

**CONTAR POR MEDIO DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO: UN VÍNCULO  
ENTRE LA MATEMÁTICA Y EL ARTE**

**Estudiantes:**

**Juan Camilo Jiménez V.**

**20132145042**

**Angélica Hurtado Vásquez**

**20122145057**

**Asesor:**

**José Torres Duarte  
Profesor UD**

**Evaluadora:  
Keilyn Sánchez Espítia**

**Fundación In-Ju Huellas**

**Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Facultad de Ciencias y Educación  
Proyecto curricular Licenciatura en Matemáticas**

Nota de aceptación

---

---

---

Director

---

Evaluador

Bogotá D.C. 2019.

La Universidad no será responsable de las ideas expuestas por el graduando en el trabajo de grado. Artículo 117, Capítulo 15. Reglamento Estudiantil

# Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	9
2.	JUSTIFICACIÓN .....	11
3.	ANTECEDENTES .....	16
3.1.	Descripción de la Población: .....	16
3.2.	Experiencia del programa .....	17
3.3.	Descripción general del proceso realizado. ....	19
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	21
5.	OBJETIVOS.....	22
5.1.	Objetivo general .....	22
5.2.	Objetivos específicos .....	22
6.	MARCO TEÓRICO .....	23
6.1.	Marco matemático: .....	24
6.1.2.	Explicar .....	24
6.1.3.	Localizar.....	25
6.1.4.	Medir .....	26
6.1.5.	Diseñar .....	26
6.1.6.	Jugar.....	28
6.1.7.	Contar.....	29
6.2.	Marco social .....	33
6.2.2.	Interdependencia positiva: .....	39
6.2.3.	Interacción promotora:.....	42
6.3.	Vínculo Matemática-Arte:.....	45
7.	METODOLOGÍA .....	48
7.1.	Cronograma.....	49
7.2.	Resultados y análisis actividad reconocimiento y prueba diagnóstico .....	52
7.2.2.	Actividad Reconocimiento .....	52
7.3.	Actividad 1 .....	70
7.4.	Actividad 2 .....	72
7.5.	Actividad 3 .....	76
7.6.	Actividad 4 .....	81
8.	RESULTADOS.....	84

8.1.	<b>Resultados de la actividad 1 .....</b>	84
8.2.	<b>Resultados de la actividad 2 .....</b>	93
8.3.	<b>Resultados de la actividad 3 .....</b>	102
8.4.	<b>Resultados de la actividad 4 .....</b>	114
9.	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	123
9.1.	<b>Análisis matemático .....</b>	125
9.2.	<b>Análisis social.....</b>	138
9.3.	<b>Análisis vínculo Matemática – Arte.....</b>	144
10.	<b>CONCLUSIONES.....</b>	147
11.	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	151

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1</i> .....	54
<i>Ilustración 2</i> .....	54
<i>Ilustración 3</i> .....	55
<i>Ilustración 4</i> .....	55
<i>Ilustración 5</i> .....	63
<i>Ilustración 6</i> .....	64
<i>Ilustración 7</i> .....	65
<i>Ilustración 8</i> .....	66
<i>Ilustración 9</i> .....	67
<i>Ilustración 10</i> .....	86
<i>Ilustración 11</i> .....	86
<i>Ilustración 12</i> .....	87
<i>Ilustración 13</i> .....	88
<i>Ilustración 14</i> .....	89
<i>Ilustración 15</i> .....	91
<i>Ilustración 16</i> .....	91
<i>Ilustración 17</i> .....	92
<i>Ilustración 18</i> .....	92
<i>Ilustración 19</i> .....	94
<i>Ilustración 20</i> .....	95
<i>Ilustración 21</i> .....	95
<i>Ilustración 22</i> .....	96
<i>Ilustración 23</i> .....	96
<i>Ilustración 24</i> .....	97
<i>Ilustración 25</i> .....	99
<i>Ilustración 26</i> .....	99
<i>Ilustración 27</i> .....	100
<i>Ilustración 28</i> .....	101
<i>Ilustración 29</i> .....	104
<i>Ilustración 30</i> .....	104
<i>Ilustración 31</i> .....	105
<i>Ilustración 32</i> .....	107
<i>Ilustración 33</i> .....	107
<i>Ilustración 34</i> .....	108
<i>Ilustración 35</i> .....	109
<i>Ilustración 36</i> .....	111
<i>Ilustración 37</i> .....	111
<i>Ilustración 38</i> .....	112
<i>Ilustración 39</i> .....	113
<i>Ilustración 40</i> .....	113
<i>Ilustración 41</i> .....	114
<i>Ilustración 42</i> .....	115
<i>Ilustración 43</i> .....	116
<i>Ilustración 44</i> .....	116
<i>Ilustración 45</i> .....	117
<i>Ilustración 46</i> .....	117
<i>Ilustración 47</i> .....	120
<i>Ilustración 48</i> .....	121

<i>Ilustración 49</i> .....	122
<i>Ilustración 50</i> .....	123
<i>Ilustración 51</i> .....	128
<i>Ilustración 52</i> .....	129
<i>Ilustración 53</i> .....	130
<i>Ilustración 54</i> .....	131
<i>Ilustración 55</i> .....	131
<i>Ilustración 56</i> .....	132
<i>Ilustración 57</i> .....	133
<i>Ilustración 58</i> .....	134
<i>Ilustración 59</i> .....	135
<i>Ilustración 60</i> .....	136
<i>Ilustración 61</i> .....	139
<i>Ilustración 62</i> .....	140
<i>Ilustración 63</i> .....	140
<i>Ilustración 64</i> .....	142
<i>Ilustración 65</i> .....	143
<i>Ilustración 66</i> .....	145
<i>Ilustración 67</i> .....	146



## **1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo da evidencia del proceso de pasantía realizado en la Fundación de desarrollo, educación y cultura para la infancia IN JU HUELLAS, por dos estudiantes pertenecientes al proyecto curricular de Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Esta Fundación se encuentra ubicada en la localidad de Rafael Uribe Uribe en el barrio la paz los naranjos en Bogotá D.C, desarrollando actividades los días sábados en el área de matemáticas y lenguaje en relación al arte.

Se realizó una actividad diagnóstico con el fin de agrupar a los estudiantes según sus fortalezas en el área de matemáticas, de tal modo, que permitiese diseñar las situaciones contextualizadas que iban hacer empleadas durante el proceso, formando así, los grupos base 2 y medio 2, en los cuales se presenta el trabajo realizado. Por consiguiente, se tuvo en la cuenta los antecedentes de lo realizado por los anteriores pasantes respecto a el área de matemáticas como también hacia su enfoque social.

Con esto se propone desarrollar una propuesta innovadora, es decir, salir del pensamiento geométrico para trabajar una matemática diferente desde las actividades matemáticas universales propuestas por Alan Bishop (jugar, explicar, localizar, diseñar y contar) por medio del aprendizaje cooperativo como un elemento potenciador del componente social y facilitador del vínculo entre la matemática y el arte. En este sentido, se plantea el problema,

los objetivos y la justificación con base en los antecedentes y bajo las perspectivas matemática y social anteriormente mencionadas.

Para cada enfoque tanto matemático como social, se enfatizó en dos elementos específicos, los cuales fueron: la actividad matemática universal “Contar” fortaleciendo los significados del número para lo matemático y la interdependencia positiva como la interacción promotora vistas desde el aprendizaje cooperativo para lo social. Por esta razón, se propone un marco teórico que expone y sustenta los elementos específicos mencionados.

Respecto a lo matemático se teorizó en las actividades matemáticas universales, específicamente en la de Contar y los significados del número conteo, cardinal, ordinal, medida y Código. De igual manera se teorizó en los elementos referidos al aprendizaje cooperativo específicamente desde la interdependencia positiva y la interacción promotora, además, se justificó el vínculo entre la matemática y el arte. Posteriormente, se encuentra la metodología, la cual describe un pequeño análisis de la actividad diagnóstico y de cada una de las actividades contextualizadas, dando cuenta del “Contar” como una actividad macro que permitió entrelazar las actividades universales de jugar, localizar, explicar y diseñar durante el proceso. Consecuentemente, se presentan los resultados para cada actividad con su respectivo análisis, haciendo énfasis en los procesos relevantes que llevaron a cabo los estudiantes realizando una descripción detallada para cada actividad. Para terminar, se presentan las conclusiones las cuales se basan en dar respuesta a los objetivos planteados durante el trabajo.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Nuestro país en los últimos años se ha propuesto mostrar grandes avances a nivel educativo, entre ellos, que los estudiantes colombianos posean un dominio tanto disciplinar como comprensivo en matemáticas, por ejemplo, y para lograrlo, El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, traza la ruta de Colombia en Educación en los próximos 10 años, hacia “un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico y social del país, y la construcción de una sociedad cuyos cimientos sean la justicia, el respeto y el reconocimiento de las diferencias” (MEN, 2016; PNDE 2016-2026); por lo cual han intervenido en factores que considera fundamental para lograr buenos aprendizajes, como también de manera particular fortalecer la práctica docente que involucra el poseer el dominio disciplinar suficiente y la didáctica apropiada para llegar al estudiante.

Con la anterior combinación descrita, estos dos elementos deben reflejarse en los buenos desempeños de los alumnos. En consecuencia, el docente debe explorar las alternativas necesarias que le permitan hacer del aprendizaje una experiencia significativa durante el desarrollo de las clases y en el proceso de formación, co-construcción y adquisición del conocimiento, que conlleven al alumno a cuestionarse, y así se formará un ser crítico de su aprendizaje, con un objetivo general, que muestre los diferentes impactos de la utilización de estrategias de enseñanza y de aprendizaje en el aula de clase, y que propicien en los individuos habilidades que permitan un desarrollo dentro de y fuera de un contexto tanto social como matemático.

En este orden de ideas el aprendizaje matemático que se pretende realizar en el trabajo con los estudiantes, está enfocado desde un enfoque cultural por medio de las actividad matemática de contar propuesta por Alan Bishop, en que se pretende desarrollar de habilidades matemáticas, además el proceso de formación de co-construcción enfocado en en aprendizaje cooperativo, que ayudará a los estudiantes a formar un aprendizaje crítico desde los aportes de sus compañeros, estos dos enfoques tendrán en común una perspectiva social que ayudará a los estudiantes a fortalecer sus relaciones interpersonales.

Sumando a lo expuesto, este trabajo que se realizó en la Fundación de desarrollo, educación y cultura para la infancia: IN-JU HUELLAS, estará enfocada en el área de matemáticas y relaciones interpersonales para ayudar a que los niños participantes del programa Escuela, Paz y Arte, se acerquen a conceptos relacionados con las matemáticas, más específicamente, a partir del conteo, por medio del aprendizaje cooperativo. Estas necesidades, surgen de la exploración y evaluación de procesos realizados por los pasantes anteriores, según las cuales se evidencia un trabajo enfocado a los conceptos relacionados al pensamiento geométrico. Así este trabajo se basó en el fortalecimiento de conceptos numéricos enfocados hacia las actividades matemáticas universales propuestas por Alan Bishop en particular, la actividad matemática de “Contar”.

Se realizó una manipulación de material concreto, en particular el diseño de actividades que generen un vínculo matemática-arte, se haga evidente la aplicación de esta área del conocimiento en situaciones contextualizadas y se pueda extraer el saber a la vida

cotidiana del estudiante, el cual, le dé sentido a su proceso de aprendizaje, pues lo vive y en consecuencia lo puede recrear en su día a día.

Investigaciones como la de Rico (1987), Castro (1988), Chamorro (2005), reconocen dos aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de enseñar la actividad de Contar. En primer lugar sitúan el hecho de que la mayoría de las actividades en la primaria se limitan a reglas de mnemotecnia de la secuencia numérica, clasificación, ordenación y agrupación, y el reconocimiento de los símbolos numéricos. En segundo lugar, se reconoce que prevalece una manera tradicional de enseñar el conteo y acercar a los niños a las matemáticas implementando actividades de clasificación y seriación sin relación con un significado real del concepto de número natural, se caracterizan por la transmisión de conocimiento y una metodología memorística, que dificulta la construcción del conocimiento colectivo.

De acuerdo al apartado anterior, es importante comenzar a trabajar con los niños de la Fundación IN-JU HUELLAS los significados del número, con el fin de que a través del aprendizaje cooperativo logren una experiencia de aula más significativa, facilitando un acercamiento temprano al concepto de número natural. Esto implica que se deben diseñar situaciones que apunten al desarrollo de lo numérico, desde las experiencias que los niños traen consigo al ingresar a la Fundación. Lo que significa que en la formación del pensamiento matemático, el concepto de número natural y sus significados (cardinalidad, ordinalidad, medida, como código, entre otros) son fundamentales. Por consiguiente, este proyecto tiene como objetivo que los niños pertenecientes a la Fundación desarrollen

habilidades tanto matemáticas como artísticas, a través de actividades contextualizadas que permitan potenciar en el estudiante un vínculo entre la matemática y el arte.

En un contexto multicultural (entendiendo esta como la coexistencia de varias culturas en un mismo espacio geográfico o social pero no que existe una influencia o intercambio importante entre ellas) como el de la Fundación IN-JU HUELLAS se hace necesario implementar la educación en la solidaridad y colaboración entre el alumnado, que luego serán ciudadanos de pleno derecho y podrán desarrollar estos comportamientos en su diario vivir.

Uno de los procedimientos más potentes para adquirir estos valores gira en torno al aprendizaje cooperativo, claramente estructurado en grupos de enseñanza. Las sociedades, hoy en día, empujan a sus habitantes a competir con sus semejantes por la consecución de metas cada vez más elevadas; este modelo está presente en los ambientes escolares: se fomenta la competitividad tanto por parte de las familias, que esperan el éxito escolar, como por parte de la propia escuela donde se trabaja la mayor parte del tiempo de forma individual, es por eso, que existe el convencimiento de que la educación ha de preparar para la vida y ha de estar ligada a los ideales democráticos; por consiguiente ha de integrar también la recreación del significado de las cosas, la cooperación, la discusión, la negociación y la resolución de problemas.(Serrano, J.M.; González - Herrero; Linares J.E. 1996).

Con la implementación de las actividades contextualizadas, las cuales están basadas en la enseñanza de la actividad matemática Contar, se pretenden generar aspectos como: el establecer una transversalidad entre esta actividad matemática en la cual se centra nuestro plan de trabajo y las demás propuestas matemáticas universales presentadas por Alan Bishop (1999), con el fin de que los estudiantes interioricen los significados del número de una manera más significativa, igualmente queremos hacer realidad una formación comprensiva atenta a la diversidad, a la interculturalidad (referida a las relaciones de intercambio y comunicación igualitarias entre grupos culturales) y que de respuesta a las necesidades heterogéneas que identifican a los alumnos de la Fundación, para esto se es necesario incorporar estructuras de enseñanza del aprendizaje cooperativo, ya que la cooperación es el modo de relación entre los individuos que permitirá reducir estas diferencias, impulsará a los miembros más favorecidos a ayudar a los menos favorecidos y estos a mejorar su calidad de vida.

Se espera que los estudiantes de la Fundación, mejoren su proceso formativo y fortalezcan competencias matemáticas que les permitan adquirir herramientas necesarias para avanzar sin mayores dificultades en esta área durante los años inmediatamente posteriores en el ámbito formativo, obteniendo así buenos resultados, como también solucionar de manera exitosa situaciones cotidianas.

### **3. ANTECEDENTES**

#### **3.1. Descripción de la Población:**

El siguiente párrafo tiene como fin dar una descripción de los procesos y objetivos que desarrolla la Fundación INJU-HUELLAS; para dar a conocer el lugar dónde se realizó el proceso de pasantía según lo propuesto por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

*La Fundación de investigación, desarrollo, educación y cultura para la infancia y juventud: IN - JU HUELLAS legalmente constituida, se encarga de apoyar a niños, niñas y jóvenes de comunidades vulnerables, a partir de la promoción, gestión y liderazgo de acciones que propendan por la resolución pacífica de conflictos, la convivencia, la participación ciudadana, así como el ejercicio cívico. De igual forma diseña e implementa programas, proyectos e iniciativas de carácter investigativo, pedagógico, comunitario cultural, productivo, comunicativo y artístico para el fortalecimiento de aprendizajes, la autogestión y el desarrollo de capacidades de niños, niñas y jóvenes*

*Para dar alcance a sus propósitos, la Fundación IN-JU HUELLAS, entre otras líneas de acción, desarrolla, el programa Escuelas PazArte, dedicado a promover actitudes constructivas para la paz y la convivencia pacífica en contextos vulnerables mediante procesos formativos. Esto se logra mediante la realización de talleres, capacitaciones, trabajo comunitario y acciones conjuntas donde se potencie una cultura de paz por medio del fortalecimiento de capacidades, el desarrollo del liderazgo, el empoderamiento comunitario y la construcción de procesos educativos sólidos. Es preciso, destacar que las Escuelas PazArte centran la formación para la paz de los niños y niñas mediante prácticas pedagógicas en matemáticas y lenguaje desde una perspectiva de derechos y valores... Las edades de los niños y las niñas (7 a 12 años), que asisten a la Escuela PazArte, se constituye en una etapa fundamental para el florecimiento de sus potencialidades, en consecuencia, la no continuidad en el sistema educativo, la mayoría de las veces por dificultades en los conocimientos matemáticos y de lenguaje, los pone en situación de vulnerabilidad y de riesgo. (Sitio Web Oficial Fundación IN-JU HUELLAS)<sup>1</sup>*

La Fundación IN-JU HUELLAS tiene un programa denominado Escuelas Paz y Arte, el cual desarrolla sus actividades en el salón comunal del barrio la paz los naranjos, ubicado

---

<sup>1</sup> (*Sitio Web Oficial Fundación IN-JU HUELLAS*) Obtenido de <https://www.fundacioninjuhuellas.org/>

en la localidad de Rafael Uribe Uribe al Sur de Bogotá D.C. Esta Fundación realiza procesos de enseñanza enfocados hacia las áreas del lenguaje, las matemáticas y el arte, como está descrito en los apartados anteriores.

En este apartado se presentan los antecedentes que dieron origen a esta propuesta de investigación, los cuales se relacionan con la experiencia del programa que se lleva a cabo en la Fundación. Con el objetivo de promover experiencias más significativas de aula para los niños, se plantea una propuesta basada en una secuencia de actividades contextualizadas que generan un vínculo entre el arte y la matemática, las cuales permitan desarrollar y fortalecer capacidades referentes al “Contar” como a los diferentes significados del número, promoviendo así, en los niños y niñas de la Fundación un aprendizaje cooperativo.

### **3.2. Experiencia del programa**

Generalmente hay muchos niños a quienes la matemática les parece una asignatura árida y bastante compleja durante sus años de escolaridad, sin embargo, ella en sí misma es una actividad pancultural, es decir, se encuentra presente en todas las culturas. Es por esto, que el proceso de enseñanza-aprendizaje y la gestión de las matemáticas en el aula de clase por parte del docente es de suma importancia, ya que debe diseñar una situación didáctica que considera, a priori, potencialmente significativa para el aprendizaje de los estudiantes; esto implica tener en la cuenta un gran número de elementos metodológicos; por ejemplo: la situación que se crea debe tener sentido para los estudiantes, los contenidos de las áreas que se priorizan, recursos necesarios, creación de grupos de trabajo, objetivos de aprendizaje, secuencia de actividades, consignas, etc. Esto permite al docente tener claros unos

objetivos, no obstante, implica que también debe estar dispuesto a modificar esta perspectiva inicial en función de los saberes mostrados, aportaciones e intereses de los estudiantes durante las sesiones, etc.

Consecuentemente la Fundación presenta un trabajo que ha sido diseñado desde el convencimiento de que hay otra forma de aprender matemáticas mucho más activa, lúdica y natural, planteando un vínculo con el arte a la hora de enseñar y potenciando habilidades en matemáticas, haciendo uso de ellas como una herramienta funcional para el conocimiento del entorno que rodea al estudiante.

Ante la situación planteada, se hace necesario y coherente analizar el trabajo realizado por anteriores pasantes dentro de la Fundación en el área de matemáticas, para así, tener una idea del proceso, resultados y conclusiones obtenidos por ellos, con el fin de poder establecer unos objetivos claros y oportunos que lleven a potenciar fortalezas y conocimientos generados en procesos anteriores; por esta razón, se realiza un estudio de lo evidenciado y propuesto por los pasantes anteriores, con los siguientes objetivos y descripción:

**Objetivo General:** Fortalecer las relaciones interpersonales en los niños entre 8 y 12 años de la Fundación IN-JU HUELLAS por medio del desarrollo del pensamiento geométrico creando un vínculo entre la matemática y el arte.

