoría de dos respuestas correctas

En esta categoría los estudiantes no mostraron evidencias de haber compartido a profundidad las respuestas de la situación, como se muestra enseguida.

Figura 32

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la situación

~~No hubo ninguna~~  
 No ninguna

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos:

En ambas las resolvieron

#### 6.6.4.8 Categoría de tres respuestas correctas

En este caso en particular, se presentaron dos situaciones, los estudiantes llegaron a las mismas repuestas en su mayoría, y en pocos casos hubo una diferencias en las que los estudiantes dialogaron y llegaron a un acuerdo sobre qué procedimiento es el más acertado entre los que ellos compararon. Como se muestra seguidamente:

Figura 33

1. Compara con un compañero tu forma de resolver la tarea y explica ¿Qué diferencias existen al hacer la tarea? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta  
 Se llegó a la misma respuesta  sí  no

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la situación

En la de arriba usaban

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos:

igual fue por lo del punto y lo otro que se usó del punto

#### 6.6.4.9 La evaluación de la situación 2 decodificar

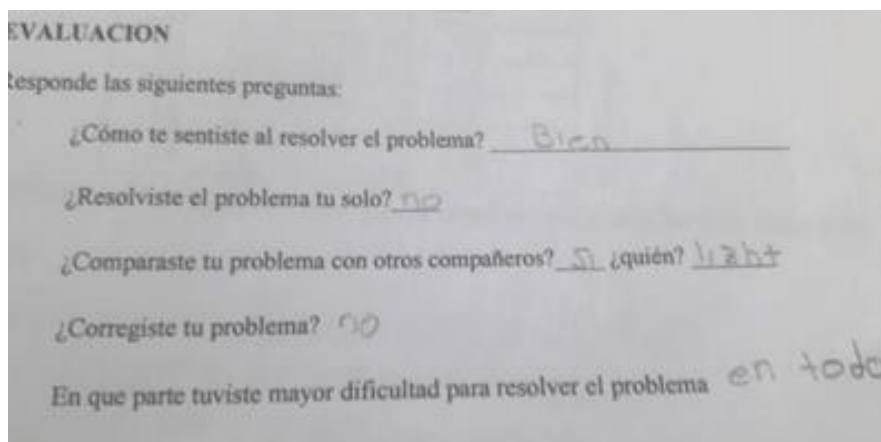
La forma de evaluación tiende a describir cómo se sintió el estudiante al desarrollar las tareas, y sobre si tuvo la posibilidad de comunicación con otro compañero para verificar su solución. los criterios y objetivo se explicaron en la sesión de evaluación de la etapa de codificación.

Al sintetizar la evaluación de esta situación se encontró lo siguiente:

#### 6.6.4.10 Categoría para ninguna respuesta correcta

Los estudiantes se sienten bien al desarrollar la tarea, pero no han podido resolverla, y en otros casos no contesta la pregunta o se siente bien pero se hizo con un compañero que se equivocó al responder la situación y está seguro que sus respuestas son correctas. Como se muestra enseguida:

**Figura 34**



EVALUACION

Responde las siguientes preguntas:

¿Cómo te sentiste al resolver el problema? Bien

¿Resolviste el problema tu solo? no

¿Comparaste tu problema con otros compañeros? si ¿quién? lizht

¿Corregiste tu problema? no

En que parte tuviste mayor dificultad para resolver el problema en toda



#### 6.6.4.11 Categoría para una respuesta correcta

Los estudiantes respondieron que estaban felices al realizar la tarea, pero no compararon sus respuestas con más de un compañero y creen que sus respuestas a la situación son correctas. Como se muestra a continuación.

**Figura 35**

**EVALUACION**

Responde las siguientes preguntas:

¿Cómo te sentiste al resolver el problema? feliz

¿Resolviste el problema tu solo? si

¿Comparaste tu problema con otros compañeros? si ¿quién? compañero

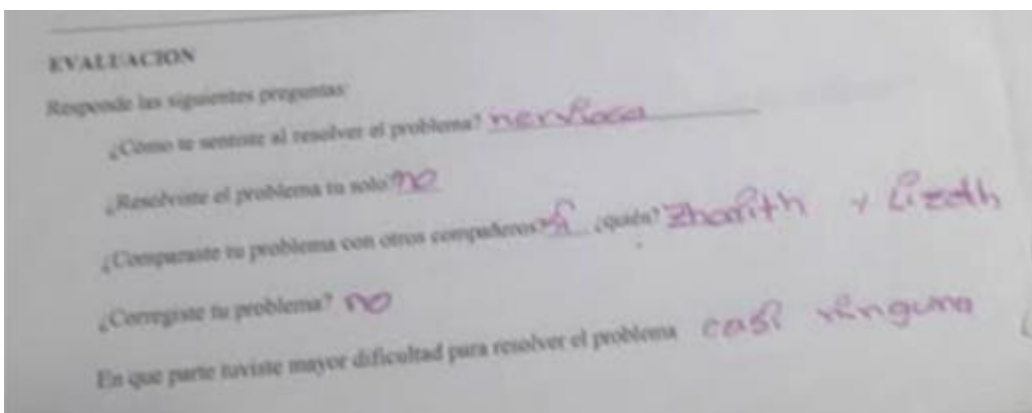
¿Corregiste tu problema? si

En que parte tuviste mayor dificultad para resolver el problema en la tabla

#### 6.6.4.12 Para dos respuestas correctas

En general fue un sentimiento de nerviosismo que tuvieron los estudiantes en esta categoría, al tratar de resolver la situación planteada. Pero consideran que las respuestas que realizaron fueron las correctas, como se muestra a continuación:

**Figura 36**



EVALUACION  
Responde las siguientes preguntas:

¿Cómo te sentiste al resolver el problema? *nerviosa*

¿Resolviste el problema tu sola? *no*

¿Comparaste tu problema con otros compañeros? *si* ¿quién? *Zharith y Lizeth*

¿Corregiste tu problema? *no*

En que parte tuviste mayor dificultad para resolver el problema *casí ninguna*

#### 6.6.4.13 Para tres respuestas correctas

La mayoría de estudiantes sintió un grado de nerviosismo y ansiedad otro tanto se sintió como en la tarea, se nota que hubo un diálogo con sus compañeros y corrección de sus actividades, como se muestra enseguida.

Figura 37

**EVALUACION**

Responde las siguientes preguntas:

¿Cómo te sentiste al resolver el problema? Nada de saber problema

¿Resolviste el problema tu solo? si

¿Comparaste tu problema con otros compañeros? si ¿quién? cuál

¿Corregiste tu problema? no solo estaba bien

En que parte tuviste mayor dificultad para resolver el problema en lo del papa

#### 6.6.4.14 Situación 2 de institucionalización

##### Situación 2 decodificar

El profesor pregunta cuál fue la forma para representar una situación de la fracción como un operador en un lenguaje aritmético de las fracciones de la forma  $n \cdot a/b$ . ante lo cuestionado los estudiantes responden que deben hallar la cantidad de los grupos que se forman del total de bombones y que este grupo se repite una cantidad de veces.

Bajo esta interpretación las fracciones son vistas en el papel de transformaciones: «algo que actúa sobre una situación (estado) y la modifica». Se concibe aquí la fracción como una sucesión de multiplicaciones y divisiones, o a la inversa. Y se mostró una tabla para aclarar el proceso que ellos hicieron. Como se muestra enseguida.

**Tabla 5**

ESTADO UNIDAD (SITUACIÓN INICIAL )	OPERADOR	ESTADO FRACCIÓN ESTADO FINAL)
“n” Número total de elementos al inicio	Dividir por “b” multiplicar por “a”	Estado final

**6.6.5 Descripción de las situaciones didácticas de la intervención: la representación de la fracción como operador en diferentes contextos.**

**6.7 SITUACIÓN 3 (TRADUCIR)**

**Descripción de las prácticas pedagógicas en la tarea**

Se le muestran en forma real al estudiante veinticuatro bombones de cuatro sabores diferentes y cada sabor tiene una cantidad de estos, entonces se le solicita al estudiante que defina del total de bombones qué fracción corresponde cada sabor. Ya en esta situación se presenta una tarea donde no se dan datos numéricos y el estudiante debe partir de su realidad observable y con sus conocimientos de codificar y decodificar poder resolver la situación además de usar las formas de representación (lenguaje natural, aritmético y pictórico) como herramientas para la solución del problema.

## Situación de acción 3.1

Tú fuiste a la tienda escolar y compraste veinticuatro bombones de los siguientes sabores mandarina, fresh, cereza y rojo tradicional.

Figura 38



Representa por medio de fracciones los cuatro sabores de los bombones.

Tabla 6

mandarina	fresh	cereza	rojo tradicional

Escribe en la tabla cómo se escribirían estas fracciones

**Tabla 7**

<b>Sabor</b>	<b>Fracción</b>	<b>Escritura</b>
mandarina		
fresh		
rojo tradicional		

En vez de dibujar los bombones para representar la situación de arriba, de qué manera se podría realizar una representación más rápida. Realiza tu representación

--

Al analizar las respuestas de los estudiantes se presentaron dos categorías, la primera la que realizó correctamente la tarea y la segunda la cual tuvieron problemas al dar su respuesta. A continuación se muestra la gráfica circular que representa esta descripción:

**Gráfica 9**



### **6.7.1 Categoría respuesta correcta**

Se muestra en esta gráfica se muestra que el 75% de los estudiantes, desarrollaron la competencia representar al utilizar los lenguajes (aritmético, natural y natural) para resolver situaciones de su contexto, es también evidente que en los gráficos que presenta muestran rastros que han alcanzado el concepto de la fracción como operador, como se muestra en estas fotos.

Figura 39



Figura 40

Representa por medio de lenguaje aritmético, los cuatro sabores de los bombones

mandarina	fresh	fresa	rojo tradicional
$\frac{1}{4}$ de 20 = 5	$\frac{1}{4}$ de 20 = 5	$\frac{1}{5}$ de 25 = 5	$\frac{1}{2}$ de 25 = 12

Completa la tabla

Sabor	Fración	Lenguaje natural
mandarina	$\frac{1}{4}$ de 20 = 5	un cuarto de cincuenta son 12.5
fresh	$\frac{1}{4}$ de 20 = 5	un cuarto de cincuenta son 12.5
fresa	$\frac{1}{5}$ de 25 = 5	un quinto de cincuenta son 10
rojo tradicional	$\frac{1}{2}$ de 25 = 12	un medio de cincuenta son 25

En la consigna de representar la situación de tal forma en que no haya que dibujar los bombones, hubo variedad de representaciones (natural, aritmética y pictórica) como se muestra a continuación:



Figura 41

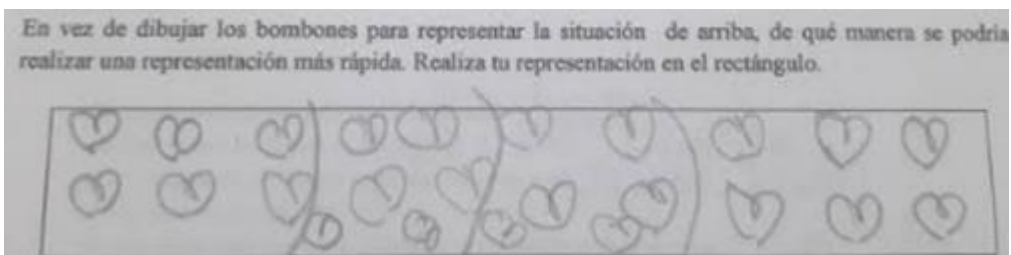
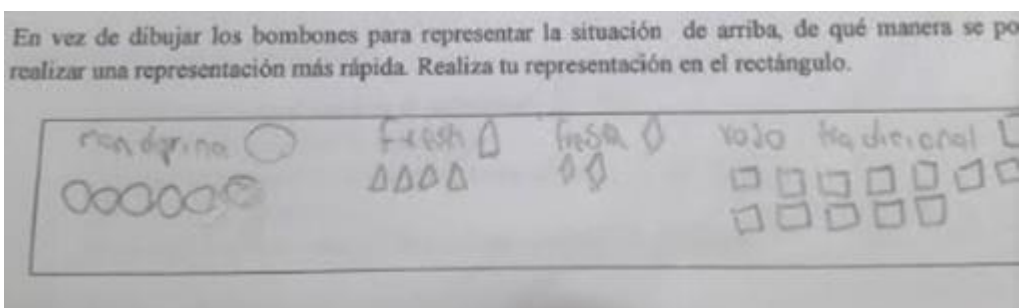


Figura 42



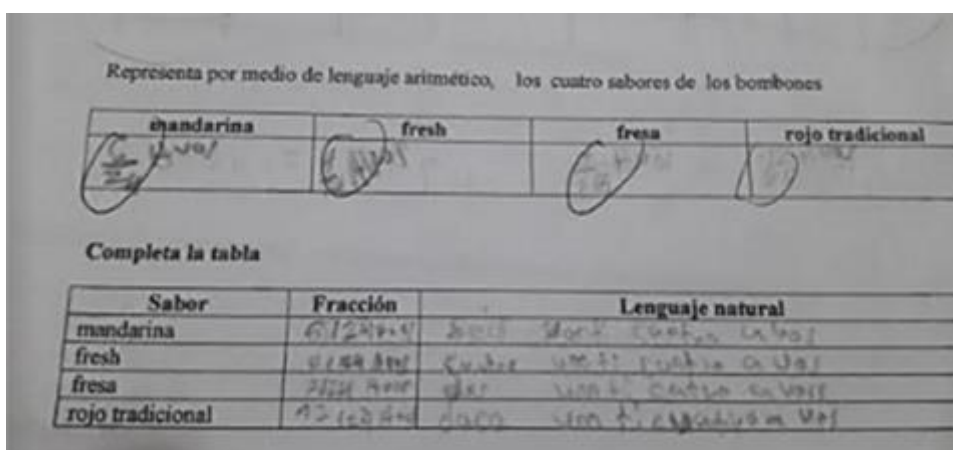
### 6.7.2 Categoría respuesta con dificultades

En esta categoría el 25% de los estudiantes muestran dificultades en la representación de la fracción como operador y han desarrollado parcialmente la competencia representar en la resolución de situaciones de su contexto, presentando confusión con la fracción continuas de las discretas. Como se muestra a continuación:

Figura 43



Figura 44



En la consigna de representar es de tal forma en que no haya que dibujar los bombones, no hubo variedad de representaciones, y la mayoría de respuestas son representaciones pictóricas o en lenguaje natural como se muestra a continuación

Figura 45

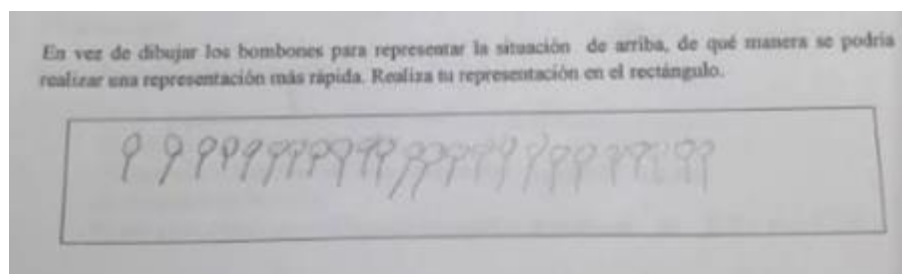
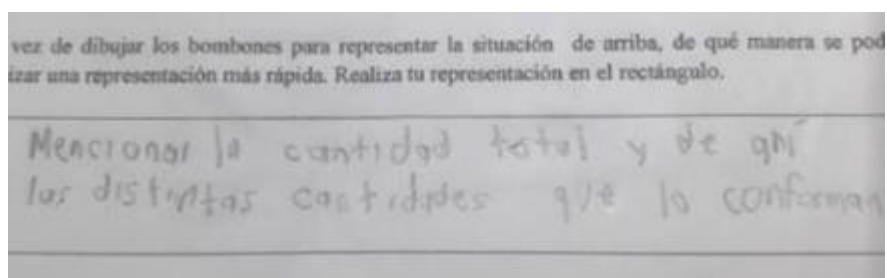


Figura 46



### 6.7.3 Situación 3 formulación

Explica a un compañero, que pasos seguiste para resolver el problema.

Pasos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Operaciones, gráficas o dibujos que expliquen cómo resolviste el problema



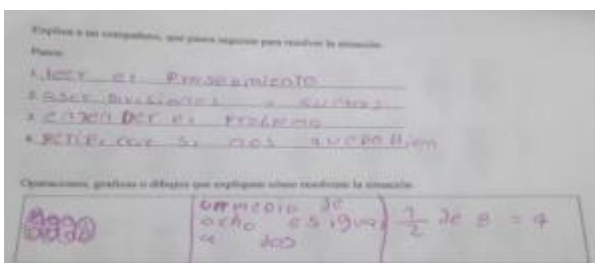
Para la tarea de explicar a un compañero los pasos que se realizaron para solucionar la situación, los estudiantes de la categoría respuesta correcta, explicaron en su mayoría que los pasos para resolver la situación son:

- leer el problema bien.
- Dividir los elementos dados (sumas o restas) sucesivas.
- contar los grupos que se forman.
- escribir la fracción.

Lo que muestra una secuencia lógica de operaciones para resolver el problema y que se hace posible esta secuencia debido a las diferentes formas de representación que tiene la fracción.

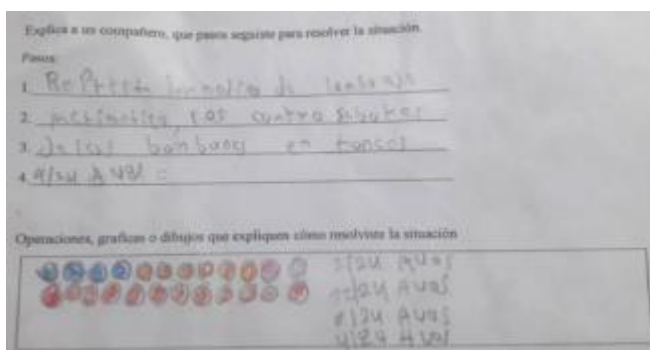
Como se muestra a continuación:

**Figura 47**



Para la categoría respuestas con dificultades, no se llegó a una propuesta lógica de resolución de las tareas y esto en consecuencia de solo tener una sola forma de representación. Como se evidencia en este ejemplo:

**Figura 48**



En la situación de formulación, se plantea al estudiante que dé cuenta de su tarea al traducir la información para poder resolverla, como también observar las diferentes representaciones de la fracción como operador. En este caso se seguirá con las categorías: respuesta correcta y respuesta con dificultades. A lo anterior, se muestran la descripción. Donde las categoría de respuesta correcta se subdivide en otras dos subcategorías: dos representaciones y tres representaciones

Se presenta gráfica circular de la categoría respuesta correcta en referencia a la forma en que se representó la situación y se obtuvo los siguientes resultados:

**Figura 49**



Al observarse la gráfica se presenta que al menos 67 % de los estudiantes que respondieron correctamente a la situación, usaron al menos dos representaciones de los fraccionarios y un 35 % de estudiantes usan tres representaciones de los fraccionarios. Donde nuevamente se demuestra que al hacer mayor uso de las representaciones es posible resolver la situación.

#### **6.7.4 Situación 3 de validación**

Compara con un compañero tu forma de resolver el problema y explica ¿Qué diferencias existen al resolver el problema? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta  
Se llegó a la misma respuesta si\_\_\_ no \_\_\_

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver el problema

---



---



---

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos, sino se llegó a la misma respuesta, cual se deberá escoger y porque:

---



---



---

En la categoría de respuesta correcta, los estudiantes respondieron en su mayoría que llegaron a las misma respuesta, que además no hubo ninguna diferencia en los procedimientos que solo hubo cambios de forma de representación pictórica de (bombones a corazones) y presenta una explicación sobre la comparación que se hizo en esta situación, evidenciando una comunicación con sus compañeros. Como se manifiesta en esta imagen:

**Figura 50**

1. Compara con un compañero tu forma de resolver la tarea y explica ¿Qué diferencias existen al hacer la tarea? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta  
Se llegó a la misma respuesta si  no

¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la situación

los dibujos al ganar cosas

---



---



---

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos:

las flegetones cas: todo

---



---



---

### 6.7.5 La evaluación de la situación 3 traducir

La evaluación en esta situación se describe la parte afectiva en relación a cómo se sintió el estudiante al desarrollar la tarea, y en referencia a la parte cognitiva si pudo el estudiante realizar la traducción de la situación a otras representaciones. Además de visualizar procesos procedimentales con las operaciones suma, resta, multiplicación y división). Con lo anterior se puede percibir que los estudiantes que se preocupan por desarrollar sus habilidades por otro lado se sienten nerviosos, como es el caso de los estudiantes de la categoría “respuesta correcta” pero en general se sintieron bien al desarrollar las tareas. Además de encontrarse evidencias de haber usado habilidades de comunicación y de empatía con sus compañeros al poder compartir sus respuestas con sus pares, como se muestra a continuación:

**Figura 51**

**EVALUACION**  
 Responde las siguientes preguntas:

¿Cómo te sentiste al resolver el problema? nerviosa y bien

¿Resolviste el problema tu solo? no

¿Comparaste tu problema con otros compañeros? si ¿quién? dos amigos decht y emili

¿Corregiste tu problema? no

En que parte tuviste mayor dificultad para resolver el problema en ninguna

En el caso de la categoría respuesta con dificultades, los estudiantes no presentan escritura en su evaluación, esto como consecuencia de no tener forma de describir su actividad y de no hacer comparaciones con sus compañeros.



Después de haber realizado la intervención de las representaciones de la fracción como operador, se realiza un posttest el cual quiere verificar si la competencia representar se ha desarrollado en los estudiantes de grado cuarto.

#### **6.7.6 Situación 3 de institucionalización**

El profesor presenta situaciones donde se necesita representar una situación de la vida real la que se debe transformar en un lenguaje aritmético de fracciones. y para esto usa los conocimientos que ya posee la mayoría de los estudiantes. Llegando a tener estudiantes que hacen transformaciones en la mente, sin necesidad de pasar por los lenguajes pictórico ni aritmético.

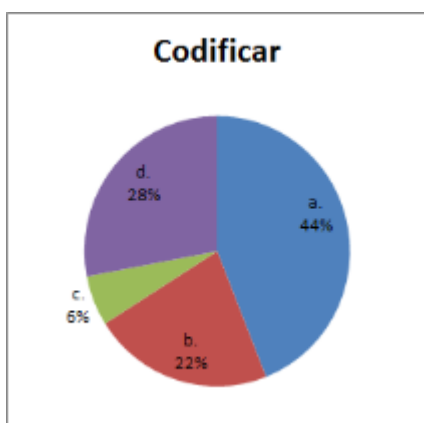
Donde se refuerza que el fraccionario  $a/b$ , se representa el numerador “a” que corresponde a la cantidad de grupos forma a partir de una clasificación de elementos y denominador “b” es determinado por el número de grupos que se forman a partir el numerador y que su representación es de la forma  $N^* a/b$ , dándose que N es el número total de elementos a operar con la fracción.

## 6.7.7 Resultados del postest

### 6.7.7.1 Situación 1 codificar

Los resultados de esta pregunta 1 del anexo B. Se presenta en la siguiente gráfica circular:

**Gráfica 10**

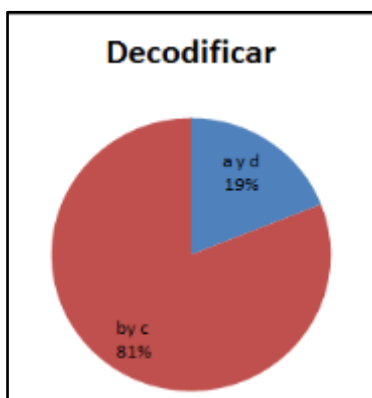


Donde el 44% de los estudiantes respondieron correctamente a la pregunta (a. , el 22% respondió la pregunta (b. Aparentemente se tomó esta respuesta por ser un distractor de la prueba, el 6% de los estudiantes escogen la respuesta (c. y un 28% escoge la respuesta (d. Al respecto de los resultados se muestra que algunos estudiantes evidencian la representación de la fracción en forma discreta, cuando seleccionan la respuesta (d. y que el 44% identifican la fracción como un operador después de haber efectuado la intervención. y por lo tanto la mayoría de estudiantes no codifican la situación de una representación pictórica a lenguaje aritmético.

### 6.7.7.2 Situación 2. Decodificar

Los resultados de estas preguntas. Anexo B se presenta en la siguiente gráfica circular:

**Gráfica 11**

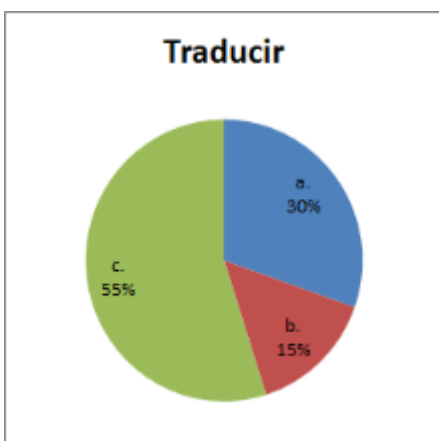


Los resultado del postest en relación a la situación decodificar, la cual consistía en tener una representación pictórica de la situación y trasladarla a una representación aritmética para poder realizar las operaciones correspondiente. Los datos indican que el 81% de los estudiantes, acertaron en responder la pregunta planteada en la situación decodificar, y que un 19% no contestaron correctamente las preguntas de la situación decodificar.

### 6.7.3. Situación 3. Traducir

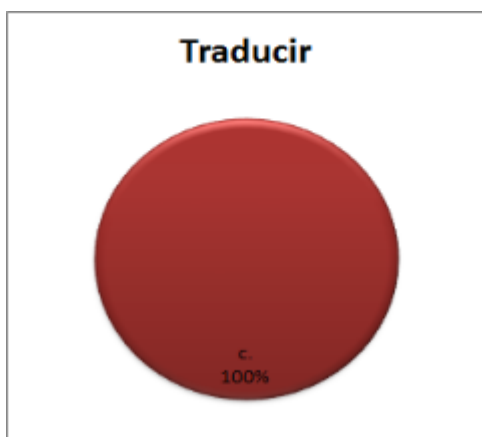
Los resultados de la pregunta 1. Anexo B se presenta en la siguiente gráfica circular:

**Gráfica 12**



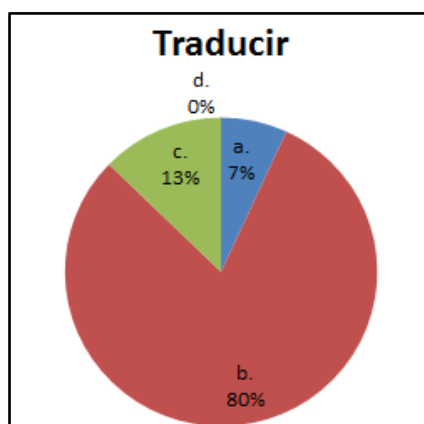
Los resultados de los datos identifican que un 55% de los estudiantes tiene la habilidad de recuperar información de un lenguaje pictórico, y un 45 % no ha desarrollado esta habilidad.

Los datos de la pregunta 2. Se representan en la siguiente gráfica:

**Figura 52**

Los resultados son que el 100% de los estudiantes puede transformar la situación a lenguaje aritmético.

Los datos de la pregunta 3. Corresponden a la siguiente gráfica circular:

**Gráfica 13**

#### **6.7.4 Interpretación de los datos del postest**

Los datos representan en la gráfica que al responder la pregunta a.) con un 80% es correcta significando que la mayoría de estudiantes pueden convertir de lenguaje pictórico a los lenguaje natural y aritmético la situación y los estudiantes que escogieron las respuestas a y c que son el 22% todavía no convierten de lenguaje pictórico a los lenguaje natural y aritmético la situación.

##### **6.7.4.1 Resultados de la encuesta**

La encuesta realizada a los estudiantes tienen como objetivo describir las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo que fortalecen el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto en la representación de la fracción como operador. y con esto se responde a la pregunta , ¿Qué prácticas pedagógicas colaborativas desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio palacios sede Celanese en la representación de la fracción como operador? demostrando con base en las respuestas de los estudiantes ,que la estrategia planificada por el profesor , obedece a los parámetros presentados por las categorías de Foucault y al trabajo colaborativo.

Acorde a la metodología cualitativa, el estudio que se realiza en la encuesta es del tipo análisis de datos textuales, que según Rincón Gómez (2014) es el análisis que se le hace algún tipo de texto. La que constituye una técnica de investigación cuyo objetivo es la descripción objetiva , sistemática y cuantitativa del contenido de un texto, Y para el inicio de la interpretación debe hacerse una codificación realizada por categorías, y en segundo lugar se

determina la frecuencia cada palabra de las respuestas en relación a la categoría, para el caso de esta investigación se realizará una codificación de pocas categorías, debido a que los estudiantes no tienen la fluidez suficiente y el volumen de texto a analizar es poco. y al final del proceso, se realiza un explicación de los términos concurrentes para poder caracterizar si las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo realizadas en la intervención tuvieron las características de sistematicidad, homogeneidad y generalidad, como explica Miles y Huberman (1994) sobre el proceso de análisis textual consiste “ en el análisis concurren tareas de la reducción de datos, presentación de datos o extracción y verificación de conclusiones. La codificación de la encuesta se encuentra en el anexo C.

#### 6.7.4.2 Tabla de resultados de la encuesta

En esta tabla se presentan los datos de moda estadista de las palabras más usadas que representan las características sobresalientes de cada categoría.