**Objetivos Específicos:**

- Fortalecer la autonomía e identidad para mejorar las relaciones interpersonales con dinámicas grupales e individuales que permitan ampliar el campo de las figuras planas.
- Fortalecer el trabajo en equipo ya que es un aspecto importante para establecer relaciones interpersonales por medio de actividades de papiroflexia las cuales permitan reconocer las distintas figuras triláteras y cuadriláteras

### **3.3. Descripción general del proceso realizado.**

Se plantearon 6 actividades en el proceso de formación en ambos grupos, dichas actividades giraban en torno al desarrollo del pensamiento geométrico para ser más específicos al reconocimiento de polígonos y sus propiedades, la metodología de las actividades se basaba en la implementación de cada actividad desde un enfoque que permitiera ver los tres aspectos delimitados por los pasantes en correspondencia a las relaciones interpersonales (comunicación, trabajo en equipo e identidad).

En el proceso realizado por Cristian y David con los niños se logró evidenciar que los estudiantes desarrollaron conceptos relacionados al pensamiento geométrico estos son:

- Diferenciar el significado de un polígono regular e irregular.
- Comprender el significado del área y perímetro de un polígono
- Calcular el área y perímetro en polígonos como el cuadrado, rectángulo y triángulos con la aclaración de que se les brinde la medida de la altura.
- Clasificar los polígonos según su cantidad de lados.
- Clasificar las figuras trilaterales de acuerdo a la medida de sus lados.

De acuerdo a lo observado en el trabajo los niños son capaces de reconocer los conceptos nombrados anteriormente; sin embargo, se evidenció que los niños presentan dificultades a la hora de reconocer los elementos que componen los polígonos, es decir, reconocer cuál es el vértice, cuál es el ángulo y cuáles son las alturas en los triángulos. Además, se les complejiza reconocer cuadriláteros como el trapecio, el paralelogramo y el romboide, lo cual permite el trabajo de conceptos y pensamientos numéricos enfatizando en las

dificultades que poseen los niños a la hora de establecer los vértices y ángulos de un triángulo.

Por otro lado, el aspecto social en el que se basó el trabajo fueron las relaciones interpersonales, se logró evidenciar por parte de los pasantes aspectos como:

Fortalecer el proceso de comunicación porque al conocer e interiorizar las reglas para mejorar el proceso de comunicación propuestas por Rivera (S.F.) los niños lograron establecer una mejor interacción con sus compañeros, acudiendo al respeto en el trato entre ellos, en las opiniones dadas por cada uno y al escuchar activamente.

No obstante, se evidenció que hay niños que aún presentan dificultades a la hora de relacionarse con sus compañeros a causa del egoísmo, la envidia, la apatía y el individualismo.<sup>2</sup> *Ramírez J.D.; Pereira Pan C.D. (2018)*.

En el siguiente apartado se presenta el planteamiento del problema que dio origen a esta propuesta de investigación, el cual se relaciona con la experiencia del programa que se lleva a cabo en la Fundación y la identificación de necesidades académicas como de relaciones interpersonales encontradas en el proceso de exploración y evaluación hecho a trabajos realizados por los pasantes anteriores.

---

<sup>2</sup> *Ramírez J.D.; Pereira Pan C.D. (2018) La enseñanza de las matemáticas por medio del arte: un elemento significativo para fortalecer las relaciones interpersonales*

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

En el proceso realizado por los pasantes anteriores con los niños de la Fundación, se evidenció un trabajo enfocado a los conceptos relacionados al pensamiento geométrico, ya que estos fueron desarrollados en su gran mayoría, dando cuenta de algunas dificultades en lo estudiantes, se ve la necesidad de afrontarlas y dar solución, con el fin de que se vea un avance, pero esta vez abordándolas desde un enfoque numérico, por tal motivo, este trabajo se basa en el fortalecimiento de conceptos numéricos enfocados hacia la actividad matemática de “Contar” dada a conocer en el desarrollo de las actividades matemáticas universales propuestas por Alan Bishop.

Por otro lado los niños y jóvenes de la Fundación pertenecen a un barrio ubicado en el sur de Bogotá de bajos recursos, así las relaciones interpersonales adquieren día a día mayor importancia, debido a que ellos conviven dentro de una comunidad. La cooperación sería pues, una de las claves para la mejora de las relaciones interpersonales y su progreso cultural, por esto, se tiene un enfoque social que se considera fundamental para defender los derechos y valores primordiales de los niños, es por lo anteriormente mencionado que se pretende fortalecer el aprendizaje cooperativo, que les permitirá afianzar el trabajo y las relaciones interpersonales en los niños.

Teniendo en cuenta que los estudiantes que hacen parte de la Fundación son en su gran mayoría nuevos, se considera oportuno el abordaje del aprendizaje cooperativo; ya que utilizaremos los métodos grupales no sólo con fines de socialización sino también de adquisición y consolidación de conocimientos: Aprender a cooperar y aprender a través de la cooperación, con el fin de que los estudiantes nuevos generen y tengan una buena

convivencia dentro y fuera de la Fundación. Agrupando todos los elementos mencionados en éste y anteriores apartados surge la siguiente pregunta:

¿Cómo Diseñar e Implementar situaciones contextualizadas por medio del aprendizaje cooperativo las cuales posibiliten un acercamiento con los niños de la Fundación a la actividad matemática Universal “Contar”, como un elemento vinculativo Matemática – Arte?

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

- Diseñar e Implementar situaciones contextualizadas por medio del aprendizaje cooperativo que posibiliten un acercamiento con los niños de la Fundación a la actividad matemática Universal “Contar”, como un elemento vinculativo Matemática – Arte

### **5.2. Objetivos específicos**

- Vincular la actividad matemática “Contar” en situaciones contextualizadas a través de una transversalidad con las demás actividades matemáticas universales, que además generen dinámicas grupales que permitan ampliar el aprendizaje cooperativo en los niños y niñas del programa Escuela, Paz y Arte.
- Fortalecer la *interdependencia positiva* a través de la actividad matemática universal “Contar” como un elemento facilitador para generar un Aprendizaje cooperativo.

- Promover la *interacción promotora* de los niños de la Fundación que posibilite el aprendizaje cooperativo a través de la implementación de situaciones contextualizadas.
- Fortalecer los diferentes significados del número (medición, cardinalidad, ordinalidad, etc...) en relación con las actividades matemáticas Universales, a partir de una situación Contextualizada (construcción de una cancha) que permitan desarrollar el “Contar”.

## 6. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que solventa el presente informe de pasantía se estructura en tres ejes de discusión: el primero, orientado a la Actividad matemática universal “Contar” propuesta por Alan Bishop en su libro “*Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*”, desde el cual damos una breve descripción de ésta como de las otras cinco actividades universales y por consiguiente, una definición de los significados del número; el segundo que busca dar cuenta del Aprendizaje Cooperativo desde la perspectiva manejada por Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (1999), su importancia a la hora de ser aplicado en la enseñanza de las matemáticas y los pasos a tener en cuenta para que éste aprendizaje se vea aprovechado de manera adecuada; el tercero encaminado al vínculo que se puede dar entre la matemática y el arte desde la vista crítica de la Doctora Mequé Edo, la cual pone en juego situaciones didácticas en las que determinados contenidos de aprendizaje matemático, algunos contenidos del área visual y plástica se funden y se complementan al trabajarse conjuntamente.

### **6.1. Marco matemático:**

Como referente matemático de esta propuesta y en el cual se basará la estructura que tendrá nuestra secuencia actividades con el fin de promover un aprendizaje cooperativo, se hace importante reflexionar por medio de cuáles o qué tipo de procesos estaban medidas la construcción de las matemáticas, pues bien autores como *Bishop (1999)* la esbozan como una actividad humana, la cual está compuesta por otra serie de acciones que cumplen con los siguientes requisitos:

- Estimulan Procesos Cognitivos
- Implican una serie de representaciones propias
- Implican el uso de un lenguaje propio

En ese orden de ideas, el autor Alan Bishop identifica seis actividades propias del pensamiento matemático, que denomina actividades universales: Explicar, Localizar, Medir, Diseñar, Jugar, Contar.

#### **6.1.2. Explicar**

Esta actividad está estrechamente relacionada con la comunicación entre un grupo de personas, especialmente en comunicar una idea que sea entendida con plenitud por su receptor, además hay que tener en cuenta que la comunicación no es sólo verbal sino también puede ser escrita, Bishop (1999) define esta como

*La relación explicativa más importante se ocupa de la similitud. Probablemente la seguridad de las cosas familiares es lo que nos hace buscar <<igualdades>> o similitudes y, naturalmente, el lenguaje es una <<representación de similitudes>> fundamental.*

*<<Pájaro>>, piedra, feliz, correr, son palabras que representan clases de fenómenos similares y, en este sentido, explicar es tan universal como el lenguaje p. 71*

La explicación genera la interpretación de figuras (diagramas, gráficas, mapas, matrices), la estructura matemática (axiomas, teoremas, análisis, consistencia), los modelos matemáticos (proposiciones tomadas sin pruebas, analogías, generalización, predicción).

### **6.1.3. Localizar**

Las diferentes sociedades y comunidades han desarrollado distintas maneras de referirse a cómo ubicarse en el espacio; utilizando puntos de referencia en común el sol, la luna, la tierra, los cuales utilizan para ubicarse; esta necesidad da cuenta de la segunda actividad: Localizar, que tiene que ver con la codificación y la manera en que se simboliza nuestro entorno. Localizar el camino, conocer el perímetro de algún lugar, trabajar la tierra, viajar sin perderse, relacionar unos objetos con otros son formas de esta actividad; la cual se refiere a la posición del hombre con respecto a su espacio; esta se relaciona con el conocimiento del espacio que surge de la necesidad de dar sentido al entorno que rodea a los miembros de una comunidad.

Bishop (1999) menciona esta actividad como:

*Todas las sociedades han desarrollado métodos más o menos sofisticados para codificar y simbolizar su entorno espacial. En particular, sociedades diferentes en lugares geográficos muy distintos dan importancia a aspectos diferentes. Por ejemplo, en algunos lenguajes de las tierras más altas de Papua nueva Guinea., caracterizadas por una orografía muy escarpada, existen palabras para denotar distintos grados de pendientes o inclinación, pero no existe una manera fácil de describir la idea de <<horizontal>>. p. 48*

Con la actividad de localización se han desarrollado formas de codificación de posición, orientación, desarrollo de coordenadas (rectangular, polar, esférica), latitud y longitud, relaciones (colocación de una cosa respecto a otra), ángulos, líneas, redes, itinerarios, cambios de posición, cambios de orientación (rotación, reflexión).

#### **6.1.4. Medir**

Medir es una actividad universal significativa para el desarrollo de los pensamientos y conocimientos matemáticos; se refiere a comparar y ordenar propiedades cuantificables; todas las sociedades y comunidades valoran la importancia de ciertas propiedades de las cosas, es por eso que se crea la necesidad de otorgar atribuciones cuantificables a estas, Bishop señala que “es el medio ambiente local inmediato el que proporciona las cualidades que se van a medir, así como las unidades de medidas”. Existen diversos tipos de unidades y sistemas de medidas, ya que estos varían de una comunidad a otra, las cuales son desarrolladas en función de unidades ambientales. La unidad de distancia puede ser “un día de viaje” o “el tiempo que se demore un anciano en terminar su cigarrillo”. Esta actividad ha contribuido al desarrollo de conceptos matemáticos, que tiene relación con la comparación, ordenación, longitud, área, volumen, tiempo, temperatura, peso, desarrollo de unidades de medidas (convencional, estándar, sistema métrico), instrumentos de medición, estimación, aproximación, errores en medidas.

#### **6.1.5. Diseñar**

La actividad de diseñar; como su nombre lo menciona está relacionada con la construcción y manipulación de un material manipulable, relacionado con situaciones reales mediante el

trabajo en equipo, a través del cual los estudiantes desarrollan sus capacidades, habilidades y valores. Con la realización de actividades de diseño se busca fusionar teoría y la práctica y a su vez relacionarla con diferentes áreas del conocimiento, estudiadas de manera separada en la metodología y enseñanza tradicional. Con ella, el ser humano transforma la naturaleza, convierte la materia prima, en algo completamente distinto. Bishop (1999):

*El diseño de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras, y pautas en el entorno. Naturalmente, esto no significa que las formas, las figuras y las pautas no se den en un entorno natural, sino que cuando las formas se trazan, realizan y diseñan las formas mismas se convierten en centro de atención. Consideremos la representación de la naturaleza en vez del diseño de utensilios p. 61*

El diseño debe tener coherencia entre las proporciones, formas, tamaño, color, material y la necesidad que se pretende cubrir. Es una acción intencional que se convierte en una creadora cuando se idea algo nuevo por alguna razón y este algo cumple con su finalidad.

El resultado a la hora de culminar el diseño puede ser un fruto muy significante a la hora de intentar promover y potenciar un aprendizaje cooperativo, generando a su vez un posible desarrollo de ideas científicas, algo muy interesante, según (Bishop 1999, pág.62) “*el plan, la estructura, la forma imaginada, la relación espacial percibida entre el objeto y el propósito, la forma abstracta y el proceso de abstracción*”; pero el resultado puede ser una representación del diseño a partir del cual pueden construirse otros semejantes. De esta actividad se desprenden ideas matemáticas que tiene que ver con: forma, tamaño, escala, medida; propiedades de los objetos, formas geométricas (planas y sólidas); propiedades de las formas, semejanzas, congruencias, proporción, razón.

### **6.1.6. Jugar**

La actividad matemática “Contar” nos sirve como una actividad macro, una base que a su vez permite plantear una relación entre las demás actividades; en este caso la relación entre “Jugar” y “Contar” sin que pierdan significado; Por el contrario, adquieren un valor más significativo a la hora de la enseñanza de las matemáticas; es por lo que consideramos que los juegos constituyen un aporte importante en la enseñanza de la matemática. Es fundamental la elección del juego adecuado en los distintos momentos del proceso enseñanza aprendizaje, ya que éste representa una forma de abstracción de la realidad. Éste capacita a los participantes para actividades propias de las matemáticas como son la estimación, la predicción, la indagación y para hacer conjeturas sobre la acción propia y la del contrario. Un acercamiento a la educación matemática a partir de la actividad de jugar puede desarrollar importantes ideas matemáticas, además de crear relaciones sociales y culturales de unos con otros lo cual potencia el aprendizaje cooperativo un objetivo de nuestro proyecto; desde esta postura las matemáticas son una forma de pensamiento, siendo los juegos el medio que nos permite el razonamiento y la adquisición paulatina de conceptos, como lo menciona Bishop (1998)

*El juego tiene una estrecha relación con el razonamiento matemático y podemos considerar como válida que es la base del razonamiento hipotético. Desarrolla habilidades concretas del pensamiento estratégico, adivinación, planificación (p.16), es por lo que, “ya no pensamos en el juego como un entretenimiento o una diversión, como algo útil para motivar, pero poca cosa más. Actualmente, como resultado de las investigaciones en diferentes aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, somos mucho más conscientes del potencial educacional de los juegos. p. 10*

### **6.1.7. Contar**

Contar se relaciona generalmente con la tradición, la economía, propiedades y estado de una sociedad, por lo tanto, está fuertemente agrupada con valores sociales que debe haber dentro de un grupo. Contar y asociar objetos con números tiene una larga historia, es al parecer, la actividad universal más obvia. Hay amplia evidencia de esta actividad en todo tipo de sociedad y comunidad.

Está actividad está relacionada con las comunidades como anteriormente se ha mencionado; es evidente entonces que la actividad de contar desarrolla el lenguaje lo cual ha generado los siguientes conceptos: números, modelos numéricos, números amigables, desarrollo de sistemas numéricos, representaciones algebraicas, diferentes interpretaciones de las fracciones, lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande, eventos, probabilidad, frecuencia, métodos numéricos, técnicas de conteo, iteración, combinatoria y límites; Bishop (1999) define esta como:

*El trabajo clásico de menninger number words and number symbols apoya nuestro pensamiento en este campo, ofreciéndonos una gran abundancia de datos y análisis que no nos dejan ninguna duda acerca de la universalidad de contar y de las ideas de número. ahora disponemos de datos claros de todos los continentes; y de la misma manera que podemos apreciar de la universalidad de la <<comunicación>> y del <<lenguaje>>, también podemos apreciar la universalidad de <<contar>> y de los <<números>>. también podemos ver el crecimiento del tamaño de los números en la comunidad y con ...la complejidad creciente de las sociedades, han ido surgiendo sistemas numéricos más y más complejos p. 46*

Todas las actividades matemáticas universales mencionadas en los apartados anteriores no se presentan de forma aislada, ya que lo que se busca, es partir desde la actividad

matemática “Contar” como una actividad macro que nos permita interactuar y crear una relación entre las demás actividades integradas de forma consistente creando una correlación en el desarrollo de la matemática. No obstante, como tomaremos el “Contar” como una actividad globalizadora que nos permitirá abordar la enseñanza de diferentes conceptos matemáticos a medida que iremos empleando una transversalidad con las otras actividades matemáticas universales, se hace necesario junto a este marco teórico, especificar qué conceptos entraremos a trabajar con los niños de la Fundación IN-JU HUELLAS; ya que este es uno de los objetivos de nuestro trabajo como pasantes. Se hará un acercamiento a los diferentes significados del número como a los conocimientos básicos de la matemática escolar; esto se irá trabajando en conjunto con las otras actividades matemáticas universales; es decir, que se abordarán conceptos matemáticos desde nuestra actividad universal central que es la de contar pero que surgirán nociones de diferentes conceptos a la hora de hacer la transposición con las otras actividades.

Como se menciona en los apartados anteriores se trabajarán diferentes conceptos matemáticos que irán apareciendo a medida que se aborden las actividades propuestas; que estarán diseñadas de forma que permitan una transversalidad entre las otras actividades matemáticas universales; como lo menciona (Bishop 1999, pág.49)... “*también podemos apreciar la universalidad de <<contar>> y de los <<números>>. También podemos ver el crecimiento del tamaño de los números en la comunidad y con...la complejidad creciente de las sociedades, han ido surgiendo sistemas numéricos más y más complejos.*” De ahí, que considere pertinente estructurar una propuesta de enseñanza que permita una aproximación a la noción de número natural en un grupo de niños de la Fundación INJU-

HUELLAS, a través del diseño de un plano y construcción de una maqueta de una cancha deportiva, la que será nuestra situación contextualizada, fundamental y significativa que permitirá desarrollar habilidades como menciona Hoffer, citado por (Bressan, Bogisic, y Crego, 2000), habilidades básicas a desarrollar en matemáticas: visuales, verbales, de dibujo, lógicas y de aplicación.

De acuerdo a estas habilidades que se irán potenciando a medida que se vaya trabajando con los estudiantes la noción de número también se irá desarrollando uno de nuestros objetivos específicos *Fortalecer los diferentes significados del número (medición, comparación, localización, etc...) a partir de una situación fundamental (construcción de una cancha) que permitan desarrollar la actividad matemática universal “Contar”*; como lo plantean Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas MEN. 1998

*La comprensión de los conceptos numéricos apropiados se puede iniciar con la construcción por parte de los alumnos de los significados de los números, a partir de sus experiencias en la vida cotidiana, y con la construcción de nuestro sistema de numeración teniendo como base actividades de contar.* p. 28

Según lo anterior los niños tienen distintos significados del número de acuerdo con el contexto en el que se emplean, ya que cuando se enfrentan a una situación que requiere un tratamiento numérico, ellos deben distinguir con qué significados se utilizan y cuáles son los procesos y conclusiones que pueden obtener.

Una serie de publicaciones de los profesores Rochel Gelman y Charles Randy Gallistel (1978-1993); proponen una versión relativa al significado del conteo un poco diferente a la

versión de Piaget, reorientando la cuestión del origen del pensamiento numérico hacia el estudio de las destrezas funcionales de los niños, alejándose del análisis de comprensión de las bases lógicas sobre el concepto de número. Estos autores proponen que el niño es capaz de contar, si posee una representación del número natural, al menos en la medida que sea capaz de demostrar la aprehensión de los siguientes principios de conteo, que guían la adquisición y ejecución de esta acción matemática:

**Conteo:** la numeración está referida a un conjunto de objetos discretos, este contexto lleva al correcto empleo de la correspondencia biunívoca en donde a cada número se asocia un objeto. Igualmente se debe rescatar que dentro de las actividades que se proponen en transición utilizando el conteo es necesario que se manipule o se tenga presente la destreza de contar pues “es uno de los indicadores de que los niños comprenden conceptos numéricos, lo cual es esencial para ordenación y comparación de números. Contar hacia delante, contar hacia atrás y contar a saltos son aspectos sucesivos que hay que tener en cuenta en este proceso”. *Gelman y Gallistel (1978-1993)*

**Cardinal:** cuando un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definidos de objetos discretos, se está usando el número como cardinal. Aquí es importante señalar que la característica primordial del cardinal es que en un conteo de elementos, el último número define la cantidad de objetos.

**Medida:** los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso), que se supone dividida en múltiplos

de la unidad correspondiente y que nos permite contestar a la pregunta ¿cuántas unidades hay?

**Ordinal:** el número describe la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de sus elementos como inicial.

**Código:** Los números se utilizan para distinguir clases de elementos. Son etiquetas que identifican cada una de las clases, como por ejemplo, los números que llevan los jugadores de fútbol en sus camisetas<sup>3</sup> (*Gelman R.; Gallistel C. (1978) JM Serrano González-Tejero (2006)*).

## 6.2. Marco social

El momento actual por el que pasa la educación y en general nuestra sociedad es de un cambio constante, los estudiantes tienen que tomar conciencia en que deberán ser flexibles, aprender a aprender, tener un pensamiento crítico, ser innovadores, convivir en respeto en una sociedad, multirracial, multicultural, en la que se verán beneficiados si desarrollan destrezas, competencias y habilidades que les ayuden a resolver problemas, deben aprender a trabajar en equipo, tomar un papel activo donde intervengan en su planeación, realización y evaluación, mientras que en el aprendizaje individual son en muchos casos simples receptores, almacenando apenas una información. MEN. (2006).

---

<sup>3</sup> *Gelman R.; Gallistel C. (1978) JM Serrano González-Tejero (2006) La construcción del concepto de número: implicaciones para la educación infantil*

El concepto de aprendizaje cooperativo aparece por primera vez a principios del siglo XIX en una escuela lancasteriana en Nueva York, EE.UU; “*El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás*” (Johnson, Johnson y Holubec 1999, pág. 32). La investigación sobre los efectos del aprendizaje cooperativo apunta a que mejora las relaciones humanas en grupos heterogéneos, teniendo en cuenta etnias como diferencias en aptitudes físicas y mentales, que además mejora el rendimiento académico en comparación con los métodos competitivos e individualistas (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

En esta dirección y centrados en el aprendizaje de las matemáticas encontramos que Johnson y Johnson (1991) afirman que las matemáticas son una materia por excelencia en la cual se implanta el aprendizaje cooperativo, extrayendo unos excelentes resultados. Coinciendo con esta visión Saxe y Guberman (1998) también defienden que mediante la utilización del aprendizaje cooperativo en el área matemática se obtiene mayor rendimiento en el alumno que estableciendo actividades donde predomine el trabajo individualista y competitivo. Por otra parte, cabe destacar que mediante el aprendizaje cooperativo el alumno aumenta la autoestima, fomenta la motivación intrínseca, presenta una actitud más positiva frente a la materia, además de obtener una mejor competencia a nivel individual.

Si la instrucción de las matemáticas consiste en ayudar a los estudiantes a pensar matemáticamente, a entender las conexiones entre varios hechos y procedimientos matemáticos y a ser capaces de aplicar flexible y significativamente el conocimiento formal

matemático, entonces el aprendizaje cooperativo debe ser aplicado en las clases de matemáticas (Johnson y Johnson, 1990a, 1990b; Johnson, Johnson y Maruyama, 1983) por las razones siguientes:

- La cooperación lleva a un mayor rendimiento en clase de matemáticas que los esfuerzos competitivos e individualistas (Saxe y Guberman, 1998).
- Los conceptos y habilidades matemáticos se aprenden mejor si forman parte de un proceso dinámico con una activa implicación de los estudiantes; el aprendizaje de las matemáticas necesita ser activo más que pasivo ya que el aprendizaje activo requiere un reto intelectual y una curiosidad que surgen más fácilmente en las discusiones con otros estudiantes (Webb y Farivar, 1999).
- La solución de problemas matemáticos requiere relaciones interpersonales, debido a que:
  - Comentar los problemas de matemáticas con los compañeros ayuda a los estudiantes a entender cómo solucionarlos correctamente,
  - Explicar las estrategias de razonamiento y los análisis de problemas a los compañeros, lleva a la comprensión de los descubrimientos, a la utilización de estrategias de más alto nivel, y a implicarse en el pensamiento metacognitivo (que es el conocimiento sobre el propio conocimiento, o lo que es lo mismo, lo que un alumno sabe que puede hacer o sabe),
  - La relación interpersonal requiere discusión y ésta exige que los estudiantes utilicen el lenguaje de las matemáticas y demuestren a los otros su razonamiento matemático,

Actualmente es en este campo donde más se está utilizando el aprendizaje cooperativo, los resultados obtenidos son excelentes (Johnson y Johnson, 1981, 1990).

Así, para interiorizar los conceptos matemáticos y aplicarlos a nuevas situaciones, los estudiantes necesitan expresar sus pensamientos y discutir estrategias, enfoques y explicaciones alternativas, los alumnos tienen más probabilidades de explicar su razonamiento en pequeños grupos que en las discusiones en toda la clase; más aún, la mayoría de los estudiantes se sienten más cómodos especulando, cuestionando y explicando conceptos para clarificar su pensamiento en pequeños grupos

- Los grupos de aprendizaje de las matemáticas deben ser estructurados cooperativamente para que los alumnos se expliquen unos a otros lo que están aprendiendo, aprenda cada uno los puntos de vista de los otros, apoyen a sus compañeros y reciban apoyo de éstos.
  
- Trabajando cooperativamente en las clases de matemáticas, los estudiantes ganan confianza en su propia capacidad para las matemáticas; dentro de los grupos cooperativos, los estudiantes reciben un gran estímulo y apoyo en sus esfuerzos para aprender procesos, estrategias y conceptos matemáticos, esta interacción de apoyo y la experiencia de trabajar activamente con otros en problemas matemáticos ayuda a los alumnos a aumentar su confianza en su propia capacidad individual para las matemáticas. (Johnson, Johnson y Holubec, 1999)

Por último, se busca que el estudiante se forme no sólo académicamente, sino también como persona siendo el aprendizaje cooperativo un instrumento más que permite al estudiante identificar valores, cualidades, virtudes y que a su vez genera respeto y tolerancia entre los individuos que lo aplican, ya que propicia su aprendizaje en una sociedad, mayores niveles de autoestima, mayores niveles de colaboración, seguridad y convivencia entre los miembros de la comunidad en las aulas; permitiendo que los estudiantes adquieran niveles altos de autoestima y autoeficacia a la hora de enfrentarse a problemas matemáticos al mismo tiempo que ganan confianza en su propia capacidad para las matemáticas debido: al establecimiento de relaciones positivas con los compañeros del grupo y a las percepciones mutuas como competentes en esta área.

El aprendizaje cooperativo potencia las relaciones positivamente entre los alumnos, así como también la relación alumno-docente. Este tiene como finalidad el favorecimiento de la autonomía de los alumnos en su aprendizaje, obteniendo información, resolviendo dudas siendo ambas tareas consensuadas en equipo. Asimismo el uso de este aprendizaje conlleva a la interacción con la diversidad de métodos de solución e ideas de los alumnos. De igual modo que en las interacciones sociales que se dan en la vida ordinaria, en el "aprendizaje cooperativo", el simple hecho de que las personas se relacionen o coordinen en una situación concreta no supone necesariamente que juntas mejoren lo que pueden hacer cada una por separado. (Johnson, Johnson y Holubec, 1999)

Resumiendo, en situaciones de aprendizaje cooperativo a los estudiantes les suele gustar más las matemáticas y están intrínsecamente más motivados a aprenderlas de forma continua, lo que es importante en el caso de los estudiantes minoritarios porque suelen tener menos autoestima o menor confianza en su capacidad para aprender esta materia o porque, en el caso de algunos, sus motivaciones e intereses no se dirigen hacia el aprendizaje de las matemáticas, así se fomentaría su estudio a través de la metodología colaborativa (Fore, Riser, y Boon, 2006).

La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo; Para que la cooperación funcione bien, hay cinco elementos esenciales que deberán ser explícitamente incorporados en cada clase según (Johnson, Johnson y Holubec 1999):

Los principales componentes del aprendizaje cooperativo son (Johnson, Johnson y Holubec, 1999):

- La interdependencia positiva**, referida a la responsabilidad creada para lograr tanto el aprendizaje personal como el del resto del grupo.
- La interacción promotora**, que conlleva la creación de un clima de inclusión.
- La responsabilidad personal e individual, donde el esfuerzo realizado no sólo beneficia al que lo realiza sino también al resto de sus compañeros.
- Las habilidades sociales interpersonales y de grupo, las cuales debemos enseñarles para que cooperando logren un objetivo.

- El procesamiento grupal o autoevaluación.

### **6.2.2. Interdependencia positiva:**

El primer y principal elemento del aprendizaje cooperativo es la interdependencia positiva; el docente debe proponer una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan que habrán de hundirse o salir a flote juntos. Los miembros de un grupo deben tener en claro que los esfuerzos de cada integrante no sólo lo benefician a él mismo sino también a los demás miembros, cuando la interdependencia positiva se comprende claramente, se hace evidente que el esfuerzo de cada uno de los integrantes resulta indispensable para el éxito del grupo y que cada integrante tiene un aporte personal y único para hacer al esfuerzo conjunto, por sus propios recursos. Esta interdependencia positiva crea un compromiso con el éxito de otras personas, además del propio, es decir, una tarea de grupo tiene interdependencia positiva cuando todos los miembros del grupo son necesarios para que la tarea pueda realizarse con éxito; en otras palabras, no es posible que uno de los miembros del grupo (o un subgrupo) realice la tarea por su cuenta, al margen del resto del grupo. Sin interdependencia positiva, no hay cooperación.

*“La disciplina del uso de los grupos cooperativos comienza con la estructuración de la interdependencia positiva”* ( Johnson y Johnson, 1992).

La estructuración de la interdependencia positiva exige tres pasos. El primero es asignarle al grupo una tarea clara y comprensible. Sus integrantes tienen que saber qué se supone que deben hacer. El segundo paso consiste en estructurar la interdependencia positiva de los objetivos, de manera tal, que todos estén convencidos de que pueden alcanzar sus objetivos si y sólo si sus compañeros logran los propios. En otras palabras, que sepan que no pueden

tener éxito a menos que lo tengan también todos sus compañeros de grupo. La interdependencia positiva de objetivos, asegura que el grupo esté unido en torno a un objetivo común, una razón de ser concreta: “aprende los materiales asignados y asegúrate de que todos los integrantes de tu grupo también los aprendan”; Los individuos aportarán más energía y esfuerzo a objetivos significativos que a otros triviales. El hecho de ser tanto responsable del éxito del otro como del propio otorga a los esfuerzos cooperativos un sentido que no se encuentra en las situaciones competitivas e individualistas. Por lo tanto, los esfuerzos de cada integrante del grupo no sólo contribuyen a su propio éxito, sino también al de sus compañeros. Cuando lo que hacen tienen sentido, las personas comunes se esfuerzan de maneras extraordinarias. La interdependencia positiva de objetivos da sentido a los esfuerzos grupales.

El tercer paso consiste en complementar la interdependencia positiva de objetivos con otros tipos de interdependencia positiva. El festejo o la valoración de la interdependencia se estructuran cuando cada integrante del grupo recibe la misma recompensa tangible por completar con éxito una actividad conjunta o cuando los integrantes de un grupo festejan juntos su éxito. Los festejos habituales de los esfuerzos y los éxitos grupales mejoran la calidad de cooperación. Si se quiere que los alumnos deseen trabajar en grupos cooperativos y disfruten haciéndolo, es necesario que sientan que sus esfuerzos son apreciados y que se los respeta como individuos. Por lo tanto, los esfuerzos de los alumnos para aprender y estimular el aprendizaje de los demás deben ser observados, reconocidos, valorados y festejados.

El corazón de los esfuerzos cooperativos es la interdependencia positiva. Sin ella, la cooperación no es posible. La interdependencia positiva puede centrarse en los resultados

conjuntos o en los esfuerzos mutuos necesarios para alcanzar los objetivos del grupo. La interdependencia positiva de objetivos y recompensas (con la interdependencia relacionadas de identidad, enemigo externo, fantasía y ambiente) dan como resultado los miembros comprendan que todos deben hacer lo siguiente (Johnson y Johnson, 1989).

- Compartir un destino común en el que todos ganan o todos pierden sobre la base del desempeño general de los integrantes del grupo. Una de las cosas que se obtienen con esto es un sentimiento de responsabilidad personal por el resultado final y por la realización de una parte de la tarea.
- Esforzarse por el beneficio mutuo, de modo que todos los integrantes del grupo salen beneficiados. Existe un reconocimiento de que lo que ayuda a otros miembros del grupo beneficia a uno mismo y lo que favorece la propia productividad beneficia también a los demás.
- Tener una perspectiva de largo plazo, de modo tal que la productividad conjunta de largo plazo se considere más valiosa que la ventaja personal de corto plazo.
- Tener una identidad compartida, basada en la pertenencia al grupo. Además de ser un individuo, cada uno es integrante de un equipo. La identidad compartida une a los integrantes emocionalmente y crea una expectativa de festejo conjunto basada en el respeto mutuo y el aprecio por el éxito de los integrantes del grupo. La experiencia crea una relación positiva tal que los integrantes de un grupo se aprecian. Se comparten los sentimientos de éxito y cada uno se enorgullece tanto de los logros propios como de los alcanzados por los demás.

En síntesis, nuestras investigaciones señalan que la interdependencia positiva ofrece el ámbito en el cual tiene lugar la interacción promotora, la pertenencia a un grupo y la

interacción personal entre los alumnos no produce mayores logros a menos que esté claramente estructurada la interdependencia positiva, la combinación de interdependencia de objetivos y recursos aumenta los logros por sobre la interdependencia sola y la interdependencia de recursos no aumenta los logros a menos que también haya interdependencia de objetivos.

#### **6.2.3. Interacción promotora:**

Un segundo elemento esencial del aprendizaje cooperativo es la interacción promotora, preferentemente cara a cara. La interacción promotora existe cuando las personas estimulan y favorecen los esfuerzos del otro para realizar actividades en pos de alcanzar los objetivos del grupo. Mediante el estímulo del éxito del otro, los integrantes de un grupo construyen un sistema de apoyo académico y, al mismo tiempo, personal. Hay tres pasos para estimular la interacción promotora entre los integrantes de un grupo. El primero es destinar tiempo para que el grupo se reúna. Aunque puede parecer algo muy simple, muchos grupos no tienen el tiempo suficiente como para reunirse, madurar y desarrollarse. El segundo paso es subrayar la interdependencia positiva que exige que los miembros trabajen juntos para alcanzar los objetivos del grupo.

La interdependencia positiva crea el compromiso de cada uno por el éxito del otro. El tercer paso consiste en favorecer la interacción promotora entre los integrantes del grupo. Controlar los grupos y festejar las evidencias de interacción promotora es una forma de hacerlo; La interacción promotora se caracteriza por: la ayuda eficiente y eficaz que se brindan entre sí las personas; el intercambio de recursos necesarios tales como información

y materiales y el procesamiento más eficiente de la información; la realimentación para mejorar el desempeño posterior; el desafío de las conclusiones y los razonamientos ajenos para favorecer una toma de decisiones de mayor calidad y una mayor comprensión de los problemas; el estímulo del esfuerzo para alcanzar objetivos comunes; la influencia sobre los esfuerzos de los demás para alcanzar los objetivos del grupo.

Aunque la interdependencia positiva por sí misma puede tener cierto efecto sobre los resultados, lo que influye más poderosamente sobre los esfuerzos para el logro, sobre las relaciones afectuosas y comprometidas, sobre la adaptación psicológica y sobre la competencia social es la interacción promotora cara a cara, favorecida por la interdependencia positiva. La interacción promotora se caracteriza por:

- la ayuda eficiente y eficaz que se brindan entre sí las personas;
- el intercambio de recursos necesarios tales como información y materiales y el procesamiento más eficiente de la información;
- la realimentación para mejorar el desempeño posterior; el desafío de las conclusiones y los razonamientos ajenos para favorecer una toma de decisiones de mayor calidad y una mayor comprensión de los problemas;
- el estímulo del esfuerzo para alcanzar objetivo comunes;
- la influencia sobre los esfuerzos de los demás para alcanzar los objetivos del grupo;
- el trabajo sobre la confianza y la confiabilidad;
- la motivación para esforzarse por el beneficio mutuo y el establecimiento de un nivel moderado de excitación con bajos niveles de ansiedad y tensión.

Los alumnos deben realizar juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño en aprender. Los grupos de aprendizaje son, a la vez, un sistema de apoyo escolar y un sistema de respaldo personal. Algunas importantes actividades cognitivas e interpersonales sólo pueden producirse cuando cada alumno promueve el aprendizaje de los otros, explicando verbalmente cómo resolver problemas, analizar la índole de los conceptos que se están aprendiendo, enseñar lo que uno sabe a sus compañeros y conectar el aprendizaje presente con el pasado. Al promover personalmente el aprendizaje de los demás, los miembros del grupo adquieren un compromiso personal unos con otros, así como con sus objetivos comunes.

Otro importante componente del aprendizaje cooperativo consiste en enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. El aprendizaje cooperativo es intrínsecamente más complejo que el competitivo o el individualista, porque requiere que los alumnos aprendan tanto las materias escolares (ejecución de tareas) como las prácticas interpersonales y grupales necesarias para funcionar como parte de un grupo (trabajo de equipo). Los miembros del grupo deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar los conflictos, y deben sentirse motivados a hacerlo. El docente tendrá que enseñarles las prácticas del trabajo en equipo con la misma seriedad y precisión como les enseña las materias escolares.

### **6.3. Vínculo Matemática-Arte:**

Este apartado pretende mostrar el vínculo matemática-arte que pretendemos fomentar en este trabajo. Es necesario emplear un cambio metodológico en la enseñanza de las matemáticas, de acuerdo a lo mencionado en anteriores apartados, donde es imprescindible acercar las matemáticas al niño de manera significativa y experiencial, potenciando un sentido crítico y un pensamiento divergente, ya que esto permitirá que los niños formen una autonomía tanto en su actuar como en su pensar.

Ya que por lo general los niños manifiestan un gusto en común por las expresiones artísticas y que los elementos manipulativos como la construcción del plano y la maqueta de una cancha deportiva son similares a dichas expresiones, vamos a beneficiarnos de este contexto para enseñar contenidos matemáticos de forma vivencial y lúdica. Utilizaremos una metodología activa y participativa, mediante el uso del arte, potenciando a su vez un aprendizaje cooperativo. Entendiendo que en Educación Infantil el aprendizaje de las matemáticas se construye en contextos de significado en donde integramos el área matemática, lingüística y artística sobre la base de un proyecto concreto y viable.

El objetivo de esta propuesta es por una parte promover la actividad matemática contar por medio del aprendizaje cooperativo construyendo las matemáticas a través del arte, para obtener un aprendizaje que sea enriquecedor de conocimiento, es decir, a través de diversos recursos artísticos vamos a permitir que los alumnos disfruten de las matemáticas, utilizando el arte como punto de partida para el aprendizaje, para el desarrollo integral de la

persona. Este nuevo enfoque de la educación nos permite que la adquisición de contenidos no solo se plantee desde una perspectiva, sino que se desarrollen de manera interdisciplinar y se tenga en la cuenta las distintas formas de lenguaje o expresión que tienen los alumnos.

De acuerdo a lo anterior nos centramos entonces, en la creación de un vínculo del Arte como contexto para trabajar las matemáticas Edo (2008) expone que el análisis, e interpretación de las obras de arte, junto con la producción de obras fomenta el aprendizaje simultáneo de matemáticas, educación visual y plástica. En el siguiente apartado nos vamos a extender sobre la investigación de la doctora Edo en relación a la utilización del arte como contexto interdisciplinar en el aprendizaje de las matemáticas.

Para Edo (2008) el objetivo primordial para el docente en la enseñanza en Educación Infantil debería partir de la "creación de situaciones de aprendizaje" donde el alumno es capaz de experimentar vivencialmente situaciones en las que el niño muestre implicación y facilite enriquecer y ampliar sus conocimientos. Estas situaciones han de ser significativas, es decir, tienen que tener sentido para el alumno y deben de ir más allá de la enseñanza de un contenido.

En el área matemática y mucho más en la básica primaria el contenido se aprende aplicándolo en situaciones reales con interacción con los compañeros, donde el rol del maestro es de guía del aprendizaje, que les ayuda a que experimenten para que interioricen contenidos de una manera vivencial propia. Como se ha mencionado

anteriormente la doctora Edo plantea su propuesta pedagógica cuyas bases psicológicas son el constructivismo, mediante un enfoque globalizado e interdisciplinar, estableciendo un aprendizaje significativo. Además de fomentar la interacción tanto del maestro con el alumno, como de los compañeros, fomentando un aprendizaje cooperativo. En las palabras de la propia Mequé Edo "si aprender es construir, ¿enseñar en este contexto es...? Lo que te propongas".

Para la doctora Edo el aprendizaje matemático se construye en contextos de significación, Ella incide en la similitud que los elementos manipulativos y la matemática mantienen, destacando cómo se asemejan en su lenguaje.