**Tabla 8**

CATEGORÍA	PREGUNTA	PALABRAS	MODA
1.SDS PC	¿El profesor tiene una secuencia para enseñar el tema de las fracciones como operador?	-ordena, muy ordenado	6

2. SDS LF	¿El profesor cuando aclara algo en clase usa un lenguaje especializado en matemáticas sobre las fracciones como operador?	-lenguaje pictórico , aritmético y natural	6
3. SDS EU	¿Las actividades que uso el profesor al enseñar la fracción como operador sirvieron para aprender este tema?	-explica	5
4. SRO CAE	¿Sabe el profesor de las dificultades de aprendizaje sobre la fracción como operador en los estudiantes?	- sabe que no sabemos	5
5.SRO IC	¿El profesor propone actividades que refuercen la comunicación entre los estudiantes sobre la fracción como operador?	-la respuesta no corresponde a la pregunta	9
6. SRC M	¿El profesor está motivado cuando está en clase de las fracciones como operador?	-motivado	5



7. HOT AAC	Cuándo La mayoría de estudiantes se le dificulta comprender el tema sobre las fracciones como operador. ¿El profesor sigue con el tema?	-ayuda a algunos compañeros	6
8. HOT RU	En las actividades de clase sobre la fracción como operador ¿el profesor hace modificaciones para los estudiantes que tienen dificultades?	- no responde	4
9. GFPC TE	¿El profesor realiza evaluaciones de lo aprendido en clase sobre las fracciones como operador?	-no responde a la pregunta	7
10 HFPO1 CPE	¿El profesor en sus clases sobre las fracciones como operador usa diferentes materiales para enseñar?	-palitos y dibujos ,bolitas , triángulos y cuadrados	5
11 HFPO2 CPE	¿Qué sientes cuando habla con su profesor? Seleccione alguna de estas opciones.	-temor si voy mal. -no responde. -Alegría porque el profesor no es regañón. - alegría me gustan sus expresiones	2  2  2

12. HFPO FI	¿El profesor te da la oportunidad de intervenir en la clase sobre las fracciones como operador?	- cuando no entiendo.	3
		- Le preguntamos	3

### 6.7.4.3 Resultados del balance de saberes

Los registros tomados a los estudiantes desde los balances de saberes serán analizados y tabulados mediante las categorías propuestas por la teoría de la RAS. En la siguiente tabla:

**Tabla 9**

Figura de aprendizaje	Nombre de la categoría	Contenido evocado por los estudiantes	Frecuencia
Aprendizajes Relacionados con la vida cotidiana. (AVC)	Saberes y saber hacer de base	Partir torta 3, no lo roben 3, no me engañen en la tienda 4	10
	Tareas familiares	Comprar 3 , comida , pagar el precio , tienda	6
TOTAL			16

Aprendizajes intelectuales Escolares (AIE)	Aprendizajes escolares de base	Dividir 30, multiplicar 19, contar 2, sumar 6 , restar 5, tablas de multiplicar	53
	Disciplinas escolares	Dibujo , palabras 2 , gráficos 7	10
	Evocación de contenido	Fracción como operador 3, fracción, Lenguaje pictórico 5, lenguaje aritmético 6, lenguaje natural 6. hacer operaciones, fracción parte-todo	23
	Evocación de capacidad	Aprender más 2	2
	Ayuda en el Aprendizajes normativos	Profe , profesor 6 , amigos 7, mi mami  Debo aprender	16
TOTAL			104
	Valores	Amistad	1

Aprendizajes relacionales afectivos (ARA) y	Conformidad	Escuchar	1
	Conocer a las personas y la vida	Si No estudio no seré alguien en la vida 3	3
	Aprendizajes normativos	Colocar atención 6 , portarme bien , no copiarle al otro	8
TOTAL			15

## 7 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos seguirá las pautas de investigación propuesta por Sampieri, las cuales son: preparación, análisis y presentación de los datos. Procediendo de la siguiente manera: Primero, el pretest ; en el que se quiere verificar qué habilidades poseen los estudiantes de grado cuarto en la interpretación de la fracción como operador en diferentes contextos, antes de la intervención de las situaciones didácticas basadas en representaciones semióticas D'Amore B. (2004) y los fundamentos de las prácticas pedagógicas según Foucault y luego ser contratadas con los resultados del postest realizado después de la intervención de la situación didáctica de los fraccionarios como operador en diferentes contextos Segundo , Se analizará la intervención de la estrategia, donde se realizará una descripción de las actividades de los estudiantes en las situaciones de codificación , decodificación y traducción, teniendo como foco, las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo según las categorías de Foucault.. Tercero, el post-test donde se observa, qué habilidades desarrollan estudiantes, después de la intervención fundamentada en la competencia interpretar y el trabajo colaborativo. Cuarto, la encuesta la que detalla las observaciones que hicieron los estudiantes sobre la práctica pedagógica de trabajo colaborativo del profesor, teniendo en cuenta que cada pregunta de la encuesta tiene como objetivo dimensionar los elementos de las prácticas del profesor en el aula, por último se presenta las evocaciones del aprendizaje en los estudiantes por medio de la teoría de la RAS.

Posteriormente se revisarán los datos según los instrumentos usados, para luego, organizarlos en unidades de análisis. Haciendo uso de tablas, diagramas circulares, tablas o descripciones. De modo semejante se hará una comparación de los datos antes y después de la

intervención. Al finalizar el análisis, donde se debe concluir, si se cumplió el objetivo de la investigación, que consiste en describir si las prácticas pedagógicas planeadas y realizadas en la intervención, fortalece el pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto en la interpretación de la fracción en diferentes contextos.

### **7.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN CODIFICACIÓN.**

Al resolver el pretest los resultados muestran que sólo un 6% posee la competencia codificar que es una situación de convertir una representación pictórica a una representación matemática. Al realizar la intervención se describen los procesos mentales y situaciones que se presentaron en la situación codificar: al inicio de la intervención, los estudiantes en la situación de acción, se sienten felices debido a que el juego de las bolas es un elemento común en sus actividades y relacionan la palabra juego con esta situación, luego se presenta la intervención por parte del profesor, la que está relacionada con el reparto de bolas entre compañeros de juego. Posteriormente de la actividad del juego de bolas, las expresiones de los niños era “eso tan fácil” debido a que en este aspecto son cantidades pequeñas de bolas las que es de dominio de su saber, ellos se reparten en cantidades iguales. y se tiene en cuenta que los estudiantes representan en lenguaje matemático la fracción, solo en la dimensión discreta, ante el hecho anterior, y haciendo una reflexión de la práctica pedagógica colaborativa, se realiza una pregunta sobre el porqué y cómo se podría orientar al estudiante a observar la fracción desde magnitudes continua y sus formas de representación, a lo anterior se planificaron varios talleres, que se denominaron de nivelación, durante estos, no se proseguía con las actividades,

sino que se hacía un alto y se presentaba un taller, el que ayudaba a corregir conceptos como el de la fracción en dimensión discreta y su opuesto en dimensión continua, como también se tenía que relacionar la totalidad de elementos con una fracción, para abordar la fracción como un operador. En este aspecto el proceso de la codificación, se observa que el diagrama pictórico en los estudiantes, se constituye en una fuente de información muy importante para resolver las tareas propuestas y se induce a su uso en las demás actividades de la intervención. Además de recurrir el estudiante a procesos mentales y procedimentales de la suma y resta repetitiva para poder hacer la repartición de las bolas, con la anterior situación se presenta que los estudiantes movilizan conocimientos sobre la división de elementos y su representación en diferentes lenguajes de la siguiente forma: un 39% evidencia en la situación de formulación el tener la capacidad de expresar la tarea propuesta basado en el lenguaje aritmético y pictórico, un 38% resuelven la situación fundamentándose en lenguaje natural y pictórico, por último un 23% resuelven la tarea usando el lenguaje aritmético. También se evidencia que en la representación de la fracción haciendo uso del lenguaje aritmético, en la situación de la validación del conocimiento adquirido presenta formas de comparación y verificación de sus respuestas, y decidir cuál de las respuestas es la acertada, el 59% de los estudiantes escribieron en la situación de validación que los procesos y resultados eran similares, en este evento se describe que al intervenir un par y verificar su respuesta, el compañero que consideraba correcta su respuesta le explica al otro estudiante como era que se solucionaba la situación, como consecuencia de haber argumentado su respuesta, por el contrario el compañero que no tenía argumentos de su respuesta no tenía forma de convencer al otro que su respuesta es la acertada. En la situación de validación, se es posible ver que al estudiante evidenciar el proceso que realizó ante otro compañero, desarrolla la capacidad de argumentar y defender sus ideas. En otros casos por

ejemplo el 25% de estudiantes escribieron que sus respuestas no eran iguales y a pesar de esto no hicieron correcciones en sus respuestas junto a otro 18% en las que sus respuestas coincidieron en forma parcial, es de atender que algunos estudiantes por su personalidad son individuos aislados sin embargo se dieron la oportunidad de participar en la actividad con otro compañero. Seguidamente se realizó la evaluación de las situaciones anteriormente descritas., En este aspecto de la intervención se tenían varios elementos a evaluar desde la práctica pedagógica del profesor, en donde las situaciones eran consideradas agradables y conocidas por el estudiantes y además que motivaron a la acción, objetivos que se cumplieron en forma eficaz. En relación Formas de poder ante los otros presentadas en la encuesta con el código 10 HFPO CPE. En el que se evidencia en la participación y alegría al desarrollar las actividades sin ningún temor por parte de los estudiantes. Lo mismo elementos de participación y alegría sucede con la evaluación realizada por ellos mismo de sus actividades de las situaciones planteadas. Dentro de este parámetro a observar que los estudiantes pasaron de un nerviosismo al comienzo de las actividades a estar tranquilos y centrarse en la tarea y tener una disposición motivante en la tarea. La evaluación realizada en la situación por el profesor es de carácter formativo, lo que se evidencia en la presentación de la evaluación no como un elemento de control y poder, por el contrario es una forma de indicar en qué aspectos debo mejorar. Como se indica en el código de la encuesta 9. GFPC TE Formas de poder ante el conocimiento, tipo de evaluación

En la situación Institucionalización de las tareas de codificación que corresponde a la situación en la que profesor estructurar el conocimiento bajo los parámetros de la disciplina matemática, y además tener un tipo de evaluación formativa. Ante estos elementos, la participación en la situación de institucionalización, este último dio la posibilidad que el







estudiante expresara sus dificultades en forma espontánea, en donde el profesor a aclarar los siguientes aspectos:

- los nombres de las representaciones son :
- lenguaje natural (palabras)
- lenguaje pictórico (dibujos de los elementos que forman la tarea)

Lenguaje matemático, son los números y signos matemáticos usados para representar la situación. Y para orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en orientación a identificar en qué lenguaje se está expresando la infracción, el profesor propone una actividad en la que se relaciona el total de bolas, dividir fracción, lenguaje natural y aritmético, como se muestra en

La tabla a continuación


**Tabla 10**

Número total de bolas	Reparto en grupos	Fracción de un grupo	Lenguaje natural
		$\frac{1}{3}$ de 12 = 4	Un tercio de doce es igual a cuatro
Para 10 bolas		$\frac{1}{5}$ de 10 = 2	Un quinto de 10 es igual a 2
Para 8 bolas		$\frac{1}{4}$ de 8 = 2	Un cuarto de 8 es igual a dos

Esta propuesta de la tabla presentó una dificultad para el estudiante, debido a que introducía conceptos matemáticos y no relacionaba las formas de lenguaje, esto se demuestra en la confusión de los estudiantes al realizar esta actividad, en la reflexión de las prácticas pedagógicas, se especifica que cuando los estudiantes presenten dificultades, es conveniente que el profesor realice un análisis profundo y con calma de la situación para no cometer errores didácticos que afecten el aprendizaje de los estudiantes. Frente a estos hechos de la dificultad de improvisar una tabla, el profesor analiza la tabla que presentó y propone una nueva tabla para que la realice el estudiante y donde en esta se clarifica, las diferentes formas de representación de la fracción, como se muestra:

**Tabla 11**

Posteriormente se plantea la siguiente tabla:

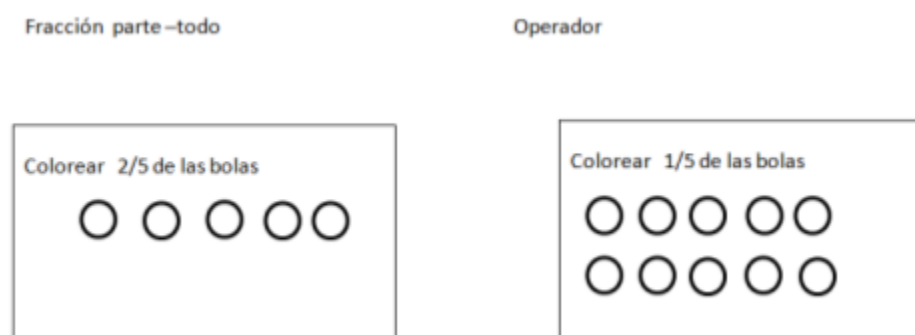
Número total de bolas	Dividir en fracción de	Lenguaje natural	Lenguaje aritmético
	Un tercio		
Para 10 bolas	Un quinto		

- Confundir la dimensión parte- todo de una fracción y la fracción como operador

Es entendible este error en el estudiante debido a que en su trasegar con diferentes profesores, estos últimos sólo representan la fracción en una sola dimensión (parte-todo), este aspecto lo señala Dra. Cristianne Butto Zarzar desde el Centro de investigación y de estudios avanzados

CINVESTAV. Sistema Nacional de Investigaciones México en Universidad Pedagógica Nacional-Ajusco. México (2013) lo mismo sugieren: Freudenthal, Goffre y Kieren, donde describen que la forma de enseñar la fracción corresponde a expresar que el denominador señala las partes seleccionadas y el denominador el total de las mismas. Ante esta dificultad el profesor plantea una actividad donde se confronte la dimensión parte-todo que se aplica a fracciones discretas con la fracción en forma continua. Esto significa que el conjunto de elementos totales no se pueden tomar del denominador de la fracción sino que se debe hacer un proceso de división del total de elementos entre el denominador para de esta forma hallar la solución a la tarea, además de esto se le colocan diferentes tareas, con el fin de que no haya copia a lo anterior los estudiantes se ven abocados a recurrir al otro compañero para que le clarifique su tarea, como se muestra:

**Figura 53**



Al hacer una descripción de la actividad de ese día, se puede indicar que fue un día agradable para el maestro, el poder lograr que se comprendiera cómo decodificar una situación, en donde antes se veía confusión y estrés, se ve tranquilidad serenidad y fluidez. Además se efectuaron

actividades complementarias: una sopa de letras de los fraccionarios, un rompecabezas para pasar de lenguaje natural a aritmético y por último un taller de ejercitación de fracciones como operador con números pequeños. Donde el objetivo de estas actividades era lograr un ambiente de aprendizaje más tranquilo.

Ahora se muestra como elemento final la comparación entre el pretest y postest de la situación codificar.

**Tabla 12**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
codifica de un lenguaje pictórico a lenguaje aritmético	6%	44%

Con lo anterior se muestra un desarrollo significativo en la representación de la fracción como operador en forma oral, gráfica y escrita en diferentes contextos.

## **7.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN DECODIFICACIÓN**

Al realizar el pretest de la situación decodificar se encuentra que entre el 41% al 47 % de los estudiantes decodifican información del lenguaje matemático de las fracciones y puede inferir que operaciones se deben realizar para solucionar un problema., antes de la intervención de las situaciones didácticas.

En la situación decodificar, la cual pretende que el estudiante en una situación planteada desde el contexto de un supermercado, realice una tarea de repartición de un panal de huevos de tal forma que se le da como información el valor de la fracción en un lenguaje aritmético y pictórico para poder dar la solución, sobre qué cantidad de huevos se deben de dar según la fracción indicada en lenguaje aritmético.

La situación decodificar se describe de la siguiente manera, al iniciar al estudiante se le entrega una cantidad de 12 pelotas de ping - pong que representan los huevos , y posteriormente se le solicita hallar ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  ,  $\frac{1}{6}$  ) de la cantidad de huevos, en esta actividad la mayoría de estudiantes acertaron la cantidad correspondiente, se deduce que debido a que en la situación de codificación el estudiante ya posee unas habilidades en la interpretación que le facilita hacer uso de los cálculos y estimaciones de la tarea, esto se evidencia cuando el estudiante dice “ profesor eso es parecido a lo que hicimos” en ese momento el estudiante reconoce elementos de la codificación que le facilitan su tarea.

En la situación de acción de la decodificación el 57% de los estudiantes realizó la actividad de completar la tabla del supermercado , para llegar a este resultado se tuvo que hacer actividades de nivelación debido a que los estudiantes todavía no comprenden la dimensión de la fracción como un operador y se realiza el siguiente taller de refuerzo:

**Figura 54**

En el taller se muestra cómo el estudiante hace acopio de los lenguajes pictórico, natural y matemático para resolver cada s situación.

En la situación de validación de la actividad decodificación, dentro de la categoría de tres celdas con respuesta correcta en la tabla para completar del supermercado. Los estudiantes de esta categoría , muestran evidencias avanzadas al reconocer acertadamente, fracciones elementales como: un medio , un sexto y dos sextos, en los lenguajes (pictórico , natural y aritmético) y también al describir , qué procesos realizan para hallar la respuesta, la mayoría de estudiantes en esta categoría , llegaron a procedimientos similares.

En la etapa de evaluación de la tarea se vislumbra sentimientos de nerviosismo como consecuencia de presentar respuestas equivocadas. En el caso de la pregunta ¿cómo se sentía al

resolver el problema? responde que se sentía con los nervios pero después se evidencia que no es por formas de poder ante el conocimiento usada la evaluación por el profesor es de precisar que no es debido a las relaciones de poder del profesor con el estudiante tiene nerviosismo sino por el desempeño en la tarea , en las categorías de una celda y dos respuestas correctas , el sentimiento es de alegría al desarrollar la actividad de decodificación . La evaluación es de tipo formativo donde el estudiante verifica por sí mismo si realizó correctamente la tarea propuesta. Por último en la situación de institucionalización, los estudiantes hacen con propiedad y seguridad preguntas sobre las operaciones que hay que hacer para hallar la cantidad de huevos especificados por la fracción en un lenguaje aritmético.