*Centrémonos ahora en el siguiente listado de conceptos: forma, espacio, proporción, figura, línea, recta, curva, plano, volumen, punto de vista, ubicación en el plano y en el espacio. ¿En qué área curricular nos situamos?*

*Éste es, evidentemente, un listado de nociones y conceptos propios de la matemática, y es evidente, también, que se trata de nociones centrales del alfabeto visual y plástico. Luego, ¿se necesita más justificación para plantear un trabajo conjunto?. p.39*

Torres y Juanola (1998b) establecen unos contenidos esenciales para trabajar las artes plásticas, pero que igualmente serían adecuados para las matemáticas, sorprendentemente en sus textos destacan la importancia de enseñar a mirar, o cómo tratar la forma. En su argumentación plantean varios referentes geométricos, que lleva a pensar que la enseñanza de estas nociones de forma conjunta podría ser positiva. Defiende la utilización de un lenguaje adecuado para crear referentes precisos, aportan la idea de descomponer el objeto por partes, para analizarla forma no solo global, sino además de

líneas, texturas, formas... Para Edo la creación de situaciones didácticas contemplen contenidos matemáticos, junto con contenidos visuales y plásticos de forma globalizada resulta enormemente enriquecedor para los alumnos.

## **7. METODOLOGÍA**

Esta pasantía da inicio el día 8 de septiembre del 2018 en la Fundación IN JU HUELLAS, ubicada en el salón comunal del barrio la paz los naranjos, situado en la localidad de Rafael Uribe Uribe. En el desarrollo de esta propuesta de investigación se plantearon seis actividades; la primera actividad estuvo enfocada en percibir los conocimientos previos de los estudiantes a partir de una prueba diagnóstico, las otras cinco actividades se trabajaron transversalmente con las actividades matemáticas propuestas por Alan Bishop, las cuales son contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Para la enseñanza y aplicabilidad de estas actividades, se tuvo en la cuenta el contexto social también manejado por la Fundación, por lo cual se diseñaron estas actividades desde un enfoque social, más específicamente desde el aprendizaje Cooperativo, lo cual permitió que los estudiantes fortalecieran aspectos interpersonales y grupales necesarios para funcionar como parte de un grupo.

## 7.1. Cronograma

SESIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	NOMBRE DE ACTIVIDAD	TEMÁTICA		PROPÓSITO	RECURSO
8 de septiembre del 2018	Actividad de reconocimiento	Reconociéndonos	<b>Grupo Base</b>	Dibujo enfocado a los gustos personales y gustos	Conocer cómo los estudiantes trabajan el aprendizaje cooperativo, desde la interdependencia positiva e interacción promotora, además como ellos tratan la actividad matemática del diseño	Hojas y colores
				<b>Grupo Medio</b>		
15 de septiembre del 2018	Prueba diagnóstico enfocada en la actividad matemática universal contar propuesta por Alan	Conociendo nuestros saberes	<b>Grupo Base</b>	Solución de problemas con multiplicación, división y representación gráfica de fracciones	Tener un acercamiento de cómo los estudiantes trabajan la actividad matemática contar	Guías graduadas
				<b>Grupo Medio</b>		
22 de septiembre del 2018	Se trabajará la actividad matemática de contar y jugar	Juguemos a	<b>Grupo Base</b>	Problemas de multiplicación y división de números naturales	Se potenciará las actividades matemáticas de jugar y conteo por medio de un juego en que se resolverán problemas verbales, además de fortalecer la interacción promotora favoreciendo los esfuerzos de los estudiantes para que en conjunto ganen el juego	Tablero, fichas, dados y fichas de colores con problemas
				<b>Grupo Medio</b>		

29 de septiembre del 2018	<b>Actividades lúdicas con arte</b>					
6 de octubre del 2018	Se trabajará la actividad matemática de contar y medir	Aprendiendo a medir	<b>Grupo Base</b>	Procesos de medición con medidas no convencionales y convencionales.	Se potenciará las actividades matemáticas universales de contar y medir, por medio de mediciones con medidas convencionales y no convencionales, tomando un patrón de medida, así se potenciará, la interdependencia positiva tomar cada uno un patrón de medida y así llevarlos a la discusión para llegar a un acuerdo de cuál sería la manera más exacta de medir, así se fomentará la interacción promotora	hojas, lápiz, su cuerpo y regla
			<b>Grupo Medio</b>	Procesos de medición con medidas convencionales y no convencionales.		
13 de octubre del 2018	<b>Semana de receso</b>					
20 de octubre del 2018	Se trabajará la actividad matemática de contar y diseñar	Diseña tu cancha	<b>Grupo Base</b>	Con las medidas reales de una cancha de fútbol deberán hacer un plano a escala de esta teniendo en cuenta las medidas. usando fracciones y	Se potenciará la interacción promotora por medio de la comunicación entre los estudiantes, ellos deberán tomar las medidas reales	Regla, metro y cuaderno

			<b>Grupo Medio</b>	división	de una cancha de fútbol y así transformarlas a medidas a escala para que en grupo armar el plano a escala de esta, así se potenciará las actividades matemáticas de diseño y de conteo	
27 de octubre del 2018	<b>Actividades lúdicas de arte</b>					
3 y 10 de noviembre del 2018	Se trabajará la actividad matemática de contar, explicar y localizar		<b>Grupo Base</b>	Con el uso del plano a escala de la cancha realizará la maqueta por medio de las mediciones y se tomará en cuenta los puntos cardinales	Se potenciará la interdependencia positiva en la construcción en conjunto de una maqueta, en que el grupo debe tener claro los esfuerzos realizados por cada integrante, para llevar a feliz término el objetivo de la actividad, además de potenciar las actividades matemáticas de localizar y explicar con la ubicación de los jugadores y de sí mismo teniendo en cuenta los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste)	tabla, pinturas, regla, lápiz
			<b>Grupo Medio</b>			
24 de noviembre	<b>Actividades lúdicas con arte</b>					

## **7.2. Resultados y análisis actividad reconocimiento y prueba diagnóstico**

### **7.2.2. Actividad Reconocimiento**

La actividad de reconocimiento es de gran importancia ya que es en donde se identifica el espacio y la población con la que se va a trabajar, sus características esenciales de los estudiantes tales como su trabajo individual, grupal y general, para así ajustar y planear las futuras actividades de acuerdo a las necesidades, actitudes y recursos de ellos.

Por otra parte, el juego hace parte de una buena interacción por lo que hizo parte de nuestra actividad de reconocimiento ya que se buscó una conexión y relación entre los Docentes pasantes y los estudiantes, para así, hacer nuestras sesiones más amenas y productivas.

García, (2006) afirma que:

“el juego didáctico es una estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad del educativo, pero por lo general el docente lo utiliza muy poco porque desconoce sus múltiples ventajas.” p.15

La actividad de reconocimiento se hizo con el fin de cumplir los siguientes objetivos:

#### **Objetivo General**

- Identificar y reconocer las características de los estudiantes tales como nombre, edad, gustos, contexto, etc.

## **Objetivos Específicos**

- Interactuar y aprender de las relaciones que se dan entre estudiante-Docente, Docente-estudiante, estudiante-estudiante, etc.
- Analizar el comportamiento e interacción de los estudiantes dentro de la Fundación (individual, grupal, general).
- Clasificar y diferenciar los espacios que serán de utilidad para el desarrollo de las actividades.

Con el fin de cumplir los objetivos pensados para esta actividad y de generar una secuencia de introducción a la sesión se tuvo en cuenta, la presentación de los Docentes, sus nombres, su institución, gustos y lo que se esperaba de las sesiones, posteriormente, se realizó un juego llamado tingo-tingo tango. Los estudiantes se pasaron un objeto, mientras el Docente dirigió el conteo, al terminar éste, los Docentes y todo el grupo dirigía su atención al estudiante elegido, el cual comenzaba presentándose con su nombre, edad y gustos.

Luego de este pequeño y corto juego se les comunicó a los estudiantes: “*En la hoja deben plasmar dos dibujos, en el primero, los gustos y disgustos que tienen sobre las matemáticas, y en el segundo, que sueños, aspiraciones y en qué les gustaría desempeñarse cuando crezcan*”. Luego de esta instrucción los estudiantes comenzaron a realizar los dibujos sin ningún percance. Cuando el docente se percata que los estudiantes están por terminar de realizar dichos dibujos, procede a dar una segunda instrucción: “*Cuando terminen cada uno expondrá su dibujo y deberá realizar una explicación de lo que plasmó*

*en éste*". Esto se hizo con el fin de generar un apropiado espacio de interacción entre el Docente, saber y estudiante el cual fomenta un aprendizaje cooperativo. Con respecto a los dibujos en relación con el gusto y disgusto hacia las matemáticas, se pudo encontrar que los estudiantes tienen un gusto hacia estas, como se muestra en las siguientes ilustraciones 1 y 2:

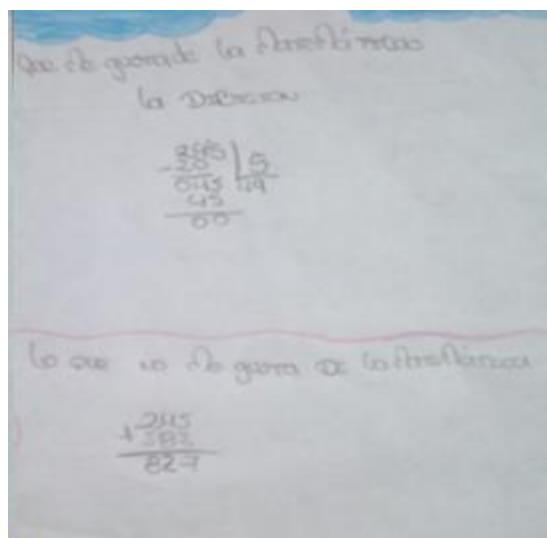


Ilustración 1

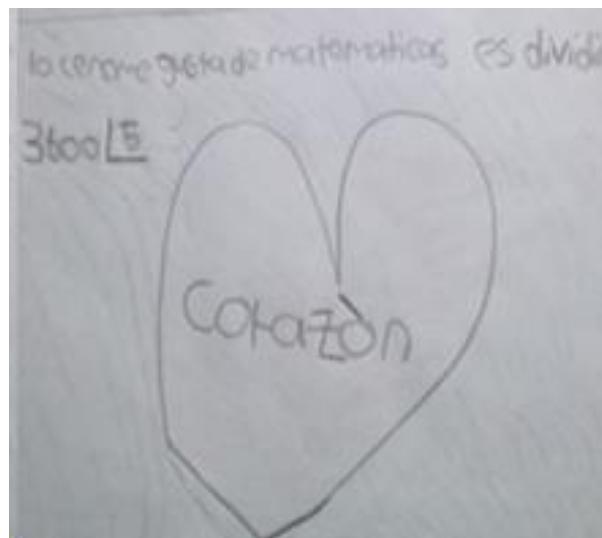


Ilustración 2

En relación con los dibujos acerca de sus gustos, la profesión que desean desempeñar, sus pasiones y sueños, se pudo evidenciar que los estudiantes desean tener profesiones importantes como: enfermeras, docentes y futbolistas, como se muestra en las siguientes ilustraciones 3 y 4:



Ilustración 3



Ilustración 4

Sumando a lo expuesto, esta actividad sirvió para relacionarnos con diferentes eventos educativos, como; dinámicas de grupo, diseños y estrategias para el desarrollo de procesos, que tienen como objetivo, el aprendizaje de los que están inmersos directamente, el Docente y el estudiante, accediendo así, a un proceso facilitador del desempeño y la competencia del estudiante, en eventos que se le presenten posteriormente en su vida; por esta razón, “las estrategias de aprendizaje desarrolladas en el aula, se convierten en un

espacio de gran envergadura para el proceso de enseñanza aprendizaje en la comunidad educativa". López, (1996).

Por lo recogido en apartados anteriores y de acuerdo a los dibujos obtenidos por los estudiantes se decidió plantear la idea de tomar: la planeación, diseño y construcción de una cancha deportiva como situación contextualizadora que pudiéramos llevar a cabo dentro de la Fundación, claro está, que en primera instancia se tomó como una situación que pudiera generar un acercamiento más fructífero con los estudiantes, desarrollando un vínculo entre la matemática y el arte al actuar con material manipulativo desarrollando el conocimiento de manera autónoma, permitiendo desenvolver y entrelazar las diferentes actividades matemáticas propuestas por Alan Bishop (1999).

Para desarrollar esta idea teníamos que tener un acercamiento con los estudiantes, esta vez enfocados en sus conocimientos, debido a esto, desarrollamos una prueba diagnóstica que como su nombre lo indica nos permitió diagnosticar a nuestros estudiantes con respecto a sus conocimientos y competencias matemáticas. Esta prueba sirvió para conocer si nuestra situación contextualizadora sería viable para ser aplicada dentro de la Fundación y si permitiese el desarrollo y planeación del resto de actividades que se llevarían a cabo.

De manera posterior a la actividad de reconocimiento, la cual permitió identificar en los estudiantes un gusto inclinado hacia los deportes la cual se enfocara la secuencia de actividades, para ello, se realiza una prueba diagnóstico graduada para agrupar a los estudiantes de acuerdo a los conocimientos matemáticos que cada uno de ellos posee.

A continuación, se presenta el análisis más detallado de esta prueba y los resultados que permitieron el diseño y planeación de las actividades a desarrollar dentro de la Fundación.

### **7.2.3. Actividad diagnóstica:**

La práctica docente permite al estudiante para profesor abordar teorías didácticas que le permiten profundizar sobre su aprendizaje aprender a enseñar y así mismo propiciar nuevas metodologías; la práctica docente está relacionada con los razonamientos pedagógicos en el diseño y planeación de los contenidos de la secuencia (conceptual y procedimental); es por eso que se entiende la secuencia de actividades como:

*“... la operativización de la relación didáctica. Sustentada a partir de poner en momentos claramente diferenciados la construcción de significado matemático por parte del profesor y los estudiantes, los roles, la organización del aula, el tiempo requerido para la implementación, la descripción de la actividad, los materiales didácticos y los referentes teóricos de cada actividad.” (Guerrero, Sánchez & Lurduy, 2005. p. 28)*

Dentro del desarrollo o implementación de la secuencia hay un momento inicial denominado “actividad diagnóstica”, cuyo propósito fundamental es indagar por los conocimientos previos que posee el estudiante sobre la temática que se llevará a cabo. Esta actividad metodológicamente sitúa al profesor para saber cuáles son los conocimientos adquiridos por el estudiante y cómo ponerlo desde ahí en un nivel desde el cual el Docente pueda abordar sus inquietudes académicas, es a partir de estas actividades que el Docente puede recolectar una serie de información con respecto al estado inicial del estudiante y el cual permitirá el desarrollo de los temas a tratar durante las sesiones de clase; en la propuesta del Grupo Deca estas actividades se ven reflejadas en:

“Las actividades de iniciación e introducción (actividad de diagnóstico y reconocimiento), sirven para que el alumnado:

- Explicite y exteriorice sus ideas previas sobre los contenidos que se van a tratar en la Unidad Didáctica.
- Compruebe la necesidad de trabajar esos contenidos.
- Se predisponga favorablemente para afrontar el desarrollo de la Unidad Didáctica con una actitud positiva.
- Compruebe que sus conocimientos y estructuras conceptuales anteriores no son las más adecuadas para tratar esas situaciones y que, por tanto, deben ser transformados o ampliados.
- Caiga en un conflicto interno cognitivo que le force a un cambio en sus esquemas de conocimiento” (Citado por Guerrero, Sánchez & Lurduy, 2005, Grupo DECA, 1992, p. 33)

La actividad de diagnóstico, empleada en la secuencia didáctica, permitió conocer los conocimientos que los estudiantes han adquirido sobre conceptos relacionados al conteo, durante su transcurso en el ámbito educativo. La aplicación de la actividad, nos dió un punto de partida, en cuanto al contenido matemático y los materiales didácticos, que debíamos emplear en las posteriores actividades. La actividad diagnóstico tenía como fin cumplir con un objetivo general y unos objetivos específicos respectivamente:

- **Objetivo General:**
- Identificar los posibles errores, obstáculos y dificultades que poseen los estudiantes en las formas de conteo que existen como números, modelos numéricos, sistemas

numéricos, representaciones algebraicas, diferentes interpretaciones de las fracciones con una prueba graduada.

### **Objetivos Específicos:**

- Componer grupos de trabajo con los estudiantes de acuerdo a los resultado que se obtengan en la prueba graduada para planear futuras actividades de acuerdo a los aprendizajes de los estudiantes
- Eliminar posibles errores, obstáculos y dificultades que tengan los estudiantes en sus aprendizajes matemáticos que han construido hasta el momento.

Un objetivo fundamental que tenía la actividad era poder componer grupos de trabajo con los estudiantes, para ello utilizamos como estrategia: la graduación de la prueba por niveles de dificultad; es decir, los puntos de la prueba diagnóstico estaban diseñados de la siguiente manera: primero, procesos iniciales de conteo, segundo, procesos algorítmicos de suma, resta y multiplicación, tercero, resolución de problemas verbales de suma, resta, multiplicación y división, cuarto, reconocimiento de fracciones (propias e impropias), quinto, procesos algorítmicos de suma, resta, multiplicación y división de fracciones, y por último potenciación y radicación.

Para la conformación de los grupos se tuvieron en cuenta una serie de criterios y competencias que debían cumplir los estudiantes para ubicarse en los grupos Base, Medio, Medio Avanzado y Avanzado.

**Grupo Base:**

- No reconoce el significado de los números en ningún contexto.
- No describe, compara o cuantifica situaciones con números.
- No reconoce las propiedades de los números y sus relaciones.
- Identifica el Orden de los números.
- Identifica el número dependiendo de su cantidad.

**Grupo Medio:**

- Tiene un dominio aceptable del grupo base (responde bien, mínimo 3 de 4 preguntas)
- No Resuelve y no formula problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- No Usa distintas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
- No Resuelve y formula problemas cuya solución requiera de las relaciones y propiedades de los números y sus operaciones.
- Identifica y reconoce el Orden de los números.
- Realiza adecuadamente procesos algorítmicos de suma y resta.

**Grupo medio avanzado:**

- Tiene un dominio aceptable de los grupos base y medio (responde bien, mínimo 3 de 4 preguntas en cada nivel).
- No reconoce las fracciones.

- No reconoce regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones.
- Identifica adecuadamente representaciones gráficas de fracciones.

**Grupo avanzado:**

- Tiene un dominio aceptable de los grupos base, medio y medio avanzado (responde bien, mínimo 3 de 4 preguntas en cada nivel).
- identifica adecuadamente operaciones de fracciones con igual denominador y diferente denominador.

Se establecieron también una serie de fortalezas y debilidades que facilitaron la clasificación en estos grupos. Se da cuenta de éstas en la siguiente tabla:

Nivel	Fortalezas	Debilidades
<b>Grupo base</b>	Se observa que los estudiantes identifican el orden de los de los números e identifica el número dependiendo de una cantidad	Se le dificulta identificar cuando un grupo de elementos es mayor que otro
<b>Grupo medio</b>	Tiene perfectamente claro el orden de los números y la	Se le dificulta identificar en un problema verbal cuál es el

	<p>representación numérica de cualquier cantidad, realiza adecuadamente procesos algorítmicos de suma y resta sin necesidad de el “llevar”, realiza adecuadamente multiplicaciones con el multiplicador de un solo dígito</p>	<p>proceso algorítmico que debe usar (suma, resta, multiplicación y división), además de resolver multiplicaciones con el multiplicando de dos dígitos</p>
<b>Grupo medio avanzado</b>	<p>Tiene un dominio aceptable de los grupos base y medio</p> <p>Identifica adecuadamente la representación gráfica de fracciones propias</p>	<p>De le dificulta la representación gráfica y numérica de fracciones impropias, además de realizar procesos algorítmicos de suma, resta, multiplicación y división</p>
<b>Grupo avanzado</b>	<p>Tiene dominio aceptable de los grupos base, medio y medio avanzado, identifica adecuadamente sumas de fracciones con igual denominador y diferente denominador</p>	<p>Presenta dificultad para resolver procesos algorítmicos de multiplicación y división de fracciones, además confunden la potenciación con la radicación</p>

La actividad inicia con la organización de todos los estudiantes en sus respectivas mesas, inicialmente se saluda a los estudiantes. El Docente titular hace recomendaciones de comportamiento y realiza una breve presentación del practicante, posteriormente el Docente pasante hace una presentación personal y explica el propósito de su presencia durante las próximas sesiones, los estudiantes muy atentos a la información que se brindaba mostraron empatía de lo que se estaba hablando. Luego, se dan las normas y pautas que se tendrán en cuenta durante el desarrollo de las clases, como se muestra a continuación en la ilustración 5:



Ilustración 5

Para el segundo momento se plantean las indicaciones de la actividad que se realizará, iniciando por un Test Evaluativo o Actividad Diagnóstico que tendrán que resolver

durante la sesión, a cada estudiante se le entrega la guía de trabajo y se pide que la elaboración sea individual, que no hagan copia y que todo lo que vayan a realizar este reflejado en la hoja, además de los argumentos que debe dar para validar la respuesta, ya que esto, determinará el estado inicial de cada uno; si se presentaba alguna inquietud ellos podrían hacer uso de preguntas que podrían comunicar con el Docente. Se observa que los estudiantes desarrollan adecuadamente los puntos relacionados con el proceso inicial de conteo como se muestra en la ilustración 6:



**Ilustración 6**

Por otra parte, el hecho de que se le preste más importancia a la representación simbólica de los números que a su contenido, desconoce por un lado, los procesos motrices finos

que los niños desarrollan paralelo al concepto de lateralidad, y por otro, reflexiones importantes acerca de los significados que pueden otorgarse a los números: que forman parte de una serie, que representan cantidad, que representan clases de equivalencias, etc. Tal como lo dice Castellanos: “se han podido constatar las dificultades de los estudiantes para identificar el número, ya sea de forma gráfica o por medio de un conjunto” (Castellanos, 2004, p. 6). En este sentido, si la enseñanza se limita a la elaboración de símbolos, los números carecen de sentido y significado en los contextos en los que se usan.