Al concluir se presenta los resultados del pretest y postest después de la situación decodificar:

**Tabla 13**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
Decodifica un lenguaje aritmético a otros lenguajes	41% al 47 %	81%

Esto significa que hubo un desarrollo significativo en resolver situaciones que corresponden a tener habilidades en el manejo de los lenguajes natural, aritmético y pictórico, junto a relaciones de operaciones (suma, resta, multiplicación y división) para resolver una situación de mayor complejidad que la codificación.

### 7.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS DEL PRETEST VS POSTEST SITUACIÓN TRADUCCIÓN

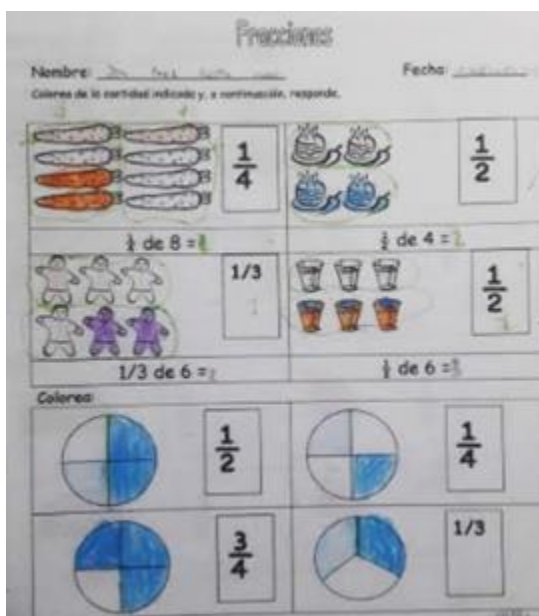
El pretest de la situación de traducción muestra que un 19% de los estudiantes, selecciona la respuesta en situaciones de traducción de un lenguaje de representación a otro y además realiza procesos de cálculo y estimación, para resolver la situación. Además el 50% de los estudiantes identifican la fracción como operador en una situación de reparto.

Al realizar la intervención de la situación de traducir, se les muestra a los estudiantes un paquete de bombones los que son de diferentes sabores y se les expresa que se desea saber en fracciones qué cantidad corresponde a cierto valor, teniendo en cuenta el total de bombones.

En la situación de acción de esta tarea, donde el estudiante debe determinar qué cantidad de sabor de bombones se posee, además de escribir y representar en forma aritmética una fracción expresada en lenguaje pictórico, en este caso para realizar la tarea debe recurrir a habilidades de codificación y decodificación como también de estimación y cálculo de operaciones. Ante esta actividad se encontró que el 75% de los estudiantes respondió correctamente a la tarea. y se muestra como evidencia que dentro del gráfico de los bombones el estudiante hace el reparto de acuerdo a el número de sabor que quieren determinar la fracción como operador. A pesar que en las situaciones de codificación y decodificación se ha reiterado que las expresiones de la fracción como operador son de tipo de fracción continua, algunos estudiantes siguen representando la fracción como operador de una forma discreta en lenguaje natural, pictórico y aritmético, ante lo que hubo que presentar un taller donde nuevamente se viera la diferencia entre estas dos representaciones, como se muestra a continuación:



Figura 55



También dentro de las situaciones de acción propuestas, en la tarea representar la fracción, el lenguaje predominante es el simbólico.

- En la situación de formulación de la tarea traducir, los estudiantes que respondieron correctamente la situación de acción, describen los pasos que tuvieron que hacer para realizar la actividad propuesta en la situación de acción y se verifica que en general siguen los siguientes pasos:

- leer el problema bien.
- Dividir los elementos dados (sumas o restas) sucesivas.
- contar los grupos que se forman.
- escribir la fracción.

Lo que significa que el estudiante sigue una secuencia lógica para resolver la tarea propuesta. Ante lo que se puede concluir que la competencia representar está en un nivel mayor al del inicio de la intervención. Por el contrario los estudiantes que estuvieron en categoría de respuesta con dificultades muestran, solo competencias básicas, como traducir en un solo lenguaje de representación y por este motivo no alcanzan el pleno desarrollo de la competencia.

En la situación de validación de la tarea traducir, se presentan que en la categoría de respuesta correcta, los estudiantes manifiestan que compararon sus respuestas de la tarea y que coincidieron en los pasos que desarrollaron para hallar la solución a la actividad y que solo se diferencian en la forma pictórica de representar la situación planteada es decir; mientras unos realizaban círculos para representar los bombones otros lo representaban con corazones u otro tipo de dibujo. En la etapa de evaluación de la tarea, los estudiantes describen nuevamente que al inicio de la misma se sintieron nervioso pero como consecuencia de poder realizar la actividad correctamente. Por el contrario los estudiantes de respuesta con dificultades se sintieron felices en el desarrollo de la tarea. En la situación de Institucionalización la que realiza el profesor para consolidar los saberes de la competencia, se encuentra que al plantear tareas similares a las propuestas en la intervención en la tarea traducir, los estudiantes han desarrollado habilidades de cálculo mental que ya no necesitan el uso de lenguaje pictórico y/o aritmético para resolver la tarea.

Para los resultados del postest que se realiza después de la situación de traducción se tiene que un 80% de los estudiantes poseen habilidades de traducir de un lenguaje a otro.

**Tabla 14**

CATEGORÍAS	PRETEST	POSTEST
Traducir un lenguaje aritmético a otros lenguajes y de realizar cálculos y estimaciones para representar la fracción como operador	19%	80%

#### **7.4 ANÁLISIS DE ENCUESTA SOBRE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS**

Al analizar las encuestas realizadas por los estudiantes de grado cuarto sobre las prácticas pedagógicas del profesor durante la intervención de la representación de la fracción como operador en diferentes contextos. Se puede encontrar lo siguiente con base a las categorías de Foucault (sistematicidad, homogeneidad, generalidad)

Frente a la categoría 1.SDS PC con la pregunta ¿El profesor tiene una secuencia para enseñar el tema de las fracciones como operador? los estudiantes responden que sí lleva un orden de la clase y lo expresan por medio de palabras como : “ordenado muy ordenado” con una moda de valor igual a 6, donde explican su respuesta que el profesor tiene una secuencia debido a que fue

de lo más fácil a lo más difícil, otra expresión que tiene una valoración de 4 en moda es “explica” lo que denota que en la explicación es entendible para su concepto y que el profesor posee un orden. Y como síntesis se puede indicar que el profesor guarda cierta secuencia en su clase que es percibida por el estudiante como orden.

La categoría 2. SDS LF con la pregunta ¿El profesor cuando aclara algo en clase usa un lenguaje especializado en matemáticas sobre la fracción como operador? los estudiantes responde al cuestionario sobre el tipo de lenguaje especializado usado en la clase por parte del profesor, en su palabras que usa:” lenguaje pictórico , aritmético y natural” con una moda de 6 lo que significa que los estudiantes diferencian el lenguaje cotidiano con el usado en clase , este aspecto es importante debido a que el lenguaje matemático posee ciertas normas que se apartan del lenguaje cotidiano y hacen precisión en aspectos que se quieren resaltar de la realidad.

Categoría 3. SDS EU con la pregunta en el cuestionario para el estudiante ¿Las actividades que uso el profesor al enseñar la fracción como operador sirvieron para aprender este tema? la que tiene como objetivo analizar si las actividades realizadas por el profesor sirvieron para el aprendizaje del estudiante en la comprensión de la fracción como operador en diferentes contexto, esto implica desde las actividades didácticas, talleres de refuerzo y currículo oculto, durante el desarrollo de la clase. Ante esta pregunta el estudiante responde con una moda de 5 “explica, explica” con lo que se entiende que el estudiante no nota la diferencia entre las actividades y los considera como explicación solamente. Es de enfocarse en que esta pregunta fue mal redactada o mal entendida por el estudiante, pues lo anterior se ve reflejado en respuesta a la misma pregunta de la siguiente manera: “ayuda “no responde a la pregunta” en este caso se

puede apreciar que dentro de la palabra explica se refiere a diferentes formas de presentar el objeto matemático la fracción como operador.

Categoría 4. SRO CAE implica que conocimiento tiene el profesor sobre el aprendizaje del estudiante. Y la pregunta que se le realiza al estudiante es: ¿Sabe el profesor de las dificultades de aprendizaje sobre la fracción como operador en los estudiantes? y la respuesta a esta pregunta del cuestionario fue con una moda de 5 “sabe que no sabemos” donde expresa que el profesor tienen el conocimiento sobre que estudiantes poseen dificultades en el desarrollo de las actividades. Otra respuesta con moda de 4 es “ayudarnos” lo que implica que el profesor sabe qué problema posee el estudiante para resolver las tareas y lo ayuda en el proceso.

La categoría 5. SRO IC en su pregunta en el cuestionario ¿El profesor propone actividades que refuercen la comunicación entre los estudiantes sobre la fracción como operador, hace referencia a si el profesor realiza actividades al interior de sus práctica pedagógicas que motiven al diálogo sobre el tema de las tareas abordadas en la intervención sobre las representaciones de la fracción como operador. Esta habilidad es esencial en el conocimiento de las cosas que rodean a los seres humanos, donde se potencializa negociación de significados y construye el conocimiento entre los sujetos en el aprendizaje de la matemáticas, esto se ve reflejado en la intervención de las representaciones de la fracción como operador, en la situación de validación donde el estudiante debe comparar sus posibles soluciones con las de otro compañero. Ante la pregunta de la categoría el estudiante no responde de acuerdo a la pregunta con una moda de 9. Significando que la pregunta no es entendida por él. El estudiante no ve relación de comunicación cuando compara sus respuestas con su compañero y procede a su corrección o

explicación de la misma.

Categoría 6. SRC M con la pregunta ¿El profesor está motivado cuando está en clase de las fracciones como operador? la pregunta pretende saber si el profesor en la intervención muestra signos de agradarle lo que enseña a sus estudiantes. Y la respuesta con moda de 5 es “motivado” otras expresiones son “atento” “paciencia” donde el estudiante refleja que el profesor está pendiente e interesado por su labor.

En la categoría 7. HOT AAC se pretende observar qué actividades el profesor hace durante la clase por aquellos estudiantes que no han alcanzado a resolver las tareas propuestas sobre las fracciones como operador, ante esto el cuestionario parece la pregunta Cuándo La mayoría de estudiantes se le dificulta comprender el tema sobre las fracciones como operador. ¿El profesor sigue con el tema? en donde el estudiante responde que el profesor no sigue con el tema y ayuda a los estudiantes con dificultades en el aprendizaje. Con una moda de 6 los estudiantes responden que “ayuda a algunos compañeros” cuando se refiere a algunos quieren decir a los que tienen dificultades. Indicando que el profesor hace algún tipo de actividad con los estudiantes que no han comprendido hacer la tarea. Se nota en sus respuestas que no ven las actividades de refuerzo como una ayuda para mejorar su aprendizaje.

Para saber si el profesor modifica sus actividades de acuerdo al aprendizaje de sus estudiantes, durante la estrategia, se usa la categoría 8. HOT RU y se realiza la pregunta. En las actividades de clase sobre la fracción como operador ¿el profesor hace modificaciones para los estudiantes que tienen dificultades? la respuesta de los estudiantes con una moda de 8, no responde la pregunta, esto significa que no comprendió la pregunta en relaciona modificar las actividades,

porque no es evidente saber que dificultad detenta el profesor y que cambios hizo.

La categoría 9. GFPC TE pretende saber qué formas de poder tiene el profesor frente al conocimiento por medio de la evaluación, en este aspecto se quiere saber si el profesor toma el control del saber y lo usa para el control de la clase. Ante esta categoría se hace la pregunta ¿El profesor realiza evaluaciones de lo aprendido en clase sobre las fracciones como operador? con la moda 5, ante la cual no responde a la pregunta el estudiante puede demostrar dos aspectos uno en el que el estudiante no se siente evaluado al hacerle preguntas sobre lo que hace en las actividades y el otro aspecto puede ser que no entiende qué es evaluar. Para esta investigación se recoge en la primera y parece interesante en el sentido que al aprender no se necesita una evaluación cuantitativa en consecuencia para demostrar lo aprendido de tal forma que el estudiante se sienta a gusto sobre sus actividades realizadas en clase y participe en forma espontánea sin necesidad de ser presionado.

Categoría 10 HFPO1 CPE del cuestionario en la que se quiere determinar qué recursos didácticos usa el profesor durante su práctica pedagógica, y la pregunta que orienta esta categoría es ¿El profesor en sus clases sobre las fracciones como operador usa diferentes materiales para enseñar? ante lo que respondieron con un nivel de moda igual a 5 las siguiente respuesta: -palitos y dibujo, bolitas, triángulos y cuadrados. El estudiante en este aspecto confunde la representación con los objetos reales, esto es evidente cuando nombra solo elementos del lenguaje pictórico y no nombra las bolas, los huevos o los bombones que se usaron en la intervención.

En la categoría 11 HFPO2 CPE el objetivo es determinar en la comunicación que se tiene entre el profesor y el estudiante, hay elementos que no conducen a la comunicación como por

ejemplo: las relaciones de poder en la comunicación. Para esto se pregunta ¿Qué sientes cuando habla con su profesor? Seleccione alguna de estas opciones.: miedo, rabia, alegría, tristeza, confianza y otro. Teniendo como respuesta -temor si voy mal., -no responde., -Alegría porque el profesor no es regañón,- alegría me gustan sus expresiones con una moda en el cuestionario de 2 en cada respuesta. El análisis se compara con las evaluaciones donde la mayoría siente temor pero debido a quedar mal su respuesta y esto se confirma en la situación de traducción en la evaluación. En las demás respuesta se observa que el estudiante se siente alegre cuando se comunica con el profesor. La anterior situación es importante en el sentido del aprendizaje del estudiante, en consecuencia que se crea un ambiente de aprendizaje que propicia la motivación a la tarea realizada.

12. HFPO FI es la categoría correspondiente a describir cómo es el flujo de la información entre el profesor y el estudiante., a lo anterior se hace la pregunta ¿El profesor te da la oportunidad de intervenir en la clase sobre las fracciones como operador? y la moda más alta de la respuestas es cuando no entiendo con un valor de 3 repeticiones y otras como: - siempre nos da oportunidad y -nos deja hacer el problema en el tablero con una moda de 2. Ante estos hechos se verifica que el flujo de la información no está acaparado por el profesor sino que existe una correspondencia entre los dos sujetos, al comunicarse, en este aspecto se genera situaciones de confianza en la que se deja actuar al estudiante con autonomía y como consecuencia posibilitando la generación de conocimiento en el aula de clase.

## **7.5 ANÁLISIS DE DATOS DE LA TEORÍA DE LA RAS**



Para empezar el análisis sobre la teoría de la RAS es conveniente resaltar que la importancia de esta teoría reside en que busca conocer qué sentido del saber tienen los sujetos de aprendizaje desde las perspectivas psicológicas, sociales y antropológicas.

De los resultados de la investigación, basados en la teoría de la RAS, sobre las prácticas pedagógicas y su relación con el desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes de grado cuarto en sus representaciones de la fracción como operador en diferentes contextos, se usaron las categorías: Aprendizajes Relacionados con la vida cotidiana (AVC), Aprendizajes intelectuales Escolares (AIE), Aprendizajes relacionales y afectivos (ARA)

Para el análisis se retoman los datos tomados de la tabla de frecuencias acumulativas de las recurrencias que aparecieron según las características nombradas en la teoría de la RAS.

Se realiza el análisis de los datos de la siguiente manera:

En la categoría Aprendizajes Relacionados con la vida cotidiana. Los estudiantes evidencian que el aprendizaje de las fracciones como operador en diferentes contextos, con una frecuencia acumulativa de 10 expresan que sus saberes básicos guardan relación con situaciones que precisan mediciones para que no los roben y los sitios donde se usa este saber son la tienda. En esta misma categoría pero en lo relacionado con tareas familiares con frecuencia acumulativa 6 de recurrencia, aparecen acciones como: comprar, pagar el precio en una tienda. Todavía el estudiante asocia elementos y espacios exteriores a la escuela para aplicar el conocimiento de los fraccionarios como operado. Como se muestra en general en el siguiente diagrama:

**Figura 56**

En la Figura de Aprendizajes intelectuales Escolares (AIE) los que guardan relación con la categoría de disciplinas escolares muestran una frecuencia acumulativa de 10 y evocan las siguientes palabras: dibujo, gráfico y palabras, significando que estas palabras están relacionadas con asignaturas como español y artística. Además desde las matemáticas los estudiantes no evocan los lenguajes pictórico y natural que corresponden a los dibujos y gráficas junto con el lenguaje natural que está dotado de palabras. En la categoría evocación de contenidos con una frecuencia acumulativa de 23 que es alta en comparación a otros aprendizajes, los estudiantes evocan las siguientes palabras: lenguaje pictórico y lenguaje natural, que corresponde a contenidos aprendidos de la asignatura matemática, para esta categoría no se nombra el lenguaje aritmético. En la categoría de Ayuda en el Aprendizajes normativos el que corresponde a los sujetos que ayudan en la labor orientar en el aprendizaje de los estudiantes, presenta una frecuencia acumulativa de 16 con evocaciones con las palabras: profe, profesor amigos, debo

aprender y mami. Donde la palabra con más frecuencia son los amigos con valor de 7 en frecuencia acumulativa, que es uno de los objetivos plantean desde la situación de validación de cada una de

las situaciones. La que corresponde a los estudiantes dar cuenta dar a conocer a su compañeros sus pasos para llegar a la solución de la tarea. En el siguiente diagrama se sintetiza esta figura de aprendizaje:

**Figura 57**



En los Aprendizajes relacionales y afectivos (ARA) en la categoría de valores aparece una sola evocación con la palabra "amistad", en la categoría conformidad, que corresponde a las situaciones de reglas establecidas aparece con frecuencia 1 de evocación "escuchar", en la categoría Conocer a las personas y la vida, aparece con una evocación de frecuencia acumulativa

3 “Si No estudio no seré alguien en la vida” y con la mayor frecuencia acumulativa en la categoría de Aprendizajes normativos , aparece con frecuencia acumulativa 6 con palabra de evocación: “Colocar atención” en donde el aprendizaje se reconoce por estar atento a lo que sucede dentro del aula para poder avanzar y desarrollar habilidades que se desean.

## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La problemática que orientó la planeación de la estrategia que potencializa el pensamiento matemático de los estudiantes, corresponde a dos factores:

En la observación de las planeaciones de aula de los profesores de la IE Eustaquio Palacios y en especial del área de matemáticas, donde se presenta que las prácticas pedagógicas de trabajo realizadas, son elaboradas por otros profesores de la institución, presentándose que el profesor que aplica el plan de aula, no hace parte de la elaboración de los planes de clase, convirtiéndose en un simple reproductor de contenidos sin ninguna fundamentación teórica que oriente su labor en su aula

El bajo desempeño que presentan los estudiantes de grado cuarto en las pruebas saber de matemáticas y de realizar un análisis de los desempeños de las pruebas saber que los ubican en niveles mínimos y básicos, en especial en lo referente a la fracción como operador.

Por lo anterior se observa que los resultados del pretest desarrollado por los estudiantes, se encontraron las siguientes dificultades:

- a. En los niveles de codificación de la fracción como operador, los estudiantes no poseen una estrategia para trasladar la información que hay en forma pictórica a lenguaje matemático, además la interpretación de esta situación, no es entendida como una actividad de medición en una dimensión de la fracción como operador, ni razonan que los elementos del problema se pueden representar por medio del conjunto total de elementos y una fracción de estos mismos.

- b. En los niveles de decodificación de la fracción como operador, se observa que el 47% de los estudiantes posee la habilidad de decodificar la situación, que consiste en usar el lenguaje natural de las fracciones como operador para poder representarlo en un lenguaje matemático. Y el resto de estudiantes, que es el 53% tiene la dificultad de poder decodificar la situación.
- c. En los niveles de traducción de la fracción como operador, que consiste en la habilidad del estudiante en poder representar la situación de la fracción como operador en los lenguajes natural, pictórico y matemático. El 79 % de los estudiantes no poseen esta habilidad.

Las anteriores dificultades son consideradas en investigaciones como las expuestas por el grupo GEMAT (2006) , el que se expone que las problemáticas de la concepción de la fracción , corresponde a la forma en que los profesores tienen la instinto, original por cierto, de repetir el tipo de enseñanza que practicaron quienes fueron sus profesores. Además de lo anterior se especifica que para una conceptualización de la fracción es necesario considerar el sistema de representaciones de la misma. Dentro de estas representaciones se nombran: los símbolos, íconos, dibujos y expresiones utilizadas por el profesor, las que proporcionan al estudiante una comprensión del concepto de la fracción. Y siendo más específicos nombran las representaciones: FIGURAL que comprende la continua como son (superficie y longitud), NUMERAL (discreta, fracción, porcentaje y decimal) y la literal. En otra investigación como la tesis sobre “Dificultades en la enseñanza de las operaciones con números racionales en la educación secundaria” de 2014, de maestría de la Universidad Autónoma de Manizales, expresan los autores sobre el concepto de fracción, lo siguiente:

- a. Freudenthal (1994) , el inicio de las matemáticas en la escuela se limita solamente

- a la dimensión parte todo de la fracción , ocasionando una limitante a este concepto.
- b. Vasco (2010), donde se propone que no solo hay un concepto de fracción y que para su concepción se deben abordar las diferentes dimensiones que genera en la realidad. Thomas Kieren también aborda la problemática nombrada por Vasco, y determina siete interpretaciones de la fracción: Parte todo, Razón, Cociente, medida y operador. Además propone que el estudio de los racionales debe esperar hasta la secundaria.
- c. Brousseau (1998), propone que existen tres obstáculos para el aprendizaje los que corresponden: obstáculos ontogénicos (del individuo) , obstáculos didácticos (del profesor) y obstáculos epistemológicos (del conocimiento matemático y su desarrollo) . Dentro estos obstáculos se enfatiza el didáctico que corresponde a la forma como el profesor introduce el concepto de la fracción.

Con la planificación y desarrollo de la estrategia de los fraccionarios como operador se pudo aportar elementos que ayudan a solucionar la problemática presentada.

A continuación se señalan los elementos que aportan una mejora significativa en el problema de investigación.

Al realizarse la planeación de la estrategia con el objeto de estudio ,el profesor se enfrentó a diferentes retos, uno de ellos consistió en investigar qué metodología sería la más adecuada,

para este estudio, A lo anterior se eligió el enfoque de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, debido a que esta teoría permite visualizar diferentes aspectos en el aprendizaje del estudiante en forma empírica, de tal manera que se pueda realizar un estudio dentro del aula de clase, el siguiente aspecto fue definir qué contextos de la vida del estudiante podrían manejar en relación al objeto matemático (la fracción como operador) y se seleccionó los lugares donde se presentan mediciones por medio de la fracción, como caso del supermercado, pero al fundamentar la propuesta en este espacio, se dejaba de lado espacios que el estudiante participa constantemente, que corresponden a los juego y la tienda escolar y por eso estos contextos se adicionaron a la propuesta de intervención. Es de especificar que para la planeación de las prácticas pedagógicas es conveniente centrarse en los intereses y motivaciones del estudiante, para que este último se sienta motivado y pueda entender el uso del objeto matemático en su vida cotidiana. Además de usar el trabajo colaborativo para desarrollar competencias comunicativas y de representación conjunta entre los estudiantes.

Es evidente también que en la enseñanza de los fraccionarios, los profesores olvidan las necesidades de los estudiantes y por este motivo que esta intervención va dirigida al aprendizaje de los estudiantes. Por la anterior razón, en la investigación se consultó sobre el concepto de la fracción, encontrándose que su origen son las situaciones de medición, encontrando que este concepto fue construido desde hace miles de años por los egipcios según expresa el grupo GETMAT en la publicación sobre “Reflexiones acerca de las fracciones”. Con lo anteriormente descrito el profesor deja de mirar este objeto matemático no solo como partidor de frutas y terrenos, que son los contextos más utilizados por los profesores en este aspecto. Llevando la mirada a elementos como los atributos medibles de los objetos (ancho, largo, peso etc.) expone



Hincapié M. (2011) y además se analiza desde qué punto de vista fenomenológico aparecen estos objetos matemáticos “ los fraccionarios” en diferentes espacios, factor que no se había considerado antes de la investigación , favoreciendo en este aspecto la motivación del estudiante, donde se introduce un objeto de conocimiento en una forma agradable y vivencial para él . Es por eso que con lo anteriormente descrito los estudiantes tienen la posibilidad de salir de la monotonía del aula y estar en contacto con un conocimiento que está asociado a su realidad, que van desde jugar bolas, contar huevos y divertirse con los sabores de los bombones. Esta experiencia se describe como motivante para el estudiante y esta afirmación es observable por medio de las expresiones de alegría, que se producen dentro del desarrollo de la actividad. Y lo anterior se logra cuando al estudiante se le presenta en forma diferente la clase de matemática , de donde se extraen palabras de los estudiantes, durante las situaciones , tales como : “alegría porque el profesor no es regañón “ con lo que se evidencia una actitud motivadora ocasionada por el profesor que hace posible un adecuado acercamiento a la asignatura.

En la intervención de los fraccionarios como operador , el profesor tiene la oportunidad de reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas y esto acontece cuando al realizar una de las situaciones didácticas con el juego de las bolas, se observa que los estudiantes recurren a representaciones en lenguaje aritmético de la fracción, pero desde una dimensión discreta, y lo anterior es consecuencia del cómo se enseña matemáticas en el transcurso del nivel de primaria y teniendo como resultado que el estudiante sólo es capaz de analizar la fracción desde el punto de vista de la fracción en forma discreta, provocando con lo anterior , que los estudiantes no alcanzan desempeños superiores y avanzados en las pruebas ICFES, además de no haber tenido

contacto con la fracción como operador de elementos.

Así mismo en la estrategia , primero se planea un mapa conceptual , con el concepto de fracción desde la dimensión como operador , el que constituye una herramienta esencial para el diseño de la propuesta, debido a que con este último, se tiene un panorama general sobre el objeto de estudio de la fracción y además se definen los preconceptos que debe tener el estudiante para desarrollar habilidades de representación de la fracción como operador .

En segundo lugar se observa que para intervenir en una situación de error cometida por los estudiantes, como consecuencia de sus preconceptos construidos por dificultades que genera el docente en grados anteriores. Y que consiste determinar la fracción solamente desde la dimensión discreta, el profesor debe reflexionar, consultar y analizar la situación. Esto con el fin de no ir a cometer errores didácticos que en vez de guiar al estudiante, lo introducen en un error provocado por la poca reflexión de la enseñanza , El que se pueden evitar tan solo haciendo un alto en la actividad y colocarse en una actitud de consideración sobre cuáles elementos son los que provocan el error en el estudiante , es por eso que se hace necesario la reflexión de lo realizado en clase , y esto se produce según Foucault cuando dice que uno se conoce cuando se escribe de uno, esto significa que para realizar una visión de lo realizado en clase, el profesor debe observarse el mismo y escribir , cómo es su proceder ante las situaciones de él y de sus estudiantes. Pero este acto reflexivo de la pedagogía que enmarca también Olga Lucía Zuluaga frente a un profesor pensante de su quehacer en el aula, para llegar a estos estados de cavilación, el profesor debe estar alejado en forma física de su labor para consultar e investigar al respecto de la problemática en el aula, y con esto poder desarrollar elementos

teóricos y didácticos que favorezcan el aprendizaje en sus actividades de clase.

En tercer lugar después de la aplicación de la estrategia se hacen unas sugerencias en relación a la estrategia, las que se enumeran seguidamente:

- En la planificación de las situaciones de acción de la intervención, se debieron fundamentar en encuestas aplicadas a los estudiantes, con el fin de no sesgar las actividades realizadas solo con la visión de profesor.
- La revisión de las actividades propuestas a los estudiantes deben ser minuciosamente revisadas, para que cuando se vayan a ejecutar por primera, no se cometan errores introducidos por el profesor, como es el caso de la situación 1. En el que al colocar una tabla que orientaba la escritura de la fracción en otros lenguajes matemáticos, no se analizó la propuesta de la tabla y se introdujo un error didáctico generado por el profesor, así mismo, la situación de la repartición de huevos del panal en la situación 2 donde se colocó fracciones que no se podían representar en forma real de la situación, como es el caso de  $\frac{1}{3}$  de un huevo.
- Es propicio diseñar un juego didáctico en el que se afiance el concepto de la fracción como operador. Y no solo limitarme a una situación realista que solo se deja para entender el concepto y después su manipulación se deja de lado.
- Se debió hacer una retroalimentación entre pares de profesores de mi escuela, para tener

una evaluación más imparcial de la intervención de las situaciones en el aula de clase.

Cuarta consideración, las situaciones que se planificaron en la estrategia, se puede afirmar que fortalecen el concepto de la competencia representar, en los saberes del ser, hacer y conocer. Esto significa que se han adquirido habilidades de representación, comunicación y de ejecución de actividades en la realidad, Además el profesor comprende que una competencia no se potencializa en un grado, sino que es transversal a todos los conjuntos de grados de una institución educativa. Y que se va complejizando en los diferentes niveles de educación. Adicionalmente de la investigación, se deja un aporte a la IE, que corresponde a la transversalización de la competencia representar desde la educación básica hasta la media, con lo que se espera ofrecer un aporte en el plan de área para departamento de matemáticas de la Institución Educativa Eustaquio Palacios.

Por último al escoger las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo, son las que permiten que el profesor pueda rediseñar sus actividades, y esto en consecuencia que cuando los estudiantes están realizando las tareas de las situaciones para construir un conocimiento colectivo, el profesor no interviene, dotándolo de un tiempo para analizar las situaciones presentadas en el aula y, generando el tiempo necesario para que el profesor pueda dedicar un tiempo a la observación de las interacciones entre los estudiantes y poder analizar cómo los estudiantes realizan propuestas entre ellos para resolver las situaciones propuestas.

Además es de resaltar cómo en el trabajo colaborativo de los estudiante provoca cambios en los aspectos de comunicación y esto se evidencia cuando el estudiante adquiere el conocimiento

y las habilidades para comunicarlo a sus compañeros, haciendo uso de lenguajes de representación y lo anterior se puede demostrar, cuando el estudiante al realizar las actividades debe comunicarse con sus compañeros y verificar sus respuestas, otro aspecto no considerado fue las mejoras en lo relacionado con la convivencia, debido a que los estudiantes deben establecer un diálogo, el que ocasiona un cambio en el ambiente de clase.

Se puede determinar también que el estudio sobre prácticas pedagógicas colaborativas tuvo un impacto positivo en el profesor, esencialmente en el aspecto reflexivo, en relación al concepto de la educación, que se redefine conceptualmente como la acción que hace posible la transmisión de saberes culturales de una generación a otra en una sociedad, y que el profesor que orienta este proceso debe estar capacitado para afrontar retos sociales de su comunidad, y esto se hace posible con la capacitación constante y sobre la reflexión de lo realizado en el aula.

Lo interesante de esta propuesta, es que al colocarla en escena, el sentido de la evaluación se transforma, constatándose por medio de la transformación de las prácticas evaluativas del profesor, que cambian de hacer test y pruebas escritas, a observar el avance que tienen los estudiantes en una competencia y poder orientarlos en su aprendizaje, considerándose la actividad anterior, como una evaluación formativa, la que permite potencializar el pensamiento numérico de los estudiantes. Como consecuencia. Así que en este tipo de evaluaciones el estudiante no se siente presionado por una nota y esto contribuye a mejorar la movilización del conocimiento.