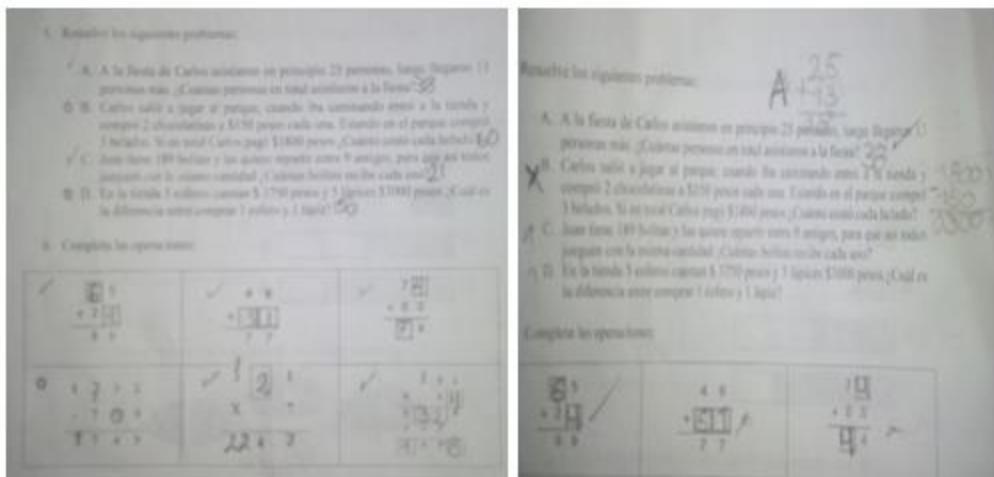


Ilustración 7

De acuerdo a la ilustración 7 la cual se muestra el segundo bloque de preguntas referentes a la resolución de problemas que constituye uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de las Matemáticas y requiere el aprendizaje de ciertas habilidades como capacidad para traducir de unos lenguajes a otros, dominio de ciertas reglas y estrategias, habilidades de representación; además de estas habilidades es necesaria la comprensión de

los enunciados, capacidad para representar mentalmente el problema, analizar las vías posibles de solución y capacidad para valorar y comprobar los resultados. Según Godino, Batanero y Font (2003, p.66) la resolución de problemas es “esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas”.

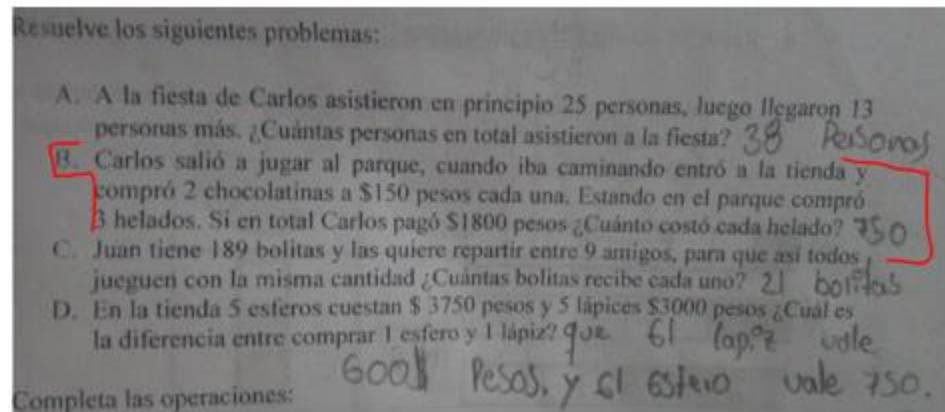


Ilustración 8

En cuanto a los errores en la resolución de problemas se ha podido ver como muestra en la ilustración 8, que se deben a una mala comprensión lectora, ya que al no realizar una lectura comprensiva hacen una elección incorrecta del algoritmo y muchas veces se fijan en palabras clave y operan sin razonar el proceso lógico que deberían seguir para resolver el problema con éxito. Muchos de estos estudiantes también presentan dificultades en el recuerdo de hechos numéricos, fundamentalmente en las tablas de multiplicar y en los pasos que se deben seguir en la realización de los algoritmos. En función de estos resultados se ha pretendido que los Docentes pudieran disponer de unas pautas a modo de

guía que ayuden a mejorar los diferentes procesos cognitivos de estos alumnos y la comprensión y resolución de algoritmos y problemas verbales.

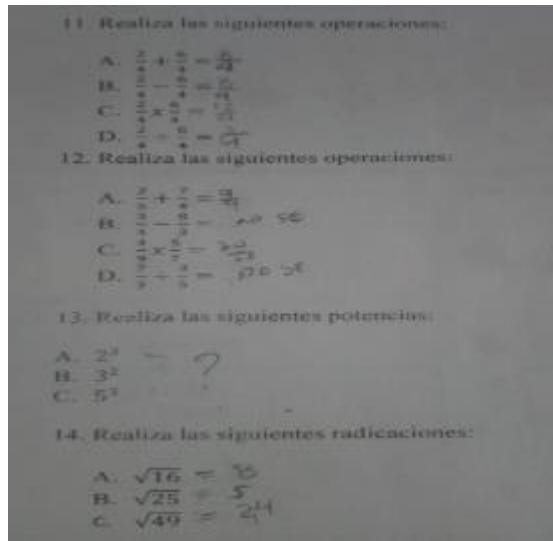


Ilustración 9

Antes de que los niños aprendan formalmente los algoritmos de la suma, la resta, la multiplicación y la división ya son capaces de resolver múltiples situaciones problemáticas. Por ello, “parece razonable que la enseñanza-aprendizaje de las operaciones de sumar y restar se inicie mediante el uso de problemas verbales y no mediante el algoritmo”

(Bermejo, 2004, p.55).

De acuerdo a los resultados obtenidos por la actividad de reconocimiento y prueba diagnóstico se emplea un análisis gráfico que permite dar cuenta de la clasificación de los estudiantes por los grupos Base, Medio, Medio Avanzado y Avanzado:



A partir del gráfico anterior podemos ver que un 43% de un total de 28 estudiantes se encuentra en el grupo Base, es decir, un número de 12 estudiantes, casi la mitad de ellos presentan fortalezas y debilidades en cuanto algunos procesos de conteo. Los estudiantes continúan haciendo uso del número cero en un contexto cardinal, lo que les permite realizar operaciones haciendo uso de él. Sin embargo, en la enseñanza es necesario tener en cuenta todas las riquezas de significaciones de este número en el contexto de ordinalidad, medida y como código. Por otro lado, vemos que otro 43% de los estudiantes se encuentran en un grupo Medio en el cual poseen un dominio aceptable del grupo Base pero se les dificulta el recuerdo de hechos numéricos, fundamentalmente en tablas de multiplicar y en los pasos que se deben seguir en la realización de los algoritmos. Por consiguiente, el 14% restante de los estudiantes se ubica entre el grupo Medio Avanzado y el grupo Avanzado, es decir, que solamente 4 estudiantes formarían parte de estos dos grupos.

Ya que el porcentaje denominado para los grupos Base y Medio fueron significativamente altos, en comparación con los porcentajes mostrados en los otros grupos, se decidió formar 4 grupos estructurados de la siguiente manera: 2 grupos de nivel Base y 2 grupos de nivel Medio esto se pudo llevar a cabo dentro de la Fundación porque en el desarrollo de la pasantía nos encontrábamos involucrados 4 Docentes pasantes, lo que facilitó la clasificación de los estudiantes por los grupos, en donde cada Docente pasante se haría cargo de un grupo de estudiantes.

Consecuentemente, la recolección y análisis de la actividad de reconocimiento como de la prueba diagnóstico, permitió la planeación, diseño y desarrollo de la siguiente secuencia de actividades estructurada de la siguiente manera:

### 7.3. Actividad 1

<b>Nombre de la actividad</b>  Yo puedo
<b>Temática Abordada</b>  Dentro de las actividades universales, propuestas por Alan Bishop (contar, jugar, diseñar, aplicar, localizar y medir) buscaremos hacer el primer acercamiento a la actividad de contar por medio del Juego: El juego como medio de interiorización del conocimiento matemático, permite visualizar la educación matemática desde una perspectiva antropológica y cultural, ya que, la manipulación de los materiales implementados en la actividad, le permite a los actores involucrados tener una representación significativa del concepto matemático. A lo que (Norbeck, 1997, citado por Bishop) asegura: “El espíritu de la competición lúdica es, como impulso social, más antiguo que la cultura misma e impregna toda la vida como un fermento cultural”, es decir, el juego es el medio por el cual se realiza un interacción social, que permite estructurar desde diferentes perspectivas, el conocimiento de acciones de las cuales, todos tienen una mirada en común, que lleva a representar esa sociedad y le da una identidad cultural.
<b>Objetivos</b>
<b>General</b>  <ul style="list-style-type: none"><li>● Reconocer diferentes representaciones de la relación entre las cantidades por</li></ul>

medio de situaciones problema, que evidencie el resultado a través del juego, el dibujo y la frase como herramientas de arte.

### Específicos

- Realizar el conteo de diferentes objetos que están a nuestro alrededor.
- Interpretar las cantidades de objetos por medio de la operación, resta, suma, división, multiplicación, fracciones y del dibujo-frase, que represente el resultado.

### Descripción de la actividad

La actividad se dividirá en 6 momentos, donde el primer momento, los docentes dividirán los grupos por categoría, de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, y seguido a ello cada grupo, conocerá a su profesor y se hará en un lugar del salón. En un segundo momento, cada profesor con su grupo se conocerá mejor, haciendo una nueva presentación y terminado con un recuento de lo hecho en la actividad anterior, además explicaran la forma de trabajo durante cada sesión de clase (individual y grupal).

En el tercer momento el profesor explicara lo que se hará en la actividad, la cual consiste formar subgrupos dentro de los grupos anteriormente formados con los estudiantes de la fundación, a cada subgrupo se les entregará un juego, el cual consiste en la entrega de un tablero separado en casillas numeradas y con tres tipos de colores (amarillo, rojo y azul), fichas con los colores del tablero con problemas matemáticos, un dado fichas de parques.

El juego consiste en que cada estudiante lanza el dado y dependiendo del número que saque ubica la ficha en la casilla que le correspondió y dependiendo del color que sea esta, toma una tarjeta del color respectivo y resuelve el problema que le ha correspondido. Dando así inicio al trabajo individual por parte de los estudiantes, en el cuarto momento se socializarán los resultados de los estudiantes de manera individual y seguido a ello se armaron grupos para continuar con el taller.

En el quinto momento se realizará el taller y cada grupo deberá exponer lo hecho en clase y el docente estará atento para formalizar conocimiento, en el sexto momento el docente se despedirá de los estudiantes, dando así por terminada la sección de clase

#### 7.4. Actividad 2

##### Nombre de la actividad

Aprendiendo a medir

##### Temática Abordada

Dentro de las actividades universales, propuestas por Alan Bishop (contar, jugar, diseñar, aplicar, localizar y medir) buscaremos hacer el primer acercamiento a la actividad de contar trabajando transversalmente de la actividad diseñar definida por Alan Bishop (1999) como:

*El diseño de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras, y pautas*

*en el entorno. naturalmente, esto no significa que las formas, las figuras y las pautas no se den en un entorno natural, sino que cuando las formas se trazan, realizan y diseñan las formas mismas se convierten en centro de atención. consideremos la representación de la naturaleza en vez del diseño de utensilios.*

(p. 61)

El diseño debe tener coherencia entre las proporciones, formas, tamaño, color, material y la necesidad que se pretende cubrir. Es una acción intencional que se convierte en una creadora cuando se idea algo nuevo por alguna razón y este algo cumple con su finalidad. Desde un contexto matemático las fracciones en sus diferentes interpretaciones y relaciones en la primeras etapas de aprendizaje está implícito la proporcionalidad, ya que estas están relacionadas implícitamente en situaciones cotidianas, definiendo la fracción, según Chamorro (2003), como “*un número racional  $a/b$  tiene muchas interpretaciones, lo que determina como objetivo de enseñanza que los alumnos lleguen dotar de significado a las diferentes interpretaciones, pero también establecer relaciones entre ellas. Cuatro son las interpretaciones que vamos a considerar: medida, reparto, operador y razón.*” (p. 193).

Medir es una actividad universal significativa para el desarrollo de los pensamientos y conocimientos matemáticos; se refiere a comparar y ordenar propiedades cuantificables; todas las sociedades y comunidades valoran la importancia de ciertas propiedades de las cosas, es por eso por lo que se crea la necesidad de otorgar atribuciones cuantificables a

estas, Bishop señala que “es el medio ambiente local inmediato el que proporciona las cualidades que se van a medir, así como las unidades de medidas”. Existen diversos tipos de unidades y sistemas de medidas, ya que estos varían de una comunidad a otra, las cuales son desarrolladas en función de unidades ambientales. La unidad de distancia puede ser “un día de viaje” o “el tiempo que se demore un anciano en terminar su cigarrillo”. Esta actividad ha contribuido al desarrollo de conceptos matemáticos, que tiene relación con la comparación, ordenación, longitud, área, volumen, tiempo, temperatura, peso, desarrollo de unidades de medidas (convencional, estándar, sistema métrico), instrumentos de medición, estimación, aproximación, errores en medidas.

## **Objetivos**

### **General**

- Potenciar la actividad matemática contar trabajando transversalmente las actividades de diseñar y medir, en la creación de un dibujo que represente el diseño a escala de una cancha deportiva a través de dinámicas grupales como un elemento significativo para fortalecer el aprendizaje cooperativo, permitiendo crear un vínculo matemática-arte.

### **Específicos**

#### **Grupo Base:**

- Fomentar el aprendizaje cooperativo en los estudiantes por medio de la actividad

matemática contar trabajando transversalmente las actividades de diseñar y medir.

- Interpretar la realidad por medio del dibujo y la representación gráfica a escala de una de una cancha deportiva para fortalecer el vínculo arte y las matemáticas.

### **Grupo Medio:**

- Potenciar la actividad matemática contar a través del diseño de una cancha deportiva generando dinámicas grupales que promuevan la interacción estimuladora cara a cara para fortalecer el aprendizaje cooperativo
- Fortalecer los diferentes significados del número (medición, comparación, localización, etc...) a partir de una situación fundamental (construcción de una cancha) que permitan desarrollar la actividad matemática universal “Contar”.

### **Descripción de la actividad**

La actividad se llevará a cabo en seis momentos, en el primer momento, la comunicación y el aprendizaje cooperativo se refleja en los estudiantes en grupos realicen procesos de medición con medidas no convencionales, segundo, cada grupo realizará procesos de medición con medidas convencionales, tercero los profesores de cada grupo se realizará una explicación donde se explicará el papel que desempeña las medidas convencionales y cómo a partir de estas se realizan dibujos a escala donde se fortalecerá el vínculo de la matemática y el arte, dado que a partir de esta realizarán como proyecto final la realización de una cancha de futbol a escala

En el cuarto momento cada grupo acordará por medio de la comunicación como realizar un borrador de la cancha que pretenden realizar, quinto, los estudiantes realizarán desde un trabajo colaborativo la conversión de las medidas a escala de la cancha de fútbol, y por último estudiantes realizarán un proceso de comunicación para ver si las medidas que están poniendo en su trabajo final corresponden a las medidas a escala de un objeto real.

### 7.5. Actividad 3

**Nombre de la actividad**

Diseña tu cancha

**Temática Abordada**

En el campo educativo colombiano, los lineamientos curriculares definen el pensamiento espacial como el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se constituyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones materiales; de tal manera que la asimilación por parte del alumno del espacio físico y geométrico implica el análisis de las relaciones espaciales de los objetos consigo mismos y con el estudiante, en el que cada uno de sus elementos o características experimentan transformaciones o procesos. (MEN 2006). Esta actividad con el diseño del plano de una cancha da lugar a la integración de ideas de área y perímetro, posibilitando el vínculo con

los sistemas de medida.

En la enseñanza de las matemáticas se hace necesario entrelazar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana del estudiante, así como hacer su presentación y ejecutar su enseñanza en contextos de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista (MEN 2006). Teniendo en cuenta esta visión integral del quehacer matemático, los lineamientos curriculares consideran los procesos generales, el contexto y los conocimientos básicos como tres grandes aspectos para organizar el currículo en un todo armonioso; de manera particular se hace referencia a dos componentes de los conocimientos básicos, el numérico y el métrico, pues son dentro de los cuales se enfoca esta actividad.

Dentro de las actividades universales, propuestas por Alan Bishop (contar, jugar, diseñar, aplicar, localizar y medir) buscaremos potenciar la actividad de contar trabajando transversalmente la actividad de diseñar definida por Alan Bishop (1999) como:

*El diseño de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras, y pautas en el entorno. naturalmente, esto no significa que las formas, las figuras y las pautas no se den en un entorno natural, sino que cuando las formas se trazan, realizan y diseñan las formas mismas se convierten en centro de atención. consideraremos la representación de la naturaleza en vez del diseño de utensilios*

(p. 61)

El diseño debe tener coherencia entre las proporciones, formas, tamaño, color, material y la necesidad que se pretende cubrir. Es una acción intencional que se convierte en una creadora cuando se idea algo nuevo por alguna razón y este algo cumple con su finalidad.

Los sistemas geométricos y numéricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales. Se trata pues de ‘hacer cosas’, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna. Esta conceptualización va acompañada en un principio por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos están incipientemente construidos a un nivel suficientemente estable para que los alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales. (MEN 1998).

## **Objetivos**

### **General**

- Potenciar la actividad matemática Contar trabajando transversalmente la actividad de diseñar, en la creación de un plano que represente el diseño a escala de una cancha deportiva a través de dinámicas grupales como un elemento significativo para fortalecer el aprendizaje cooperativo, permitiendo crear un vínculo matemática-arte.

### **Grupo Base:**

- Fomentar el aprendizaje cooperativo en los estudiantes por medio de la actividad matemática contar trabajando transversalmente las actividad de diseñar.
- Reconocer el uso de algunas magnitudes (longitud, área) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva por medio del diseño y la representación gráfica a escala de una de una cancha deportiva para fortalecer el vínculo arte y las matemáticas.

### **Grupo Medio:**

- Potenciar la actividad matemática contar a través del diseño de una cancha deportiva generando dinámicas grupales que promuevan la interdependencia positiva para fortalecer el aprendizaje cooperativo
- Fortalecer los diferentes significados del número (medición, comparación, localización, etc...) a partir de una situación fundamental (construcción de una

cancha) que permitan desarrollar la actividad matemática universal “Contar”.

### **Descripción de la actividad**

La actividad se llevará a cabo en 4 grandes momentos; el primer momento estará dado por la explicación de los pasantes a cada grupo sobre la realización del diseño de la cancha ya que la actividad de la sesión anterior se realizó con el fin de obtener las medidas con las que tendrán que construir el diseño de la cancha, se les pedirá a los estudiantes que realicen el diseño de la cancha con las medidas que previamente en la sesión anterior fueron obtenidas y transformadas para la construcción de la cancha.

Luego de que hayan realizado su diseño en borrador de la cancha se le entregará a cada niño una cartulina en donde tendrán que realizar su diseño de la cancha con las medidas avaladas por el pasante; en un tercer momento se buscará que los estudiantes seleccionen secciones del plano que tienen forma rectangular o cuadrada, las colorean, determinan el área inicialmente contando las unidades cuadradas (“cuadritos”) y luego de la generalización de varios ejercicios se deducen los algoritmos que son convalidados con los resultados anteriores; en un cuarto momento se buscará fortalecer la interdependencia positiva comunicándoles a los estudiantes que habría que llegar a un común acuerdo dentro del grupo para escoger 2 canchas las cuales serán el resultado final del proyecto como maqueta.