En conclusión la planeación e implementación de la estrategia de trabajo colaborativo sobre

la representación de la fracción como operador, contribuyen a desarrollar de la competencia representar el pensamiento numérico de los estudiantes, como consecuencia de la movilización de saberes, no solo cognitivos sino actitudinales y procedimentales, como también la potencialización de la competencia representar, se constituye en un pilar para el entendimiento en la resolución de problemas en matemáticas. Así mismo el objetivo de la investigación se alcanza cuando se puede describir la práctica pedagógica y poder evaluar su pertinencia en el avance de las competencias del pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto. Hay que mencionar, además el desarrollo en los procesos de comunicación y de convivencia en el aula, desarrollados en los estudiantes.

Par finalizar se hace una reflexión sobre las futuras líneas de investigación que emanan del anterior estudio, donde es posible vislumbrar que los elementos semióticos de representación matemática favorecen su aprendizaje y con estos se pueden desarrollar materiales didácticos que favorezcan las competencias matemáticas de los estudiantes.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Alcaldía Santiago de Cali. Plan de desarrollo comuna 20, Santiago de Cali. (2008)

Aquino Zúñiga, Silvia Patricia; Izquierdo, Jesús; Echaz Álvarez, Bélgibes Liliana; (2013).  
EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA: UNA REVISIÓN DE SUS BASES  
CONCEPTUALES. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", Enero-  
Abril, 1-21.

Arcavi Abraham (2016) .Miradas Matemáticas y Pensamiento Numérico. Avances de  
Investigación en Educación Matemática. - 2016, N° 9, 11 - 19.

Barreto, Gutiérrez, Pinilla y Parra (sf, pág 23) Límites del constructivismo pedagógico.  
Universidad de la sabana.

Brousseau . G. (2007) . Iniciación al estudio de las situaciones didácticas. Recuperado de  
[https://books.google.com.co/books?id=SFk8xyCht2gC&printsec=frontcover&dq=situaciones+didacticas+brousseau&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwix57XNjMLTAhXD4CYKHafXA\\_UQ6AEITAA#v=onepage&q=situaciones%20didacticas%20brousseau&f=true](https://books.google.com.co/books?id=SFk8xyCht2gC&printsec=frontcover&dq=situaciones+didacticas+brousseau&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwix57XNjMLTAhXD4CYKHafXA_UQ6AEITAA#v=onepage&q=situaciones%20didacticas%20brousseau&f=true).

Carretero, M. (1997). Introducción a la Psicología Cognitiva. (3° reimpresión 2004) Buenos Aires Aique.

- Castro E. (2008). Pensamiento numérico y educación matemática. En J.M. Cardeñoso y M Peñas Conferencia en XIV Jornadas de investigación en el aula de matemáticas. (pp. 23-32), Granada.
- D'Amore B. (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. Uno. Barcelona, España. 35, 90-106.
- Díaz .F. y Hernández. G, (2010) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación de constructivista. México. Editorial Mc Graw Hill.
- Fidias G, Arias (2006). "El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica". edt: Episteme,c.a. 5ta edición. Caracas,Venezuela.
- Foucault Michel, (1984) Estética, ética y hermenéutica. Obras esenciales, volumen III. Barcelona, España. Ediciones Paidós Ibérica.
- García-Cabrero, Loredo y Carranza (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. Revista Electrónica de Investigación Educativa Número Especial, 2008.
- Hernández S. (2014) .Metodología de la investigación. Derechos reservados © 2014, respecto a la sexta edición por McGRAW-HILL / interamericana editores, s.a. de C.V.



Hiebert, J. y Carpenter, T. (1992). Learning and teaching with understanding. En D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 65-97). New York: MacMillan Publishing Company.

ICFES (2015). Pruebas Saber grado 5°, IE Eustaquio Palacios.

J. Trilla (coordinador), E. Cano, M. Carretero, A. Escofet, G. Fairstein, J.A. Fernández Fernández, J. González Monteagudo, B. Gros, F. Imbernón, N. Lorenzo, M. Muset, M. Pla, J.M. Puig, J.L. Rodríguez illera, P. Solà, A. Tort, I. VilA (2001) El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI. Editorial Graó, de IRIF, S.L. C/ Hurtado, 29. 08022 Barcelona.

Marcellán Español Francisco (2012). Las matemáticas en la sociedad del conocimiento. Discurso para el acto de su recepción como académico correspondiente por el EXCMO. SR. D. Francisco Marcellán Español.

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!

Molina, M., Castro, E. y Ambrose, R. (2006). Trabajo con igualdades numéricas para promover pensamiento relacional. PNA, 1(1), 33-46.

Murillo Javier y Martínez Chyntia. (2010). INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA. Métodos de Investigación Educativa en Ed. Especial, 3º Ed. Especial

PEI (2011) . Institución Educativa Eustaquio Palacios.

Personería Municipal de Santiago de Cali (2014). Informe sobre la situación de violencia y seguridad en Santiago de Cali.

Porlán Rafael, (2002). Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación. Serie Fundamentos N° 4 Colección Investigación y Enseñanza 6a. ed. Díada Editorial S.L. España 2002.

Prieto Parra Murcia (s.f). La práctica pedagógica en el aula: un análisis crítico. Revista Educación y Pedagogía No. 4.

PTCE (2011) .Programa para la transformación de la calidad educativa.

Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. PNA, 4(1), 1-14.

Rincon Gomez W. A (2014) Preguntas abiertas en encuestas ¿cómo realizar su análisis? Revista Comunicaciones en Estadística Diciembre, Universidad Santo Tomás Vol. 7, No. 2, pp. 139-156.

Roselli Néstor Daniel (2011) Teoría del aprendizaje colaborativo y teoría de la representación

- social: convergencias y posibles articulaciones. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, Vol. 2], No 2, PP. 173-191, julio-diciembre, | 2011 |, ISSN: 2216-1201, Medellín-Colombia.
- Sadovsky, Patricia, (2005) “La teoría de situaciones didácticas. Un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática”, en *Reflexiones teóricas para la educación matemática*.
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1).
- Stewart, I. 2008. *Historia de las Matemáticas en los últimos 10.000 años*. Crítica. Barcelona.
- Zambrano Leal, A (2015). *ESCUELA Y RELACIÓN CON EL SABER. Sentido y sujetos de aprendizaje*. Santiago de Cali: Icesi.
- Zambrano Leal, A. (2015). Relación con el saber: fundamentos de una teoría en ciencias de la educación. *Educere*, 19 (62), 57-68.
- Zambrano Leal, A. (2017). Rasgos de historia de un fenómeno y una teoría. *Revista Historia Y MEMORIA*, (14), 291-316.
- Zapata y otros autores.(2006) *Módulo cuatro , Pensamiento espacial y Sistemas Geométricos* ,Editorial Artes y Letras Ltda. Medellín, Colombia
- Zapata y otros autores.(2006) *Módulo tres , Pensamiento métrico y sistema de medidas*

,Editorial Artes y Letras Ltda. Medellín, Colombia

Zapata y otros autores.(2006) Módulo uno , Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos,  
Editorial Artes y Letras Ltda. Medellín, Colombia.

Zuluaga, Olga. Lucia. (1999), Pedagogía e historia: La historicidad de la pedagogía-La  
enseñanza, un objeto de saber, Anthropos-Editorial Universidad de Antioquia-Siglo del  
Hombre, Barcelona-Medellín-Bogotá.

## **ANEXOS**

### **ANEXO A**

#### **INTERVENCIÓN DE LA ESTRATEGIA LA REPRESENTACIÓN DE LA FRACCIÓN COMO OPERADOR EN DIFERENTES CONTEXTOS**

La estrategia propuesta está fundamentada en la teoría de situaciones de Guy Brousseau, donde cada situación planteada se estructura en la teoría de la actividad que proponen Leontiev y sus seguidores (Galperin, Elkonin y Luria, y se toma la propuesta de evaluación de la competencia representar de la OCED (2006) Las situaciones se estructuran en tareas a corto plazo, con expectativa de 5 horas semanales, durante una semana. A continuación se describe la fundamentación de la estrategia:

#### **PERSPECTIVA DIDÁCTICA**

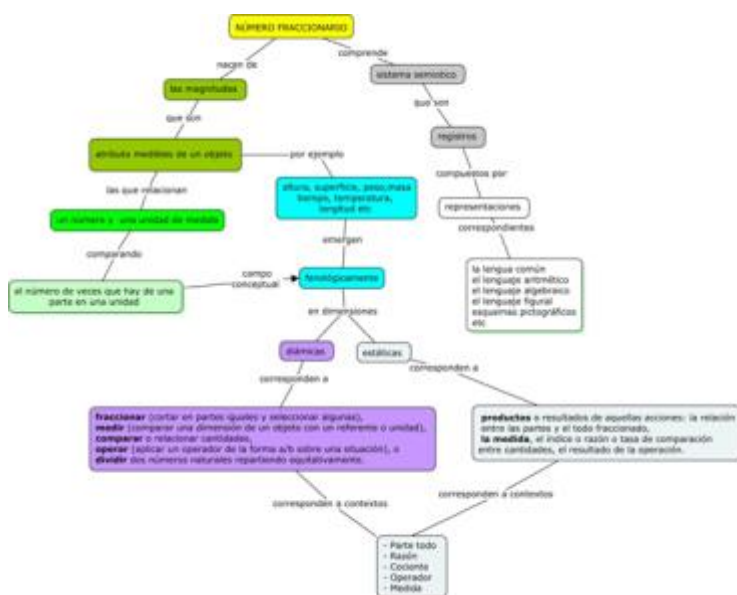
##### **LA DIMENSIÓN DE LOS SABERES PREVIOS DEL USO DE LOS RACIONALES**

Esta dimensión consiste en determinar, en qué contextos particulares el estudiante ve emerger el objeto matemático del número fraccionarios. Para de esta manera poder incluirlas en las situaciones didácticas de tal forma que se haga evidente en una situación cotidiana en el supermercado, tienda escolar o situación de medida. Donde el estudiante debe hacer un intercambio de dinero por productos que compra y en consideración es su deber saber cuánto es el valor de la cantidad del producto comprado, esto significa saber la medida en la dimensión de los fraccionarios como operador de una cantidad.

## ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LOS RACIONALES

El objeto matemático número fraccionario guarda relación con conceptos que los estudiantes han tenido contacto y que debieron previamente ser conocidos en grados anteriores. En un mapa conceptual se muestran las relaciones de conceptos que deben tener los estudiantes al momento de entrar en las tareas del objeto matemático el número racional basados en las representaciones semióticas D'Amore B. (2004) y en trabajo de tesis de Hincapié M. (2011) Sobre las dimensiones en las que emerge el objeto número racional.

Figura 58



## FENOMENOLOGÍA DE LOS RACIONALES

Según Hincapié M. (2011). En la vida cotidiana aparecen situaciones en las que se relacionan dos números en forma multiplicativa, estas relaciones se describen mediante los fraccionarios y estas están vinculadas a fenómenos de medición. En la interpretación del número racional se

tienen varias clasificaciones dependiendo de las investigaciones realizadas al respecto y hace una síntesis de las dimensiones donde se presenta el concepto, clasificándolas en dimensiones de la siguiente manera:

### **DIMENSIONES DEL CONCEPTO NÚMERO FRACCIONARIO**

Explica Obando. (2006) la clasificación de estas dimensiones

#### **PARTE-TODO**

Esta dimensión del número racional es la fundamental en el desarrollo de las otras dimensiones explicadas a continuación, donde la parte todo significa situaciones donde un todo se divide en un número de partes iguales en un factor multiplicativo y no aditivo.

#### **COCIENTE**

En esta dimensión el racional se determina por el valor numérico de la fracción  $a/b$ , donde se presenta una situación de reparto de un todo en la cual se busca la dimensión de cada parte. Esto significa que la fracción se interpreta como la división entre “a” y el número “b”.

#### **MEDIDA**

Es la dimensión donde una magnitud no está contenida un número entero de veces en la magnitud requerida, esto significa que se debe usar múltiplos y submúltiplos de la magnitud para comparar la medida. Esta dimensión permite observar que la fracción  $a/b$  significa que  $a/b$  es  $a$  veces  $1/b$ .

## **RAZÓN**

Esta dimensión compara dos cantidades o conjunto de unidades de diferente o igual magnitud y proporciona las bases para ampliar o formar los conceptos de fracciones equivalentes, probabilidad y porcentajes.

## **OPERADOR**

En la dimensión operar el racional transforma una parte, un total o un número en un racional  $a/b$ , donde “a” opera multiplicado al número y b procede a dividirlo. Este significado del racional facilita la comprensión de la multiplicación en los racionales, considerando esta fracción como el producto de “a” por  $1/b$ .

## **PLANEACIÓN DE LAS TAREAS DE CADA SITUACIÓN DIDÁCTICA**

- El objetivo de las tareas es desarrollar la competencia representar en los fraccionarios como operador en forma oral, gráfica y escrita.
- Para alcanzar el objetivo de cada tarea se planean según el siguiente análisis didáctico:
  - El objeto matemático es la fracción como operador.
  - El pensamiento matemático corresponde al numérico.
  - La competencia a desarrollar es, representar el número racional como operador.
  - Uso de los niveles de complejidad según la OCED (2006) de la competencia representar según la son:
  - Codificar que es una expresión comunicativa mediante la cual se representa la fracción como operador a través sus representaciones semióticas.



- Decodificación que es obtener información de la fracción como razón en un código.
- Traducción ir de una forma de representación de la fracción como operador a otra, es decir cambiar de representación.
- En el aspecto metacognitivo de la situación moviliza situaciones en las que se desarrollan estrategias de comunicación, donde se utilizan las representaciones de la fracción como operador con el fin de solucionar la tarea matemática.
- La postura epistemológica del conocimiento matemático adoptada parte de la perspectiva pragmática de Rico, Lupiáñez, Marín y Cañadas (2010) donde el objeto del conocimiento de los fraccionarios como operador emerge de la fenomenología de la medición en situaciones cotidianas como: mediciones de particiones, la tienda escolar, la tienda de barrio, o el supermercado.

Para la enseñanza del objeto matemático se toman la teoría de situaciones didácticas y a-didácticas de Guy Brousseau (2007) en las que se plantean situaciones: acción, formulación, validación e institucionalización, esta última corresponde al profesor y aparece en las situaciones planteadas al final de cada situación. . Junto a estos focos del diseño de la situación se plantea sobre la teoría de representaciones semióticas de D'Amore B. (2004) en los procesos de conversión y transformación de los números fraccionarios.

- El tipo de tarea dependiendo de la complejidad y del tipo de actividad cerrada o abierta, esta corresponde a una actividad de exploración y de conocimiento de ideas previas. Donde la actividad es de tipo abierto y de poca complejidad para después pasará a un grado de

complejidad creciente. Se inicia con una expectativa de corto plazo para esto se plantea el objetivo específico representar el racional como operador para ir subiendo el nivel de complejidad para desarrollar una competencia que se va adquiriendo con las expectativas de largo plazo por los diferentes grados.

- Niveles de complejidad según la OCED (2006) de las tareas matemáticas propuestas sobre la fracción como operador.

## **SITUACIÓN 1**

### **Reproducción**

Se plantea la resolución de problemas cotidianos en juego de bolas donde el reparto de un conjunto total se determina por una fracción y este debe ser representado.

## **SITUACIÓN 2**

### **Conexión**

Se propone una situación similar pero con variante de complejidad en el concepto del racional como operador en relación a la cantidad de veces representa, donde debe hacer mayor esfuerzo en la representación del racional y sus conversiones y transformaciones para alcanzar la solución.

### **SITUACIÓN 3**

#### **Reflexión**

Se hace énfasis en la interpretación el número racional como operador y transformador de un número de veces en otro y que procesos hay que realizar para hallar realizar la tarea.