## 7.6. Actividad 4

<b>Nombre de la actividad</b>  Nuestra cancha
<b>Temática Abordada</b>  Las diferentes sociedades y comunidades han desarrollado distintas maneras de referirse a cómo ubicarse en el espacio; utilizando puntos de referencia en común el sol, la luna, la tierra, los cuales utilizan para ubicarse; esta necesidad da cuenta de la segunda actividad: Localizar, qué tiene que ver con la codificación y la manera en que se simboliza nuestro entorno. Localizar el camino, conocer el perímetro de algún lugar, trabajar la tierra, viajar sin perderse, relacionar unos objetos con otros son formas de esta actividad; la cual se refiere a la posición del hombre con respecto a su espacio; esta se relaciona con el conocimiento del espacio que surge de la necesidad de dar sentido al entorno que rodea a los miembros de una comunidad.
Bishop (1999) menciona esta actividad como:  <i>Todas las sociedades han desarrollado métodos más o menos sofisticados para codificar y simbolizar su entorno espacial. en particular, sociedades diferentes en lugares geográficos muy distintos dan importancia a aspectos diferentes. por ejemplo, en algunos lenguajes de las tierras más altas de Papua nueva Guinea, caracterizadas por una orografía muy escarpada, existen palabras para denotar</i>

*distintos grados de pendientes o inclinación, pero no existe una manera fácil de describir la idea de <<horizontal>>* (P. 48)

Está actividad está estrechamente relacionada con la comunicación entre un grupo de personas, especialmente en comunicar una idea que sea entendida con plenitud por su receptor, además hay que tener en cuenta que la comunicación no es sólo verbal sino también puede ser escrita, Bishop (1999) define esta como

*La relación explicativa más importante se ocupa de la similitud. Probablemente la seguridad de las cosas familiares es lo que nos hace buscar <<igualdades>> o similitudes y, naturalmente, el lenguaje es una <<representación de similitudes>> fundamental. <<Pájaro>>, piedra, feliz, correr, son palabras que representan clases de fenómenos similares y, en este sentido, explicar es tan universal como el lenguaje* (P. 71)

Por lo tanto, la localización se evidenciará en la ubicación de los jugadores, por lo tanto para hacer esto los estudiantes de la fundación deberán aprender a ubicarse en el mundo (país, ciudad, localidad, barrio y dirección de su casa), y la actividad matemática de explicar se evidenciará en la explicación que realizarán los estudiantes de cómo fue el proceso de la realización de la cancha deportiva y cuáles fueron los conocimientos matemáticos aprendidos en el desarrollo de la pasantía.

## **Objetivos**

### **General**

- Potenciar la actividad matemática contar trabajando transversalmente la actividad de localizar y explicar, en la terminación de una cancha deportiva a escala a través de dinámicas grupales como un elemento significativo para fortalecer el aprendizaje cooperativo, permitiendo crear un vínculo matemática-arte.

### **Específicos**

- Potenciar los significados del número por medio de dinámicas grupales que promuevan la interdependencia positiva para fortalecer el aprendizaje cooperativo.
- Fortalecer la interacción estimuladora cara a cara a través de la construcción de la cancha como elemento significativo para crear un vínculo matemática-arte y que permita fortalecer el aprendizaje cooperativo.

### **Descripción de la actividad**

La actividad se desarrollará en tres grandes momentos, en el primero, los estudiantes terminaran la maqueta de la cancha de futbol en conjunto, con la asignación de tareas que cada uno de ellos le correspondía, fortaleciendo así la interdependencia positiva al cumplir una tarea en común. En el segundo momento, los pasantes explican a los

estudiantes cómo se ubican las personas en un lugar determinado con el fin de fortalecer los diferentes significados del número ya que esto hace parte de uno de los objetivos específicos de nuestro trabajo. En un tercer momento los estudiantes ubicaran a los jugadores en la cancha de futbol totalmente terminada, y por último los estudiantes explicaran cómo fue el proceso de construcción de la cancha y cuáles fueron los conocimientos matemáticos que pusieron en juego, con el fin de evidenciar la interacción estimuladora cara a cara y así fomentar un vínculo matemática-arte.

## **8. RESULTADOS**

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de las actividades que se aplicaron dentro de la Fundación, para ello, se realizará una descripción general de los procesos que hicieron los niños a la hora de efectuar cada actividad. Las actividades fueron aplicadas a los grupos Base y Medio respectivamente:

### **8.1. Resultados de la actividad 1**

#### **Descripción**

En esta actividad se realiza la agrupación de los estudiantes de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstico, y a partir de estos se procede a dar inicio, la cual se realizó está en todos los grupos, está estuvo enfocada hacia la enseñanza del Contar a través del juego , con el fin de entrelazar las actividades matemáticas universales Contar y Jugar, y a su vez fortalecer significados del número como el de conteo, ordinalidad y cardinalidad

promoviendo una interacción promotora entre los estudiantes, además de promover el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes, desde la interdependencia positiva y la interacción promotora, con esto se organiza a los estudiantes con su respectivo grupo en una mesa, haciendo entrega de un tablero, un dado, tarjetas de colores con problemas matemáticos verbales de multiplicación, división y fracciones, y fichas de parques.

### **Actividad 1. Grupo Base 2:**

El docente realiza la siguiente instrucción de cómo se juega con este tablero “*El juego se realiza de la siguiente manera: cada estudiante tendrá su ficha de parques de diferente color; cada uno tendrá su turno para lanzar el dado, de acuerdo al número que arroje éste, el jugador avanza en el tablero; el jugador deberá tomar una tarjeta con el color de la casilla donde se sitúa su ficha con el fin de dar solución a un problema que se les presenta, cuando haya terminado de resolver dicho problema, éste podrá lanzar nuevamente el dado para avanzar*”. Los estudiantes desarrollaron la actividad en el siguiente tablero que se expone en la ilustración 10:

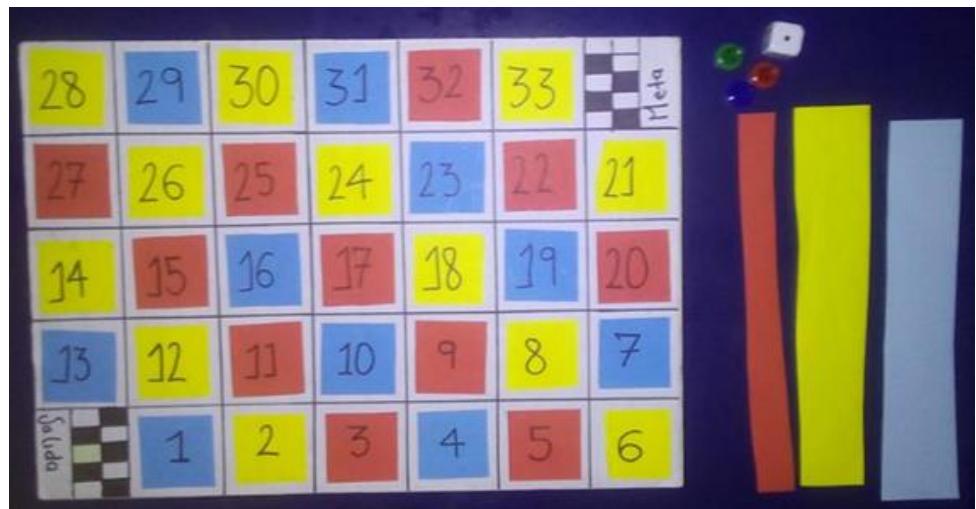


Ilustración 10

Los estudiantes empiezan el juego, una estudiante en su primer lanzamiento obtiene el siguiente problema *Sofía tiene que empacar 1764 esferos en bolsas que contengan 28 de ellos cada una ¿Cuántas bolsas puede llenar? ¿Sobran esferos?*, la estudiante presenta la siguiente respuesta que se encuentra en la ilustración 11:

$$\begin{array}{r}
 1764 \div 28 \\
 \hline
 63
 \end{array}$$

1764  
28  
—  
168  
—  
84  
84  
—  
0

Ilustración 11

En este resultado se observa que la estudiante no identifica cuál es la operación que debe hacer uso para resolver el problema, además de no saber cómo proceder para resolver el algoritmo de la multiplicación y la división

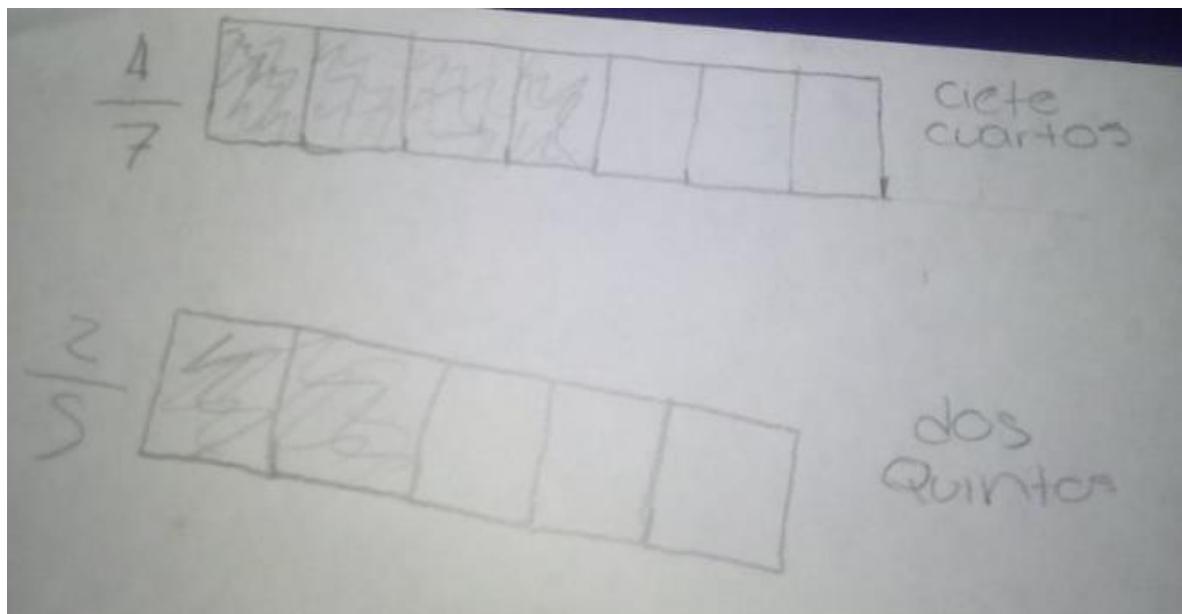
El segundo estudiante en lanzar los dados y ubica su ficha, le corresponde el siguiente problema *Una piscina tiene 1380 litros de agua, si se vacía a razón de 230 litros por hora ¿Cuántas horas demorará en vaciarse?*, el cual presenta la siguiente ilustración 12:

A handwritten division problem. The dividend is 1380, and the divisor is 230. The quotient is 6, and the remainder is 0. The calculation is shown as follows:  
1380 | 230  
-1380 | 6  
\_\_\_\_\_  
0

Ilustración 12

Lo que se puede observar, el estudiante realiza de manera adecuada el proceso algorítmico de la división de tres cifras, llegando a la respuesta correcta del problema.

Otro problema que se presentó en el juego fue el siguiente *Un policía detuvo en el periférico a 20 automovilistas en un día por compitiendo. Si en la mañana detuvo de ha  $\frac{1}{5}$  de ellos y en la tarde detuvo a  $\frac{2}{5}$ . ¿Qué fracción de automovilistas le falta por detener?*, el presentaron en la ilustración 13:



**Ilustración 13**

Se observa que el estudiante no recurre a un proceso algorítmico para llegar a la respuesta sino que solo realiza una representación gráfica de las fracciones, aunque lo realiza de manera correcta, no llega a la respuesta del problema.

Otro problema que se presentó fue el siguiente *En una tienda se venden 32 cajas de refrescos con 24 de ellos en cada una. Si cada refresco se vendió en \$ 450 ¿Cuánto dinero ingresó por esa venta?*, obteniendo la siguiente respuesta por un estudiante como se muestra en la ilustración 14

A handwritten multiplication problem on a light-colored surface. On the left, there is a vertical column of numbers: 32, 24, 128, 64, and 192. A plus sign (+) is placed before the 64, and a horizontal line (the start of a sum) is placed below the 192. To the right of this column is another vertical column of numbers: 450, 192, 400, 40, and 45.0. A horizontal line (the start of a product) is placed below the 450. Below these two columns is a third column of numbers: 406, 45.0, and 4406. A horizontal line (the final result) is placed below the 4406.

Ilustración 14

En esta solución se observa que el estudiante no tiene en cuenta el valor posicional cuando se obtiene el resultado de la multiplicación de cada uno de los dígitos del multiplicador, debido a que cada uno de ellos representar una cantidad diferente, de este modo cuando se va a realizar la suma de todos los resultados, obtiene un resultado erróneo, dado que no tuvo en cuenta el valor posicional de los números.

Está actividad permitió evidenciar cómo los estudiantes realizan procesos de conteo por medio de las operaciones básicas como lo son: la suma, resta, multiplicación y división, además de ver cómo se relacionan los estudiantes con sus compañeros en medio de un juego.

Desde enfoque social de la actividad, que está enfocada en el aprendizaje cooperativo, en el desarrollo de esta. Se evidenció la interdependencia positiva, en el momento en que uno de los integrantes del grupo tuviera alguna dificultad para resolver un problema, permitiendo que algunos de los integrantes trabajaran en conjunto para resolver este.

Con lo anteriormente descrito se evidencia también una interacción promotora en crear un clima de inclusión en acoger a su compañero, tomando una responsabilidad en que su esfuerzo no solo beneficia al grupo sino a su compañero, de esté como para poder proseguir con el juego

### **Actividad 1. Grupo Medio 2:**

En la primera parte de la clase, hubo una pequeña introducción y socialización por parte de los practicantes en torno al concepto de conteo y lo realizado en la sesión anterior, esta socialización se lleva a cabo durante la clase pero no toma más de diez minutos; aquí también abordamos lo que se pretendía que fuera realizado por los estudiantes; se hizo claridad acerca de las dudas que tenían que ver con las actividades, en este caso lo que debían hacer los estudiantes y se dio la siguiente instrucción para el desarrollo del juego:

*“El juego se realiza de la siguiente manera: cada estudiante tendrá su ficha de parques de diferente color; cada uno tendrá su turno para lanzar el dado, de acuerdo al número que arroje éste, el jugador avanza en el tablero; el jugador deberá tomar una tarjeta con el color de la casilla donde se sitúa su ficha con el fin de dar solución a un problema que se le presenta, cuando haya terminado de resolver dicho problema, éste podrá lanzar nuevamente el dado para avanzar”*



Ilustración 15

Dando cuenta así de la devolución de la regla de juego; donde las consignas deben ser comprendidas claramente por el alumno, estas consignas a las cuales debían responder eran las siguientes: “*Si Andrés quiere comprar boletos para un partido de fútbol en el estadio, para su hermana y dos amigos más, ¿Cuánto tendrá que pagar, si los boletos cuestan \$43.500?*”

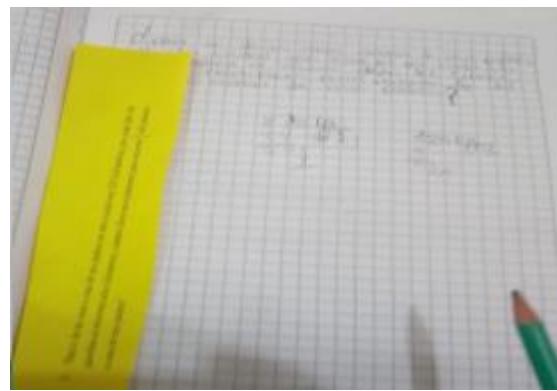


Ilustración 16

Preguntas como estas eran las que nuestros estudiantes tenían que responder; los estudiantes entonces a la hora de dar respuestas a las diferentes preguntas sugerían diferentes conjeturas y estrategias del cómo resolver el problema como el de utilizar operaciones básicas como lo es, la multiplicación.

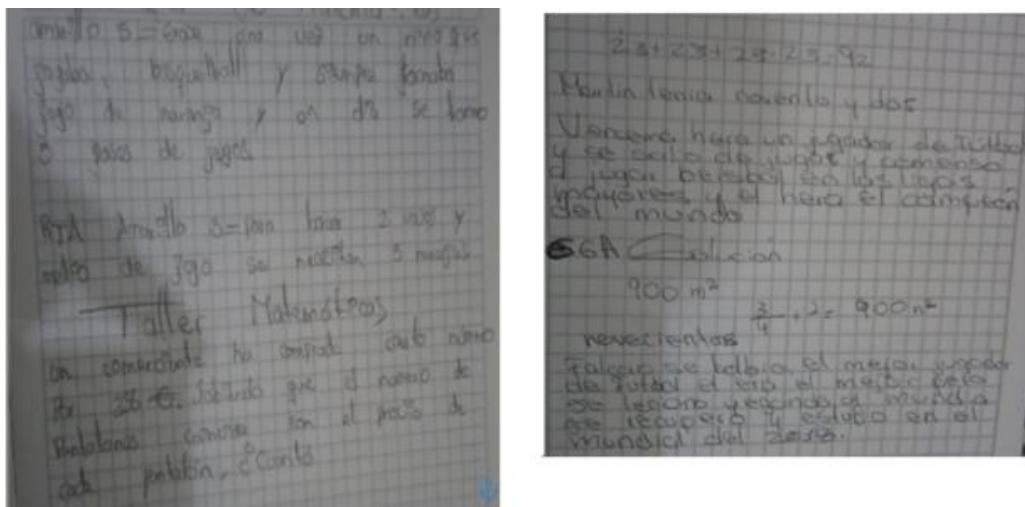


Ilustración 17



Ilustración 18

Un aspecto importante que se logró evidenciar durante la sesión fue que los estudiantes lograron construir y formar un conocimiento referente a los significados del número como el de Contar, Ordinalidad y cardinalidad con significancia ya que

partieron de la interacción con el objeto y de sus experiencias para llegar a una solución del problema.

Esta situación permitió que los estudiantes emplearán diversas ideas; lo cual dispuso a los estudiantes a aprender a clasificarlas y ordenarlas convirtiéndose en factor principal de su proceso cognitivo, donde con sus conocimientos previos recolectan nueva información, la relacionan con la existente y realizan un proceso de interiorización que les permite de esta manera dar solución a la situación problema.

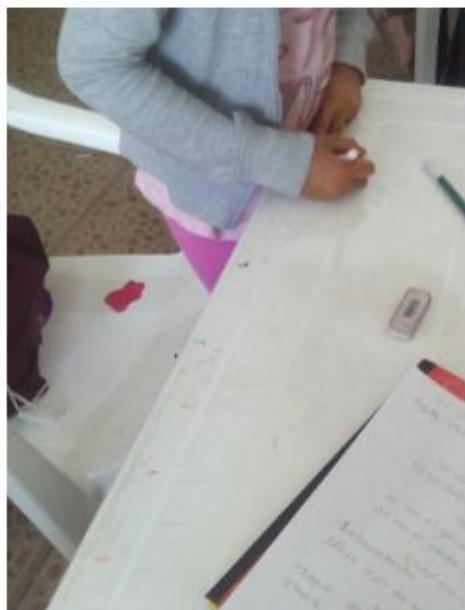
## **8.2. Resultados de la actividad 2**

### **Descripción**

Esta se desarrolló las actividades matemáticas universal contar y transversalmente la actividad de medir, y asimismo promover el aprendizaje cooperativo por medio de la interdependencia positiva y la interacción promotora entre los estudiantes, por medio de una situación contextualizada, en este caso la construcción de una cancha deportiva, esta situación fue previamente determinada de acuerdo con los resultados arrojados en la actividad de reconocimiento, ya que se evidenció en los estudiantes gustos orientados hacia los deportes, por esta razón surgió la idea de la construcción a escala de una cancha deportiva real, de este modo se hizo inicialmente un acercamiento a las diferentes formas de medir con los objetos que se encuentran alrededor del estudiante en la fundación, ya sea con medidas convencionales y no convencionales, dado que es necesario la comprensión del acto de medir para así crear un modelo a escala de una cancha deportiva.