**PERSPECTIVA CURRICULAR: A LARGO PLAZO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO DE LOS NIVELES DE COMPLEJIDAD EN LA COMPETENCIA REPRESENTAR DE LOS RACIONALES EN LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA DE LOS DIFERENTES GRADOS DE ESCOLARIDAD.** Según Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (2006)

#### **DE PRIMERO A TERCERO**

- Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes.

#### **CUARTO A QUINTO**

- Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.

#### **SEXTO A SÉPTIMO**

- Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, Decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

**OCTAVO A NOVENO**

- Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.

**DÉCIMO A UNDÉCIMO**

- Analizo representaciones decimales de los números reales para diferenciar entre racionales e irracionales.
- Reconozco la densidad e incompletitud de los números racionales a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos.

Dentro del proceso de la tarea se procede a dar las consignas para la elaboración de la tarea, luego se procede por parte de los estudiantes comunicar a sus compañeros las acciones se hicieron posible la solución de la tarea y por último desarrollar la evaluación de la tarea.

Figura 59

"LAS FRACCIONES COMO OPERADOR "	
PLAN DE CLASE	
NIVEL EDUCATIVO:	Cuarto de primaria
ASIGNATURA:	MATEMÁTICAS
TÍTULO DE LA SECUENCIA:	LA REPRESENTACIÓN DE LAS FRACCIONES EN LA VIDA COTIDIANA
AUTOR (ES):	Victor Mario Arroyave Chamorro
FECHA DE ELABORACIÓN:	Octubre de 2017
POBLACIÓN DE ALUMNOS A QUIEN SE DIRIGE	Estudiantes de La Institución Educativa Eustaquio Palacios de la sede Celanese. Constituido por 19 estudiantes de grado cuarto, que comprenden edades entre los nueve y los once años, todos los estudiantes viven en la comuna 20 de la ciudad de Cali, y está compuesta el grupo por 11 niñas y 8 niños.
PROGRAMA Y UNIDAD PARA LA QUE SE ELABORA ESTA SECUENCIA DIDÁCTICA	El programa de matemáticas contiene los contenidos de las fracciones  Esta secuencia didáctica se enfoca en presentar al estudiante actividades de la vida cotidiana donde aparecen situaciones en las que se relacionan dos números en forma multiplicativa, las relaciones se describen mediante los fraccionarios y estas están vinculadas a fenómenos de medición. En la interpretación del número racional se tienen varias clasificaciones dependiendo de las investigaciones realizadas al respecto y se hace una síntesis de las dimensiones donde se presenta el concepto y específicamente la dimensión de la fracción como operador
TIEMPO ESTIMADO EN HORAS POR SESIÓN Y EXTRA CLASE.	Tres semanas dentro de las que se desarrollan tres situaciones didácticas
OBJETIVOS	GENERAL • Desarrollar la competencia representar en los estudiantes sobre los fraccionarios como operador en forma oral, gráfica y escrita. ESPECÍFICO • Codificar, decodificar y traducir una fracción como operador en situaciones de los contextos: juegos, supermercado y tienda escolar
APRENDIZAJES ESPERADOS	<b>Conceptuales.</b> El concepto a manejar es comprender la fracción como operador. Donde el estudiante conoce que la fracción opera sobre un número natural para determinar que de un grupo total de objetos, se obtiene una parte de ellos. Denotado por $\frac{a}{b}$ de $N$ en lenguaje aritmético y con lectura en lenguaje natural "la fracción $\frac{a}{b}$ del total de elementos" donde $a$ es un multiplicador y $b$ es un divisor como también $N$ es el total de elementos.

**Procedimentales.** Realizar la representación de la fracción como operador en lenguaje aritmético, natural y pictórico, lo mismo que las conversiones a cada registro. Para estos procesos es necesario que el estudiante desarrolle habilidades de codificar, decodificar y traducir la fracción como operador en los contextos; lúdicos y de compra o venta de artículos de su entorno.

**Actitudinales:** tales como aprendizajes afectivos y de tendencia de acción de disposición y persistencia favorables a la movilización de procesos y capacidades. Los errores frecuentes no lo desanimaran, identificará su fuente y su valor pedagógico; persistiendo en enfrentar la situación y resolverla, en esto, el reconocimiento de la pertinencia de la situación y la de su utilidad matemática, social y cultural, serán determinantes, se convirtieron en motivadores permanentes en la actividad matemática desarrollada.

<b>ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA LOGRAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS</b>	<p>4-La postura epistemológica del conocimiento matemático adoptada en la estrategia corresponde a la perspectiva pragmática que según Rico, Lupiáñez, Marín y Cañadas (2010) en la que se expresa que el objeto del conocimiento de los fraccionarios como operador, emerge de la fenomenología de la medición en situaciones cotidianas como: mediciones de particiones, la tienda escolar, la tienda de barrio, o el supermercado.</p> <p>Para la enseñanza del objeto matemático se toman la teoría de situaciones didácticas y a-didácticas de Guy Brousseau (2007) en las que se plantean situaciones: acción, formulación, validación e institucionalización. Junto a estos focos del diseño de la situación se plantea sobre la teoría de representaciones semióticas de D'Amore B. (2004) en los procesos de conversión y transformación de los números fraccionarios.</p>
<b>MATERIALES, RECURSOS Y HERRAMIENTAS TIC</b>	<p>Entre otros podemos utilizar:</p> <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros de texto, bolas, pañales de huevos, pelotas de ping – pong, talleres de refuerzo de conceptos.</li> <li>• <i>Power point</i></li> <li>• Presentaciones electrónicas</li> </ul> <p>Recursos de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ computadora</li> <li>✓ procesador de textos</li> <li>✓ video proyector</li> </ul>
<b>ESTÁNDARES MATEMÁTICAS</b>	<b>CUARTO A QUINTO</b> <b>INTERPRETO LAS FRACCIONES EN DIFERENTES CONTEXTOS: SITUACIONES DE MEDICIÓN, RELACIONES PARTE TODO, COCIENTE, RAZONES Y PROPORCIONES.</b>
<b>DBA NUMERO 2 DE MATEMÁTICAS</b>	<b>DESCRIBE Y JUSTIFICA DIFERENTES ESTRATEGIAS PARA REPRESENTAR, OPERAR Y HACER ESTIMACIONES CON NÚMEROS NATURALES Y NÚMEROS RACIONALES (FRACCIONARIOS), EXPRESADOS COMO FRACCIÓN O COMO DECIMAL</b>

Figura 60

SITUACIÓN 1 DIDACTICA	ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
<b>SITUACIÓN DE ACCIÓN</b>	<p>Número horas de clase : 2 HORA</p> <p><b>ACTIVIDADES PREVIAS</b></p> <p><b>SABERES PREVIOS DEL USO DE LAS FRACCIONES</b>  Esta dimensión consiste en determinar, en qué contextos particulares el estudiante ve emerger el objeto matemático de número fraccionario. Para de esta manera poder incluirlas en las situaciones didácticas de tal forma que se haga evidente en una situación cotidiana en el supermercado, tienda escolar o situación de medida. Donde el estudiante debe hacer un intercambio de dinero por productos que compra y en consideración es su deber saber cuánto es el valor de la cantidad del producto comprado, esto significa saber la medida en la dimensión de los fraccionarios como operador de una cantidad. En este momento se hacen preguntas relacionadas con los elementos de su vida cotidiana como: si te regalan la mitad de \$1.000 ¿Cuánto te deben dar?, en una fiesta te dan un cuantito de torta si a un amigo le dan un octavo de la torta ¿Quién comió más torta?</p> <p>Después de las preguntas se propuso iniciar la estrategia de intervención basada en las representaciones de las fracciones, con la presentación de una situación conocida por los estudiantes que consiste en dividir un conjunto de 125 bolas entre 17 estudiantes, para esta actividad se propuso la repartición equitativa de una en una las bolas, entre 17 estudiantes y el profesor y posteriormente se procedió a realizar un juego de bolas en el patio de la escuela.</p> <p><b>ACTIVIDAD DE LA SITUACIÓN 1</b>  Luego se propone la primera situación didáctica a los estudiantes de cuarto grado de primaria, sobre la resolución de un problema cotidiano en el juego de bolas, donde el reparto de doce bolas se realiza entre dos, tres, cuatro y seis compañeros, se determina por una fracción y este debe ser representado en lenguaje natural y posteriormente en lenguaje aritmético. Esta esta consignada en el apéndice(A). En esta situación el profesor debe estar atento a motivar al estudiante a leer bien los enunciados para poder responder acorde a la pregunta. Después de haber establecido relación situación, se genera una estrategia seguir por parte del estudiante. Esta se validará o rechazará de acuerdo a los resultados obtenidos para alcanzar la solución a la situación.</p>

Figura 61

<b>SITUACION DE FORMULACION</b>	<b>Número horas de clase : 1 HORA</b>
	Después que el estudiante se enfrenta a la situación planteada, genera una posible estrategia de solución. Para este fin se propone la siguiente actividad:
	Realza las operaciones, graficas o dibujos que expliquen cómo resolviste las situaciones
	<div style="border: 1px solid black; width: 380px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div>
	En esta fase el profesor propone que se explique con detalles cuales fueron sus acciones para resolver la situación.

**Figura 62**

<b>SITUACION DE VALIDACION</b>	<b>Número horas de clase : 1 HORA</b>
	Después de haber realizado la situación de formulación, el estudiante elabora y propone una proposición para alcanzar el objetivo de codificar la información de la situación, en esta actividad el estudiante debe argumentar sus afirmaciones y proposiciones con otro compañero ya sean verdaderas o falsas debe sustentar como llego a resolver la situación.
	Explica a un compañero, que pasos seguiste para resolver la situación planteada.
	Pasos:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol>
	El profesor en esta actividad, propone que cada estudiante busque un compañero para que dialoguen y se describan que estrategia se usó para resolver la situación, buscando de promover el proceso de comunicación en la actividad propuesta.

Figura 63

SITUACION DE FORMULACION

Número horas de clase : 3 HORA

El estudiante elabora y propone una proposición para alcanzar el objetivo de la situación problema planteada. Es importante que en esta etapa se llega a la argumentación de sus afirmaciones como también de contra argumentar cuando una proposición dada por otro compañero sea falsa, formando un carácter fuerte frente a su posición y colocándola en tela de juicio, para su comprobación y posible verificación. El estudiante debe defender su idea y analizar las ideas de su compañero para formular una posible solución de la codificación de la situación de reparto.

Para alcanzar el objetivo de codificar la situación se plantea las siguientes actividades:

Compara con un compañero tu forma de resolver las situaciones y explica ¿Qué diferencias existen al resolver las situaciones? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta.

Se llegó a la misma respuesta si \_\_\_ no \_\_\_

¿Qué diferencia hubo en el procedimiento? Al resolver las situaciones de la 1.1 a la 1.4

Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos

El profesor en esta actividad propone que se seleccione una estrategia entre las dos que se compartieron entre los compañeros, para esto se debe explicar y argumentar su propuesta de estrategia usada.


Figura 64

SITUACION DE INSTITUCIONALIZACION

*Institucionalización es la institucionalización, la cual procura : organizar, preservar, sintetizar y garantizar en la continuidad en el tiempo, el conocimiento producido en el aula, al respecto de esta situación, es el profesor el encargado de esta función, presentándose como responsable de lo hecho y sucedido en clase, en otras palabras debe demostrar los resultados obtenidos de la acción realizada, mostrando el nivel de conocimiento de la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes, seleccionando el objeto de enseñanza, identificando y relacionando con diferentes actuaciones o creaciones en clase, de tal forma que se puedan utilizar nuevamente.*

La fracción se representa numéricamente con un numerador "a" que se obtiene los grupos que se seleccionan y el denominador "b" que son la cantidad de grupos que se forman a partir de la cantidad de elementos seleccionados. Y su representación en a/b.

a) Se comen cinco chocolates, escribir en fracción que cantidad que se comieron del total de los chocolates



b) Se comen dos de chocolates, escribir en fracción la cantidad que se comieron del total

$a/b$  del total



Figura 65

<b>E V A L U A C I O N</b>	Las estrategias, indicadores e instrumentos que se aplicarán para evaluar los aprendizajes cognitivos, tendencia de acción y afectivos logrados por los estudiantes, están en relación y función directa con las actividades realizadas en los tres momentos didácticos (acción, validación y formulación)
	En el caso de esta situación se evalúa de la siguiente manera:
	<b>ASPECTO COGNITIVO</b>
	<b>PROCESO : CODIFICAR</b>
	<b>INDICADORES</b>
	- Utiliza signos matemáticos : Los reproduce o los cambia
	- Utiliza signos no propios del lenguaje matemático.
<b>ASPECTO : TENDENCIA DE ACCIÓN</b>	
<b>PROCESO : PERISTENCIA</b>	
<b>INDICADORES</b>	
- Busca insistentemente respuesta a las demandas planteadas.	
- Argumenta y justifica los procedimientos utilizados y los resultados hallados.	
- Analiza y reflexiona sobre sus actuaciones.	
<b>ASPECTO : AFECTIVO</b>	
<b>PROCESO : DISPOSICIÓN</b>	
<b>INDICADORES</b>	
- Participa con voluntad e interés en el desarrollo de las situaciones propuestas.	
- Acepta recomendaciones o sugerencias.	
- Comparte información, procedimientos y resultados.	
- Acepta errores y desaciertos.	

Figura 66

¿Cómo se escribiría en lenguaje aritmético? La situación que se propone en la tabla

Panel	Lenguaje natural	Cantidad de huevos
1		30
1/2		
1/3		
2/3		
1/6		
2/6		

Figura 67

SITUACIÓN 2  
DIDÁCTICA

**ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

**SITUACIÓN DE ACCIÓN**

**Número horas de clase : 2 HORA**  
**ACTIVIDADES PREVIAS**

**SABERES PREVIOS DEL USO DE LAS FRACCIONES**  
Para esta actividad se plantea con un juego donde el estudiante en un panal de huevos identifica la mitad, un tercio y un cuarto de las cantidades indicadas.

**ACTIVIDAD DE LA SITUACIÓN 2**  
La actividad consiste en determinar la cantidad de huevos que posee un panal de treinta huevos, por medio de una fracción como operador. En este caso el estudiante debe determinar la cantidad solicitada de huevos por medio de las fracciones indicadas. Seguidamente se propone una segunda actividad donde entra en juego el proceso de conversión de lenguaje aritmético de la fracción a lenguaje natural. Como se expresa a continuación:

En el supermercado están vendiendo panales de huevos.

Completa la tabla del supermercado:



Panal	Cantidad de huevos
1	30
1/2	
1/3	
2/3	
1/6	
2/6	

Figura 68

SITUACIÓN 2  
DIDÁCTICA

**ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

**SITUACION DE FORMULACION**

**Número horas de clase : 1 HORA**

Después que el estudiante se enfrenta a la situación de acción planeada, debe generar una posible estrategia de solución. Para este fin se propone la siguiente actividad:

Realiza las operaciones, graficas o dibujos que expliquen cómo resolviste las situaciones

En esta fase el profesor propone que se explique con detalles cuales fueron sus acciones para resolver la situación.

Figura 69

**SITUACION DE INSTITUCIONALIZACION**

Número horas de clase : 3 HORA

**Situación de institucionalización**

El profesor debe en esta situación recoger toda la conceptualización, sobre cómo decodificar la fracción de un total de elementos, para hallar el valor que representa la misma. Donde se expresa que para representar las situaciones presentadas en un lenguaje aritmético de la forma aritmética  $n \div a = b$ , siendo  $n$  el número total de elementos es multiplicado por "a" y dividido por "b"

Bajo esta interpretación las fracciones son vistas en el papel de transformaciones: «algo que actúa sobre una situación (estado) y la modifica». Se concibe aquí la fracción como una sucesión de multiplicaciones y divisiones, o a la inversa.