## **Actividad 2. Grupo Base 2:**

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el docente les brinda la siguiente indicación: “*cada integrante de grupo tomará un cuaderno, colores de diferente tamaño, dedos y manos, tomen como patrón de medida cada uno de estos objetos y medirán la mesa después cuando tengan todas las medidas socializarán con sus compañeros que obtuvieron y encontrar las diferencias entre estas*”, realizando los siguientes procesos de medición como se muestra en las ilustraciones 19:



**Ilustración 19**

En estos procesos de medición con medidas no convencionales (manos, dedos, esferos y colores de diferente tamaño) los estudiantes obtuvieron las siguientes medidas como se expone en las ilustraciones 20 y 21

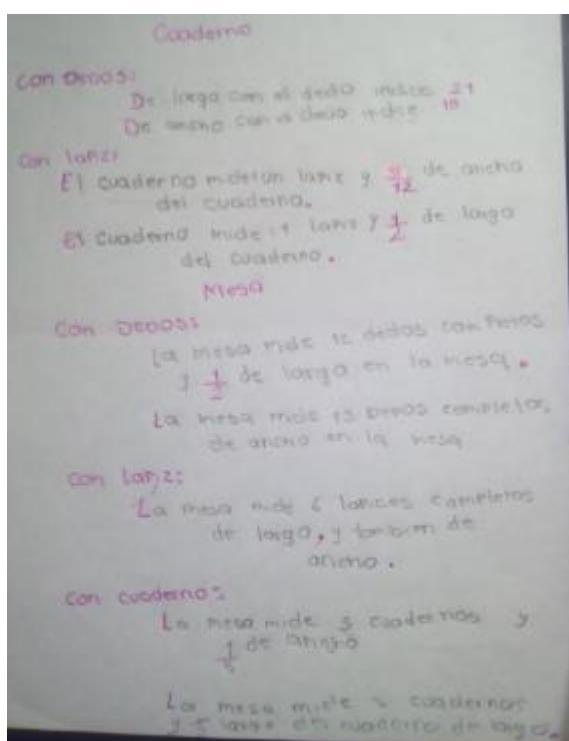


Ilustración 20

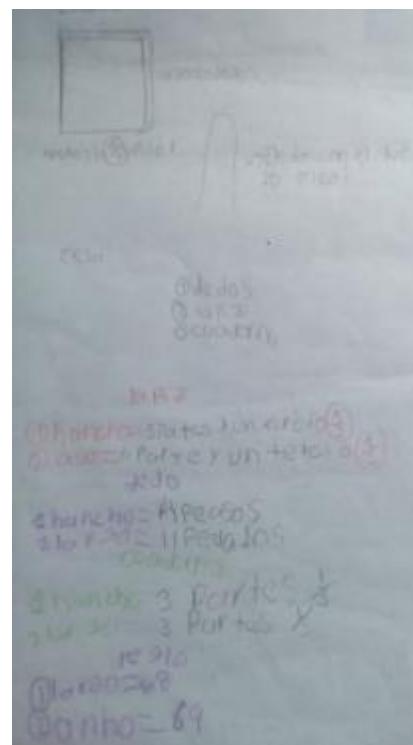


Ilustración 21

Con lo cual los estudiantes notaron que variaba la medida dependiendo del objeto con el que se había medido, con esto los estudiantes se dieron cuenta que existen otras formas de medir (medidas no convencionales) y realizar situaciones de conteo y en medir. De este modo el aprendizaje cooperativo se evidenció desde sus dos categorías, las cuales son: interdependencia positiva e interacción promotora. la primera se refleja en el proceso de discusión dado que se tiene en cuenta los esfuerzos que hizo cada estudiante para recolectar todas las medidas con el objeto que le correspondió para así socializarla para hacer un esfuerzo conjunto, y la segunda se muestra una inclusión de todos los integrantes

reflejando los esfuerzos que realiza cada uno para alcanzar el objetivo de la actividad, construyendo un sistema de apoyo académico, permitiendo que haya un intercambio de información y materiales creando entre ellos un aprendizaje cooperativo.



Ilustración 22

Cuando los estudiantes terminaron la discusión anteriormente mencionada, el docente brinda la segunda instrucción la cual es “*teniendo en cuenta que cada uno de ustedes poseen una regla, con esta medirán el perímetro de la mesa, y así comparan las anteriores medidas con la que acaban de obtener*”, realizando los siguientes procesos de medición en estos procesos de medición los estudiantes obtienen los siguientes resultados expuestos en las ilustraciones 23 y 24

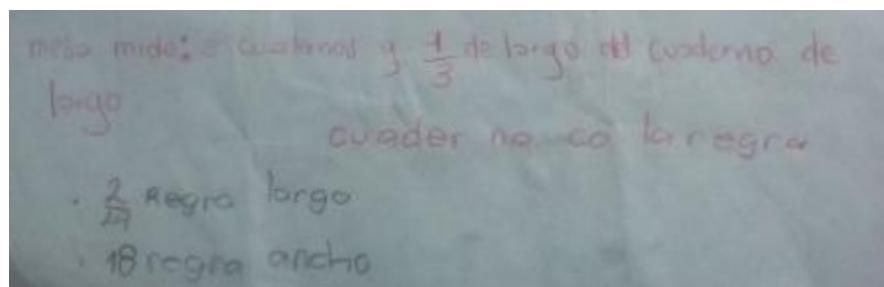


Ilustración 23

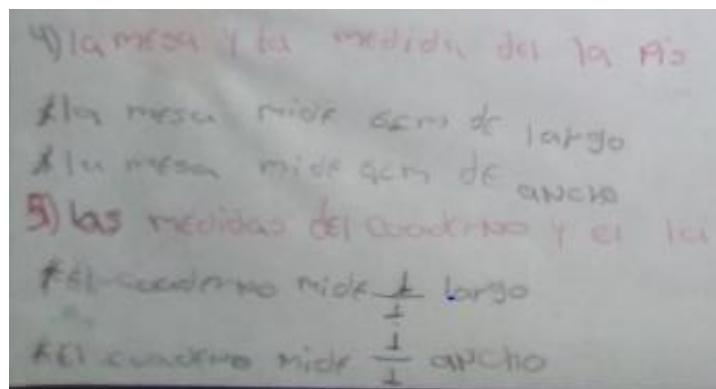


Ilustración 24

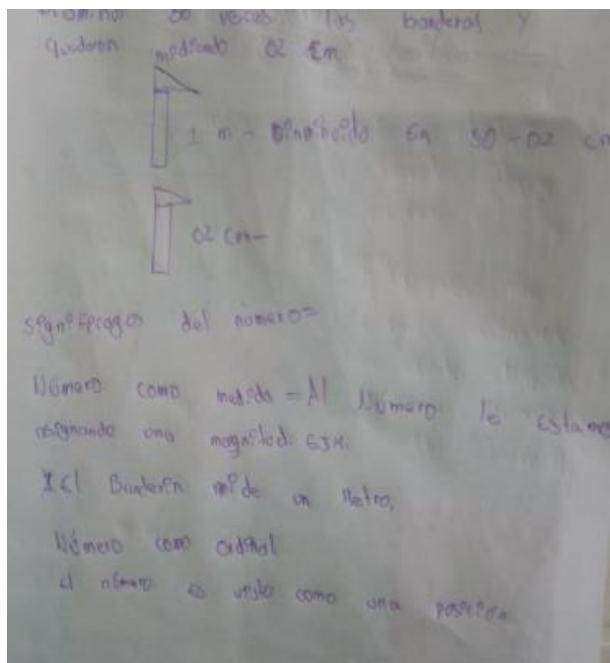
En los dos procesos de comunicación entre los estudiantes se observó que trabajaron el conteo desde los significados del número como medida, dado que describen la cantidad de unidades de una magnitud, que en este caso los patrones se encuentran desde las convencionales (metro, centímetro, kilómetro) y no convencionales (dedos, manos, esferas y colores de diferente tamaño), la discusiones estuvieron enfocadas en cuantas veces se repite cada patrón que cada estudiante uso, esto permitió que los estudiantes descubrieran la existencia de medidas estandarizadas y no estandarizadas y dependiendo de cuál se use se obtendrá una medida exacta y en la otra un valor aproximado.

### Actividad 2. Grupo Medio 2:

Para llegar a la construcción a escala de una cancha deportiva real, se les explicó a los estudiantes que debíamos ponernos en contacto con los significados del número así como la clase anterior trabajamos con el juego, y dimos cuenta del conteo, de la ordinalidad y

cardinalidad del número; esta vez, para crear una cancha deportiva debíamos utilizar la medida y para ello un primer acercamiento primordial debía serlo con los objetos que se encontraban a nuestro alrededor.

La sesión se inicia con la puesta en marcha de los momentos planeados. Para el desarrollo de la actividad, se empleó de la organización del material y su distribución en los grupos conformados por los integrantes previamente dispuestos por la actividad diagnóstico. Durante la organización del material, se les explicó el contenido de la actividad, “*cada integrante de grupo tomará un cuaderno, colores de diferente tamaño, dedos y manos, los cuales usaran como patrón para medir la mesa en la cual se encuentran, luego de haber hallado todas las respectivas medidas, socializarán con sus compañeros los resultados obtenidos y encontraran las diferencias entre estos*”. Además, se indicó que los registros de cada grupo debían estar escritos en los cuadernos. Durante el transcurrir de la actividad, se pasó por los grupos preguntando y cuestionando las interpretaciones de cada integrante, además de tomarse nota de los procesos de interpretación y manipulación del material.



**Ilustración 25**



**Ilustración 26**

Cómo podemos dar cuenta en las ilustraciones 25 y 26 los estudiantes realizan la actividad de acuerdo a las instrucciones dadas por el Docente, vemos cómo los estudiantes utilizan los medios que se encuentran a su alrededor para establecer las medidas de objetos también

encontrados en su entorno, por ejemplo, utilizan el cuaderno y lápices para medir la mesa donde se encuentran trabajando, así, los estudiantes pueden identificar y relacionarse con estos objetos encontrando que se pueden hallar unos valores que pueden determinar las medidas de estos; lo cual significó que los estudiantes se preguntaran como se media en la antigüedad, por tanto, el docente procede a explicar que se media a partir de otros objetos, lo cual sirvió para que los estudiantes dieran cuenta de las medidas no estandarizadas y llegarán a la conclusión de que se puede medir cualquier objeto con otro objeto mucho más pequeño y así obtener una referencia de la medida de éste mediante otro, como también llegar a intuir y deducir con compañía del docente, el significado de número como medida.

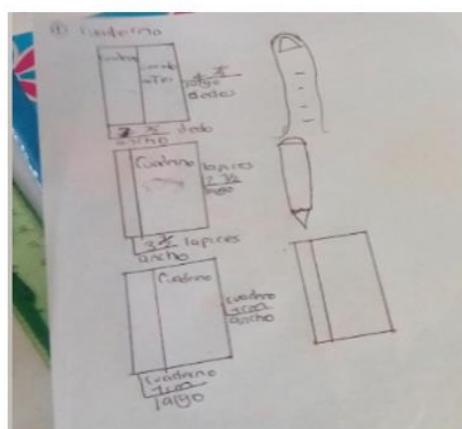
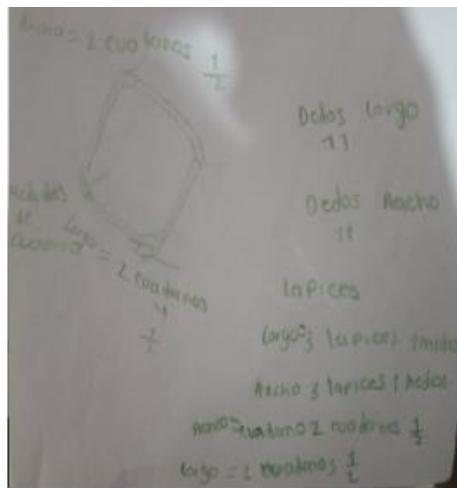
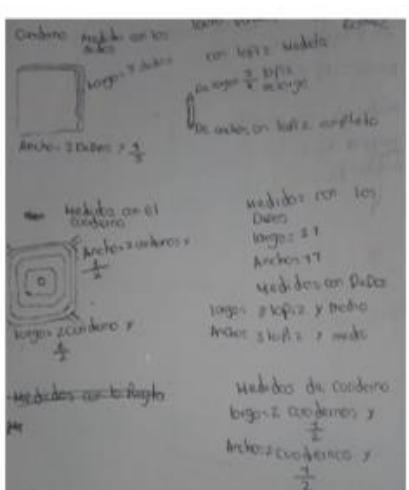


Ilustración 27



## Ilustración 28

A partir de la ilustraciones 27 y 28 mostradas anteriormente pudimos dar cuenta de aspectos en los estudiantes como el de la numeración que está referida a un conjunto de objetos discretos, este contexto lleva al correcto empleo de la correspondencia biunívoca en donde a cada número se asocia un objeto. Igualmente se debe rescatar que los estudiantes vieron la necesidad de que se manipule o se tenga presente la destreza de contar pues es uno de los indicadores que les permite comprender conceptos numéricos, lo cual es esencial para la ordenación y comparación de números; dando cuenta así de significados del número como la medida en donde los números describen la cantidad de unidades de alguna

magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso), que se supone dividida en múltiplos de la unidad correspondiente. Es así, como a partir de la actividad pudimos dar cuenta del fortalecimiento de los significados del número (Conteo, Medida), lo cual permitió por una parte el desarrollo de la interdependencia positiva, ya que se pudo establecer una meta y unos objetivos claros al encontrar las unidades de medida de la mesa con otros objetos no estandarizados y estandarizados.

### **8.3. Resultados de la actividad 3**

#### **Descripción**

En esta actividad se entrelazo las actividades matemáticas universales Contar y diseño y asimismo se promovió el aprendizaje cooperativo por medio de la interdependencia positiva y la interacción promotora entre los estudiantes; por medio de una situación contextualizada en la construcción de una cancha deportiva.

#### **Actividad 3. Grupo Base 2:**

Inicialmente se realizó del plano a escala de la cancha, cada docente en su respectivo grupo brinda la explicación de que es un dibujo o plano a escala de alguna construcción como casas, edificios, estadios, etc. de la siguiente manera, tomando como ejemplo una cancha deportiva “*Un plano es un dibujo que representa la organización y división de una cancha vista desde la parte superior, las líneas que lo componen tienen una longitud reducida muchas veces y la medida que aparece al lado es la medida real que tiene la cancha*”, con esto los estudiantes tienen alguna idea lo que es un plano, para así el docente brindar la

siguiente instrucción “*Con los grupos que están conformados en las mesas se les hará entrega de una hoja dónde se encontrará las medidas de una cancha y deberán buscar las medidas adecuadas para que un modelo a escala de la cancha encaje perfectamente en un octavo de cartulina* ”.

Con esto los estudiantes deberían discutir en grupos cuál era la mejor opción matemática para encontrar las medidas para encajar en octavo de cartulina fortaleciendo la interdependencia positiva, desde la comunicación que hubo entre los estudiantes para que llegaran a un acuerdo para solucionar la situación, de este modo dedujeron que la mejor forma de realizarlo es transformar las medidas originales por medio de multiplicaciones y divisiones hasta obtener una medida que corresponda con las dimensiones de la cartulina, como se muestra en las siguientes ilustraciones 29 y 30 que exponen el trabajo realizados por los estudiantes:



Ilustración 29



Ilustración 30

En el grupo medio avanzado se realizaron dos subgrupos, el primero, tomó la cancha de futbol, el cual los estudiantes son los que se encuentran en cursos más avanzados, con esto tienen conceptos matemáticos construidos más complejos que sus demás compañeros y el segundo, tomo la cancha de voleibol dado que las estudiantes se encontraban en cursos menores que los demás, por consiguiente cada grupo escogió una cancha deportiva de acuerdo a los aprendizajes que han construido en la fundación como en la institución educativa en la que están matriculados.

En el primer grupo que toman la cancha de fútbol, se presenta inicialmente las medidas reales de una cancha de fútbol, las cuales los estudiantes tuvieron en cuenta para realizar el plano a escala de esta

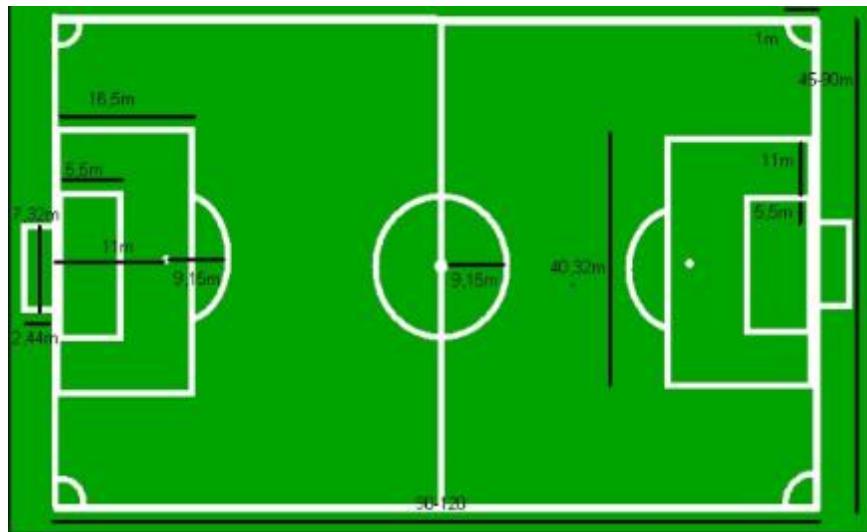


Ilustración 31

Inicialmente este grupo en el desarrollo de la actividad realizaron procesos de comunicación que fortaleció el aprendizaje cooperativo desde los dos ramas trabajadas, las cuales son la interacción promotora y la interdependencia positiva, la primera se refleja en que los integrantes del grupo construyen un sistema de apoyo académico y, al mismo tiempo, personal desde la comunicación para saber cuál es el concepto matemático deben usar para poder realizar la transformación de las medidas reales a medidas a escala que se puedan implementar a un octavo de cartulina. La segunda, en la responsabilidad que tiene cada uno de los integrantes para llevar a cabalidad la actividad, identificando el esfuerzo de cada uno de los integrantes.

Ellos inicialmente se dieron cuenta que debían hacer una conversión, es decir, pasar las medidas de la cancha original que se encuentran en metros transformarlas a centímetros, debido a que la cartulina con la regla que poseen la pueden medir con centímetros, teniendo esta idea se dirigen hacia el docente de cómo pueden realizarlo, contestando “*La conversión de unidades se realizan dependiendo de la unidad de medida que desean*

*transformar dado que estas se encuentran de ha potencias de 10, por lo tanto si están en una unidad de medida mayor y desean pasar a una menor deben multiplicar y si es de una menor a una mayor deben dividir".* Con esto los estudiantes en un proceso inicial convierten todas las medidas de la cancha real ha centímetros, además les brinda una idea de cómo transformar estas medidas a una escala que les pueda ayudar para que pueda acomodarse al octavo de cartulina.

Teniendo las medidas ya transformadas en centímetros se dan cuenta que esas medidas deben estar relacionadas con el modelo a escala y deben ser mucho más pequeñas, con esta idea tienen la noción que deben usar la división y haciendo uso de una escala de 1 cm : 120 cm pero no es la escala que están buscando pues sobrepasan las medidas de la cartulina, con esto deben ser mucho más grande deciden realizarlo con una escala de 1 cm : 272 cm, con esta se dan cuenta que las medidas que obtienen pueden acomodarse a el octavo de cartulina para realizar el plano a escala de la cancha de fútbol. La segunda se observó en el compromiso qué hubo tanto grupal como individual, cumpliendo el objetivo para terminar con éxito la actividad teniendo un beneficio mutuo, este trabajo queda registrado en la siguiente ilustraciones 32 y 33:

Largo: ancho 90 metros  
en cm

$$90 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 9000 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.907232$$

Ancho de la cancha

$$45 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 4500 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.4507232$$

Zona Círculo

$$12 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1200 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.1207232$$

$$40 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 4000 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.4007232$$

$$5,5 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 550 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.0557232$$

$$16,5 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1650 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.1657232$$

$$0,15 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 15 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.0157232$$

Cancha

$$1,32 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 132 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.1327232$$

$$2,44 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 244 \text{ cm} \quad 110 \quad 0.2447232$$

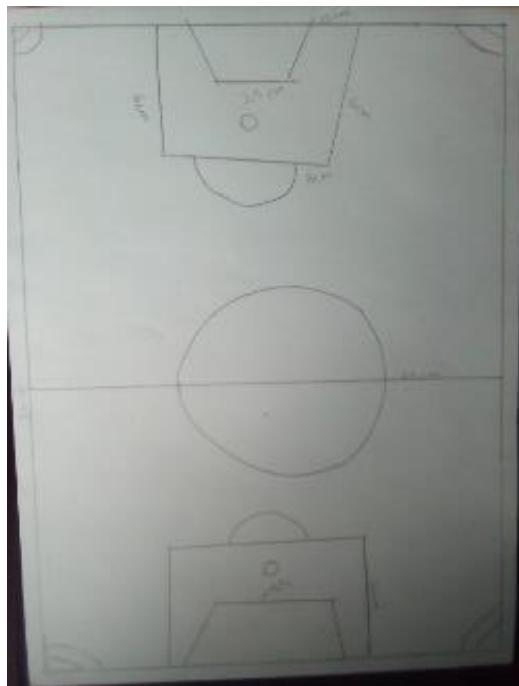


Ilustración 33

Ilustración 32

En el segundo grupo que toman la cancha de voleibol, en primer lugar se presenta las medidas reales de una cancha de fútbol, las cuáles los estudiantes tuvieron en cuenta para realizar el plano a escala de esta

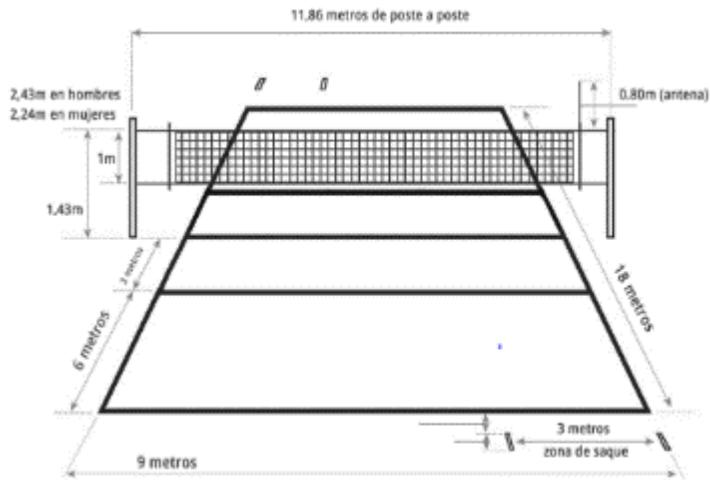


Ilustración 34

Inicialmente este grupo en el desarrollo de la actividad realizaron procesos de comunicación que fortaleció el aprendizaje cooperativo desde los dos ramas trabajadas, las cuales son la interacción promotora y la interdependencia positiva, la primera se refleja que hubo algunos inconvenientes, dado que uno de los integrantes del grupo presentaba indisposición frente la actividad, obstruyendo la construcción de un sistema de apoyo académico y, al mismo tiempo, personal desde la comunicación entre los integrantes para saber cuál es el concepto matemático deben usar, para realizar la transformación de las medidas reales a medidas a escala que se puedan implementar a un octavo de cartulina. La segunda, en la responsabilidad que tiene cada uno de los integrantes para llevar a cabalidad la actividad, identificando el esfuerzo de cada uno de los integrantes.