ESTADO UNIDAD (SITUACION INICIAL)	OPERADOR	ESTADO FRACCION ESTADO FINAL)
"n" Número total del elementos al inicio	Dividir por "b" multiplicar por "a"	Estado final

Nota: esta situación no aparece en las situaciones planteadas al estudiante, solo es competencia del profesor

Figura 70

**SITUACION DE VALIDACION**

Número horas de clase : 1 HORA

Después de haber realizado la situación de formulación, el estudiante elabora y propone una proposición para alcanzar el objetivo de decodificar la información de la situación, en este caso el estudiante debe argumentar sus afirmaciones y proposiciones con otro compañero ya sean verdaderas o falsas debe sustentar como llegó a resolver la situación.

Explica a un compañero, que pasos seguiste para resolver la situación planteada.

Pasos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

¿Cuál de las respuestas es la más acertada para resolver el problema? Escribe tu respuesta

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El profesor en esta actividad, propone que cada estudiante busque un compañero para que dialoguen y se describan que estrategia se usó para resolver la situación, buscando de promover el proceso de comunicación en la actividad propuesta.

Figura 71

**SITUACIÓN 3**  
DEDUCTIVA

**ACTIVIDADES Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

Número horas de clase : 2 HORA

**ACTIVIDADES PREVIAS**

**SABERES PREVIOS DEL USO DE LAS FRACCIONES**  
Para esta situación se hace acopio de los conocimientos anteriores de las otras situaciones, haciendo énfasis en codificar y decodificar en una situación en la que se presentan elementos pictóricos o concretos de la fracción como operador.

**ACTIVIDAD DE LA SITUACIÓN 1**  
Se propone la tercera situación didáctica a los estudiantes de cuarto grado de primaria, sobre la resolución de un problema cotidiano de la tienda escolar, donde se compran veinticuatro bombones y se desea saber la cantidad de bombones que hay de diferentes sabores. En este momento el estudiante debe realizar los procesos de codificación, decodificación y traducción, para este último proceso se debe hacer cambios de registro de la representación.

Tú fuiste a la tienda escolar y compraste veinticuatro bombones de los siguientes sabores mandarina, fresh, fresa y rojo tradicional.



**SITUACIÓN DE ACCIÓN**

Figura 72

Representa por medio de lenguaje aritmético, los cuatro sabores de los bombones

mandarina	<u>fresh</u>	fresa	rojo tradicional

Completa la tabla

Sabor	Fracción	Lenguaje natural
mandarina		
<u>fresh</u>		
fresa		
rojo tradicional		

Figura 73

SITUACION DE FORMULACIÓN	<p>Número horas de clase : 1 HORA</p> <p>Después que el estudiante se enfrenta a la situación de acción, debe genera una posible estrategia de solución. Para este fin se propone la siguiente actividad:</p>
	<p>Realiza las operaciones, graficas o dibujos que expliquen cómo resolviste las situaciones</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>

Figura 74

SITUACION DE VALIDACIÓN	<p>Número horas de clase : 1 HORA</p> <p>Después de haber realizado la situación de formulación, el estudiante elabora y propone una proposición para alcanzar el objetivo de traducir la información de la situación, en esta actividad el estudiante debe argumentar sus afirmaciones y proposiciones con otro compañero ya sean verdaderas o falsas debe sustentar como llevo a resolver la situación.</p>
	<p>1. Compara con un compañero tu forma de resolver la tarea y explica ¿Qué diferencias existen al hacer la tarea? ¿Se llegó a la misma respuesta? Explica tu respuesta</p> <p>Se llegó a la misma respuesta si___ no ___</p> <p>¿Qué diferencias hubo en el procedimiento? Al resolver la situa</p> <hr/> <p>Si se llegó a la misma respuesta, explique en que fueron iguales los procedimientos: _____</p> <p>Con tu compañero elige cuál de las estrategias realizadas para resolver la situación es la más acertada para dar solución a la actividad.</p> <p>El profesor en esta actividad, propone que cada estudiante busque un compañero para que dialoguen y se describan que estrategia se usó para resolver la situación, buscando de promover el proceso de comunicación en la actividad propuesta.</p>

Figura 75

En vez de dibujar los bombones para representar la situación de arriba, de qué manera se podría realizar una representación más rápida. Realiza tu representación en el rectángulo.

Explica a un compañero, que pasos seguiste para resolver la situación.

Pasos:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Operaciones, graficas o dibujos que expliquen cómo resolviste la situación

Figura 76

SITUACION DE INSTITUCIONALIZACION

Al recoger todos los conocimientos adquiridos de los estudiantes sobre la fracción como operador se procede a realizar una fundamentación del conocimiento, respetando el conocimiento de la asignatura y haciendo tránsito del lenguaje común a expresiones con sentido matemático. Lo expuesto se evidencia cuando el estudiante realiza conversiones y tratamiento de los registros de representación.

Forma de representar una situación de la vida real en un lenguaje aritmético de fracciones, lenguaje natural y pictórico.

Donde la función de la fracción como operador, es la de transformador multiplicativo de una cantidad. Por este motivo la representación  $a/b$  expresa como una cantidad que se transforma. Teniendo en cuenta lo anterior se puede traducir el fraccionario de la siguiente forma:  $a \left(\frac{1}{b}\right)$  por consiguiente se muestra que un todo se ha dividido en "b" partes iguales y se han tomado "a" veces esa cantidad.

Nota: esta situación no aparece en las situaciones planteadas al estudiante, solo es competencia del profesor

Figura 77

SITUACION DE INSTITUCIONALIZACION

Al recoger todos los conocimientos adquiridos de los estudiantes sobre la fracción como operador se procede a realizar una fundamentación del conocimiento, respetando el conocimiento de la asignatura y haciendo tránsito del lenguaje común a expresiones con sentido matemático. Lo expuesto se evidencia cuando el estudiante realiza conversiones y tratamiento de los registros de representación.

Forma de representar una situación de la vida real en un lenguaje aritmético de fracciones, lenguaje natural y pictórico.

Donde la función de la fracción como operador, es la de transformador multiplicativo de una cantidad. Por este motivo la representación  $a/b$  expresa como una cantidad que se transforma. Teniendo en cuenta lo anterior se puede traducir el fraccionario de la siguiente forma:  $a \left(\frac{1}{b}\right)$  por consiguiente se muestra que un todo se ha dividido en "b" partes iguales y se han tomado "a" veces esa cantidad.

Nota: esta situación no aparece en las situaciones planteadas al estudiante, solo es competencia del profesor





**ANEXO B****PRETEST****LAS REPRESENTACIONES DE LOS FRACCIONARIOS COMO OPERADOR.**

Objetivo: medir las competencias: codificar, decodificar y traducir en los números fraccionarios como operador.

**Situación 1. Codificar**

En una bandeja se tienen galletas de dulces de diferentes colores, como se muestra en la ilustración y se desea saber qué fracción representa cada color del total de galletas.

**Figura 78**

### Pregunta

La fracción de cada color es

- a) Rojo =  $\frac{1}{8}$  morado =  $\frac{1}{8}$  naranja =  $\frac{1}{8}$
- b) Rojo =  $\frac{1}{4}$  morado =  $\frac{1}{8}$  naranja =  $\frac{2}{4}$
- c) Rojo =  $\frac{1}{2}$  morado =  $\frac{1}{8}$  naranja =  $\frac{1}{8}$
- d) Rojo =  $\frac{1}{8}$  morado =  $\frac{1}{4}$  naranja =  $\frac{1}{4}$

---

### SITUACIÓN 2. DECODIFICAR

Ana tiene un panal de seis huevos, como se muestra en la ilustración si se reparten un tercio de los huevos a una persona.

**Figura 79**



## Preguntas

- ¿Cómo se representa esta situación?
  - a)  $12 \times \frac{1}{2}$
  - b)  $4 \times \frac{1}{6}$
  - c)  $12 \times \frac{1}{3}$
  - d)  $4 \times \frac{1}{3}$
  
- ¿qué cantidad de huevos hay que darle a la persona.
  - a) 4
  - b) 6
  - c) 2
  - d) 8

## SITUACIÓN 3. TRADUCIR

En una escuela van a regalar  $\frac{3}{5}$  de los balones

**Figura 80****Preguntas**

- ¿Cuántos balones le regalaron a la escuela?
  - a) 3
  - b) 4
  - c) 9
  - d) 5
  
- El fraccionario  $\frac{3}{5}$  se puede expresar de la siguiente forma
  - a)  $3 \times [3/1]$
  - b)  $3 \times [1/3]$
  - c)  $3 \times [1/3]$
  - d)  $3 \times [1/5]$

- La fracción  $12 \times [ 1/3 ]$  se escribe
  - a) Al 12 le aplicó el operador  $3/1$
  - b) Al 12 le aplicó el operador  $1/3$
  - c) Al 12 le aplicó el operador 3
  - d) Al 12 le aplicó el operador 1

## ANEXO C

### POSTEST

#### LAS REPRESENTACIONES DE LOS FRACCIONARIOS COMO OPERADOR.

Objetivo: medir las competencias: codificar, decodificar y traducir en los números fraccionarios como operador.

Situación 1. Codificar En un armario hay varias camisetas y se desea saber qué fracción representa cada color de camiseta del total de camisetas.

**Figura 81**



## Pregunta

La fracción de cada color es:

- a) Turquesa =  $1/4$  Azul Denin =  $1/2$  naranja =  $1/4$
- b) Turquesa =  $1/4$  Azul Denin =  $1/4$  naranja =  $1/4$
- c) Turquesa =  $1/8$  Azul Denin =  $1/8$  naranja =  $1/2$
- d) Turquesa =  $1/8$  Azul Denin =  $1/8$  naranja =  $1/8$

**SITUACIÓN 2. DECODIFICAR**

En una tienda tienen nueve gaseosas y r rifan un tercio de las gaseosas.

**Figura 82**

## Preguntas

- ¿Cómo se representa esta situación?
  - a)  $9 \times (1/2)$
  - b)  $9 \times (1/3)$
  - c)  $3 \times (1/9)$
  - d)  $4 \times (1/3)$
  
- ¿qué cantidad de gaseosas rifaron en la tienda?
  - a) 4
  - b) 6
  - c) 3
  - d) 8

**SITUACIÓN 3. TRADUCIR**

a un niño le regalan  $\frac{2}{3}$  de las monedas

**Figura 83**

Preguntas

- ¿Cuántas monedas le regalaron al niño?
  - a) 3
  - b) 4
  - c) 8
  - d) 5
  
- El fraccionario  $\frac{2}{3}$  se puede expresar de la siguiente forma
  - a)  $2 \times \left[\frac{3}{1}\right]$
  - b)  $2 \times \left[\frac{1}{5}\right]$
  - c)  $3 \times \left[\frac{2}{3}\right]$
  - d)  $3 \times \left[\frac{12}{5}\right]$
  
- La fracción  $15 \times \left[\frac{1}{3}\right]$  se escribe
  - a) Al 15 le aplicó el operador  $\frac{3}{1}$
  - b) Al 15 le aplicó el operador  $\frac{1}{3}$
  - c) Al 15 le aplicó el operador 3
  - d) Al 15 le aplicó el operador 1

**ANEXO D****ENCUESTA**

Las prácticas pedagógicas de trabajo colaborativo y el pensamiento numérico

Buenos días, Como parte de mi tesis en la facultad de Educación en la Universidad ICESI estoy realizando una investigación acerca de las prácticas pedagógicas que desarrollan el pensamiento numérico de los estudiantes de grado cuarto de la IE Eustaquio Palacios en la sede Celanese, la cual evidenciará después de ejecutar la estrategia pedagógica. La información brindada en esta Encuesta es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación. Agradezco su colaboración

**INICIO**

Fecha del cuestionario \_\_\_\_\_

Pregunta 1: DIMENSIÓN: Sistemática, VARIABLE: Dominio del saber, Indicador Planes de clase. Código de encuesta 1.SDS PC

Pregunta principal:

¿El profesor tiene una secuencia para enseñar el tema de las fracciones como operador?

Si \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---



Pregunta 2: DIMENSIÓN: Sistemática, VARIABLE: Dominio del saber, Indicador

Lenguaje formal usado. Código de encuesta 2. SDS LF

¿El profesor cuando aclara algo en clase usa un lenguaje especializado en matemáticas sobre las fracciones como operador? Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---



---



---

Pregunta 3: DIMENSIÓN: Sistemática, VARIABLE: Dominio del saber, Indicador: estrategias usadas.. Código de encuesta 3. SDS EU

Pregunta principal

¿Las actividades que uso el profesor al enseñar la fracción como operador sirvieron para aprender este tema?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---



---



---

Pregunta 4: DIMENSIÓN: DIMENSIÓN: Sistemática VARIABLE: La relación con los otros., Indicador: Conocimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Código de encuesta 4. SRO CAE

Pregunta principal:

¿Sabe el profesor de las dificultades de aprendizaje sobre la fracción como operador en los estudiantes?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 5: DIMENSIÓN: DIMENSIÓN: Sistemática VARIABLE: La relación con los otros., Indicador: Intención de comunicación. Código de encuesta. 5. SRO IC

Pregunta principal:

¿El profesor propone actividades que refuercen la comunicación entre los estudiantes sobre la fracción como operador?

Si \_\_\_\_,No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 6: DIMENSIÓN: Sistemática, VARIABLE: Las relaciones con el compromiso,  
INDICADOR: Motivación. Código de encuesta.6. SRC M

¿El profesor está motivado cuando está en clase de las fracciones como operador?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 7: DIMENSIÓN: Homogeneidad, VARIABLE: Organización de su trabajo,  
INDICADOR: Adaptaciones a las actividades de clase. Código de encuesta.7. HOT AAC

Pregunta principal:

Cuándo La mayoría de estudiantes se le dificulta comprender el tema sobre las fracciones como operador. ¿El profesor sigue con el tema?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 8: DIMENSIÓN: Homogeneidad, VARIABLE: Organización de su trabajo, INDICADOR: Recursos usados. Código de encuesta.8. HOT RU

Pregunta principal:

En las actividades de clase sobre la fracción como operador ¿el profesor hace modificaciones para los estudiantes que tienen dificultades?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 9: DIMENSIÓN: Generalidad VARIABLE : Formas del poder ante el conocimiento..., INDICADOR: Tipo de evaluación. Código de encuesta.9. GFPC TE

Pregunta principal:

¿El profesor en sus clases sobre las fracciones como operador usa diferentes materiales para enseñar? Código de encuesta.

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---

---

---

Pregunta 10: DIMENSIÓN: Homogeneidad, VARIABLE: Formas del poder ante los otros,  
INDICADOR: Comunicación profesor – estudiante. Código de encuesta.10 HFPO1 CPE

¿El profesor realiza evaluaciones de lo aprendido en clase sobre las fracciones como operador?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---



---



---

Pregunta 11: DIMENSIÓN: Homogeneidad, VARIABLE: Formas del poder ante los otros,  
INDICADOR: Comunicación profesor – estudiante. Código de encuesta.11 HFPO2 CPE

Pregunta principal:

¿Qué sientes cuando habla con su profesor?      Seleccione alguna de estas opciones.

Miedo \_

Rabia \_

Alegría \_

Tristeza

Confianza\_

Otro \_\_\_\_\_

Explique su respuesta:

---



---



---

Pregunta 12: DIMENSIÓN: Homogeneidad, VARIABLE: Formas del poder ante los otros,  
INDICADOR: Flujo de información. Código de encuesta.12. HFPO FI

¿El profesor te da la oportunidad de intervenir en la clase sobre las fracciones como operador?

Si \_\_\_\_, No \_\_\_\_

Explique su respuesta:

---



---



---

## **ANEXO E**

### **BALANCE DE SABERES**

Sobre el sentido de aprender sobre la fracción como operador.

Después de haber desarrollado las situaciones planteadas sobre la fracción como operador, escribe una narración en el rectángulo, que conteste las siguientes preguntas:

- ¿Qué he aprendido de la fracción como operador?

- ¿para qué me sirve aprender sobre las fracciones como operador?

- ¿Dónde y con quién aprendí sobre las fracciones como operador?

- ¿Qué es lo más importante de lo que he aprendido sobre las fracciones como M N operador?

- ¿Qué espero de lo que he aprendido sobre las fracciones como operador?

- ¿Qué es lo más difícil y fácil de las fracciones como operador?