Ellos inicialmente se dieron cuenta que si tomaban la escala 1m : 1cm pero no ocupaba todo el octavo de cartulina, por lo tanto decidieron multiplicar por 2 para obtener una escala siguiente manera 1 m : 2 m, con esta escala proceden a realizar el plano a escala de la cancha de voleibol. La segunda se observó en el compromiso qué hubo tanto grupal como individual, cumpliendo el objetivo para terminar con éxito la actividad teniendo un beneficio mutuo, este trabajo queda registrado en la ilustración 35:



Ilustración 35

Con estos resultados los estudiantes se dieron cuenta que es posible plasmar en un plano o dibujo grandes edificaciones como canchas, edificios o casas, por medio de la transformación de medidas o manipulación de escalas para tener una visualización desde una panorámica superior. Desde el aprendizaje cooperativo se enfocó con el uso de la interacción promotora por parte de los estudiantes, dado que por medio de las discusiones entre ellos descubrieron cuáles eran los conceptos matemáticos que debían utilizar para

llevar a cabo la actividad, además el conteo que realizaron los estudiantes desde los significados del número como medida, dado que ellos están transformando las medidas de una cancha real a una escala que cumpla con las medidas de un octavo de cartulina.

### **Actividad 3. Grupo Medio 2:**

Para llegar a la construcción a escala de una cancha deportiva real, se les explicó a los estudiantes que primero debíamos diseñar el plano de nuestra cancha, pero que para ello también tendríamos que tener en la cuenta las medidas reales de una cancha de Fútbol, para así, tener una base y una guía por la cual pudiéramos diseñar nuestro plano; se les indicó entonces que debían tomar las medidas de la cancha de fútbol real y convertirlas a una escala menor que les permitiera construir la cancha; en común acuerdo con los estudiantes se llegó a que la construcción de la cancha debía tener las medidas de un octavo de cartulina ya que era un material asequible para ellos como para el Docente.

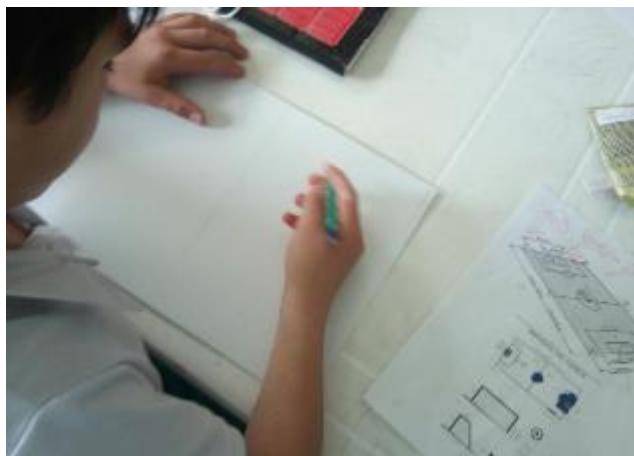


Ilustración 36

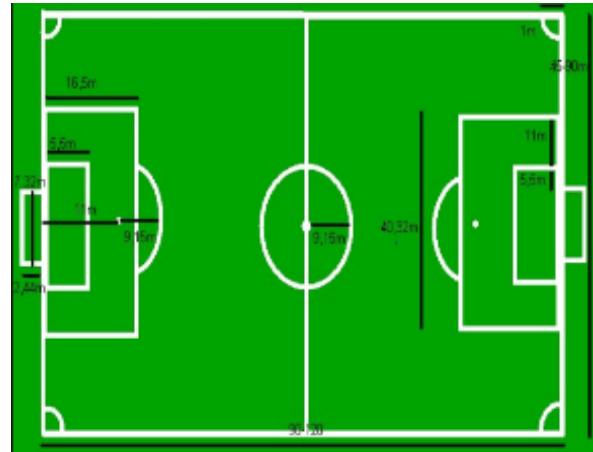


Ilustración 37

Se procede entonces por parte del Docente a entregar a cada grupo una imagen con las medidas de una cancha de Fútbol, con el fin de que los estudiantes trasladen estas medidas al plano en cartulina diseñado por ellos; se hace una breve explicación por parte del docente de cómo convertir una medida a una escala menor, para ello, se toma como referencia la escala 1: 150, es decir, que por cada metro en el plano los estudiantes ubicaron en su octavo de cartulina 1,5 cm; esta escala les permitió a los estudiantes convertir las medidas de la cancha a unidades que pudieran ubicar en el plano diseñado por ellos.



**Ilustración 38**

Con esta actividad pudimos dar cuenta del trabajo realizado por los estudiantes en cuanto a los significados del número, ya que ellos en esta parte de la actividad tuvieron que trabajar al igual que la sesión pasada el número como medida reforzando así este tipo de significado, esto era evidente a medida que los estudiantes iban diseñando el plano de la cancha, esto les permitía apropiarse de las medidas así como de éste significado, y de igual forma creando sus primeras expresiones artísticas que les permitía establecer un vínculo entre la matemática aplicada y el arte.



Ilustración 39

Los estudiantes optan por aplicar lo aprendido durante la sesión y se disponen a encontrar las medidas que les permitiera una construcción adecuada de la cancha, algunos estudiantes muestran dificultades a la hora de encontrar las medidas pero se encuentran con una solución rápida y oportuna por parte del grupo los cuales llegan a resultados como los mostrados en las siguientes ilustraciones 40 y 41:

(a) medidas: las sacamos de la siguiente

mano:

$$9.15 - 2 = 4.5 \text{ largo mifia y largo}$$
$$16.50 : 2 = 8.25 \text{ largo bomba } \overbrace{\text{lateral}}^{\text{bomba}}$$
$$5.80 - 2 = 2.25 \text{ largo bomba adentro}$$
$$11 - 2 = 5.5 \text{ largo bomba adentro}$$
$$90 - 2 = 45 \text{ largo todo la cancha}$$

Ilustración 40

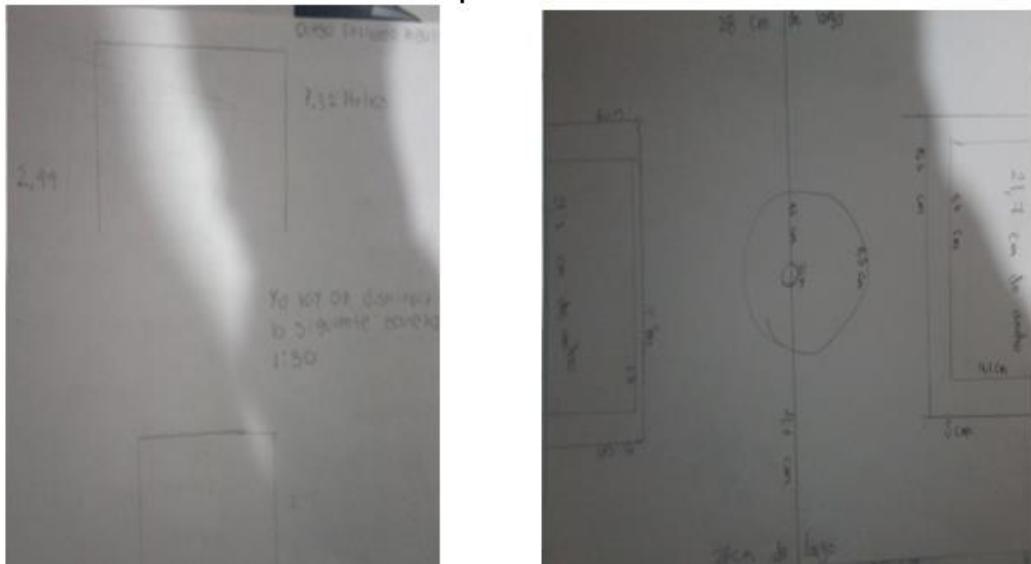


Ilustración 41

#### 8.4. Resultados de la actividad 4

##### Descripción

Esta se desarrolla las actividades matemáticas universales Contar, localizar y explicar y asimismo promover el aprendizaje cooperativo por medio de la interdependencia positiva y la interacción promotora entre los estudiantes; por medio de una situación contextualizada, en este caso la terminación de una cancha deportiva haciendo uso del plano a escala realizado en la sesión anterior.

#### Actividad 4. Grupo base 2

Inicialmente el docente realiza una breve explicación sobre la localización y ubicación en el campo por parte de los jugadores, la cual serviría para entender un poco más el juego y les permitiría ubicar de una manera adecuada a los jugadores permitiéndoles comprender el significado de la localización dentro de una situación cotidiana. “*Los puntos cardinales ayudan a la ubicación de las personas en cualquier lugar en el que se encuentre, Estos son: el norte (delante), sur (detrás), oriente (derecha) y occidente (izquierda), para facilitar nuestra ubicación, anteriormente las personas tenían en cuenta la salida del sol, éste por lo general, suele salir por el oriente (derecha) y se oculta en el occidente (izquierda); teniendo en cuenta esto, nos podremos ubicar con facilidad en cualquier lugar. Llevándolo a nuestro contexto (la construcción de una cancha deportiva) los jugadores también tienen una ubicación específica en el campo de juego, hacen parte de un equipo con un limitado número de jugadores, los cuales a cada uno de ellos se les asigna un número con el fin de identificarlos*”, como se muestra en la ilustración 42



Ilustración 42

Con lo anterior, los estudiantes hicieron uso del plano realizado la sesión anterior para realizar la terminación, así mismo elaborar los accesorios de esta cómo: las canchas y jugadores (teniendo en cuenta la ubicación de cada uno de ellos), así como se muestra en las siguientes ilustraciones 43 y 44:

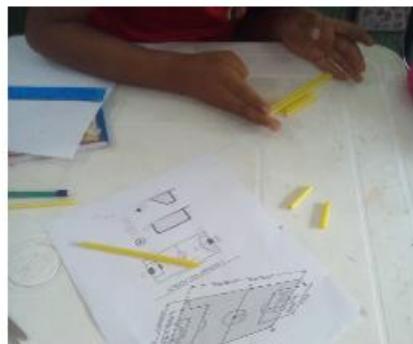


Ilustración 43



Ilustración 44

Las maquetas finales que realizaron en conjunto los estudiantes se encuentran en las ilustraciones 45 y 46:



Ilustración 45



Ilustración 46

En el desarrollo de esta, las actividades matemáticas de contar, localizar y explicar se reflejaron de la siguiente manera: el conteo se vio en el uso de las medidas, cantidad de jugadores y asignación de un número a cada uno de ellos, que usaron para la terminación de la maqueta de la cancha deportiva a escala, en estos casos con relación a los significados

del número se evidencia los siguientes: medida, en saber la cantidad de unidades del patrón de medida que en este caso es el centímetro, cardinal, en el número que describe la cantidad de jugadores y cómo código ya que se le está asignando un número para distinguir cada jugador, en estos significados del número se reflejan en el conteo que los estudiantes realizaron. En relación con la actividad matemática de localizar se refleja en la posición de cada uno de los jugadores en la cancha deportiva que construyeron a escala, dependiendo de la ubicación que realizan los equipos de fútbol. La actividad matemática explicar se refleja en la explicación que se le pidió a cada grupo de estudiantes, sobre cómo fue el proceso para realizar en su totalidad la cancha deportiva a escala.

En el caso del aprendizaje cooperativo en esta actividad se reflejó de la siguiente manera: la interdependencia positiva se reflejó en el objetivo claro que tenían los estudiantes, en este caso es la construcción de la cancha y para cumplir este, los estudiantes tuvieron en cuenta el esfuerzo de cada integrante para cumplir con su objetivo, además de crear una identidad grupal, de este modo se creó y fortaleció las relaciones interpersonales entre los estudiantes.

La interacción promotora se reflejó en la comunicación que hubo entre los estudiantes, dado que a partir de esta crean compromisos de trabajo para realizar la maqueta, asimismo en el intercambio de comunicación comparten conocimientos o recursos, dado que a partir de ellos se crean conclusiones y razonamientos propios y en conjunto, de este modo se fortaleció las relaciones interpersonales, la confianza y la confiabilidad.

#### **Actividad 4. Grupo Medio 2:**

Esta actividad tenía como fin dar por resultado la construcción de la maqueta de la cancha deportiva, pero para ello los Docentes pasantes debían dar una última indicación que les permitiera a los estudiantes comprender la localización como los diferentes significados del número, es aquí donde el Docente realiza una breve explicación sobre la localización y ubicación en el campo por parte de los jugadores, la cual serviría para entender un poco más el juego y les permitiría ubicar de una manera adecuada a los jugadores. “*Los puntos cardinales ayudan a la ubicación de las personas en cualquier lugar en el que se encuentre, Estos son: el norte (delante), sur (detrás), oriente (derecha) y occidente (izquierda), para facilitar nuestra ubicación, anteriormente las personas tenían en cuenta la salida del sol, éste por lo general, suele salir por el oriente (derecha) y se oculta en el occidente (izquierda); teniendo en cuenta esto, nos podremos ubicar con facilidad en cualquier lugar. Llevándolo a nuestro contexto (la construcción de una cancha deportiva) los jugadores también tienen una ubicación específica en el campo de juego, hacen parte de un equipo con un limitado número de jugadores, los cuales a cada uno de ellos se les asigna un número con el fin de identificarlos*”, como se muestra en la siguientes ilustraciones 47.

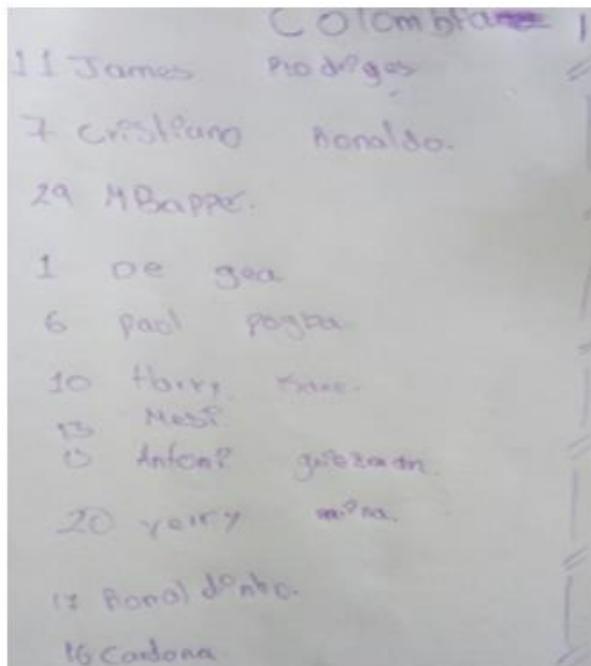


Ilustración 47

A partir de esta actividad pudimos dar cuenta de diferentes expresiones artísticas por parte de los estudiantes, los cuales pudieron fortalecer ese vínculo entre la matemática y el arte, por medio del cual aprendieron a trabajar en equipo, a tomar un papel activo donde intervinieron en la planeación, realización y construcción de la maqueta.

Por otra parte, cabe destacar que mediante la aplicación de la actividad los estudiantes aumentaron su autoestima, presentaron una actitud más positiva frente a la sesión, además de obtener una mejor relación e interacción entre sí.



Ilustración 48

En la ilustración 48 podemos ver cómo los estudiantes desarrollan sus habilidades artísticas como matemáticas ya que hacen parte de un proceso dinámico al construir su maqueta con una activa participación, en la cual hacen de actores participativos y no pasivos al tener una meta y un objetivo claro como lo es el de construir su maqueta, potenciando conocimientos y curiosidades que surgen en las discusiones con otros compañeros. También, se hace

evidente que el esfuerzo de cada uno de los integrantes resulta indispensable para el éxito del grupo y que cada integrante tiene un aporte personal y único para hacer al esfuerzo conjunto mediante sus propios recursos, como se muestra en la ilustración 49:



Ilustración 49

Con esta situación de aprendizaje es donde nos podemos plantear la importancia de recursos manipulativos y el trabajo en grupo, el profesor ha sido un facilitador de que sean los propios alumnos (con su ayuda) los que descubran los diferentes significados del número que se encuentran en los pasos de planeación y construcción de la cancha, podemos ver cómo los estudiantes pueden aprender de forma diferente, colaborando con otros y siendo autónomos. A medida que transcurría la situación se vio un convencimiento en los estudiantes de que pueden alcanzar sus objetivos si y sólo si sus compañeros logran los propios. En otras palabras, pudieron intuir que no pueden tener éxito a menos que lo tengan también todos sus compañeros de grupo, asegurando que el grupo esté unido en torno a un objetivo común.



**Ilustración 50**

Vemos en las ilustraciones 50, los niños dan cuenta del trabajo cooperativo que es algo más que la suma de pequeños trabajos individuales de los miembros del equipo. vemos cómo a partir de actividades pasadas fueron construyendo el plano de la cancha entre todos, distribuyendo las responsabilidades entre todos y cada miembro del equipo, encontrando algo relevante que aportar según las posibilidades de cada uno, de tal forma que el equipo consiguió su objetivo.

## **9. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El análisis de este trabajo se realizó tomando en cuenta tres aspectos, el primero enfocado hacia los conceptos trabajados con la actividad matemática universal “Contar” y transversalmente las actividades localizar, medir, jugar, diseñar y explicar, es decir, los elementos matemáticos abordados en la construcción de la cancha deportiva, el segundo, está orientado en el aprendizaje cooperativo, desde sus dos perspectivas: la

interdependencia positiva y la interacción promotora, que se tuvieron en cuenta para mejorar las relaciones interpersonales entre los estudiantes; y el tercero, enfatizado en el vínculo matemática - arte trabajado durante las sesiones.

La estructura de este análisis estará guiada por la construcción de una serie de desempeños referentes a lo matemático, lo social y lo artístico que pudo ser evidenciado durante las sesiones de clase.

Con la construcción de los desempeños anteriormente mencionados se realizó un análisis en conjunto, es decir, se recolectaron los resultados del grupo Base con el grupo Medio. Se presenta a continuación el análisis de los resultados con respecto a lo realizado por los estudiantes de la Fundación en relación a las actividades propuestas.

## 9.1. Análisis matemático

### Desempeños matemáticos

	Nivel bajo	Nivel intermedio	Nivel superior
<b>Desempeño 1</b>	Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, jugar y medir, se le dificulta identificar patrones de medida convencionales y no convencionales, además de realizar un proceso de conteo con ellas, asimismo encontrar una relación con los significados del número.	Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, jugar y medir, identifica patrones de medida convencionales y no convencionales, sin embargo, se le complejiza reconocer las diferencias entre estas, además de realizar proceso de conteo con ellas, asimismo encontrar una relación con los significados del número.	Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, jugar y medir, identifica con claridad medidas convencionales y no convencionales, además de realizar proceso de conteo con ellas, asimismo de encontrar una relación con los significados del número.
<b>Desempeño 2</b>	Haciendo uso de las	Haciendo uso de las	Haciendo uso de las

	<p>actividades matemáticas de contar y diseñar, no se le facilita reconocer y construir un modelo a escala de una cancha deportiva haciendo uso del conteo, asimismo encontrar una relación con los significados del número</p>	<p>actividades matemáticas de contar y diseñar, reconoce que es un modelo a escala de una cancha deportiva haciendo uso del conteo, además establece una relación con los significados del número</p>	<p>actividades matemáticas de contar y diseñar, comprende y reconoce que es un modelo a escala de una cancha deportiva haciendo uso del conteo, del mismo modo establece una relación con los significados del número</p>
<b>Desempeño 3</b>	<p>Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, explicar y localizar, se le complejiza reconocer cómo calcular las medidas a escala de una cancha deportiva real (reducir),</p>	<p>Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, explicar y localizar, reconoce como calcular las medidas a tamaño escala, sin embargo presenta problemas de conversión de patrón</p>	<p>Haciendo uso de las actividades matemáticas de contar, explicar y localizar, reconoce como calcular las medidas a escala de una cancha real y lo realiza de la manera correcta con la</p>

	<p>haciendo uso del conteo, además de establecer una relación con los significados del número</p>	<p>de medida y efectuar las operaciones correspondientes, además hace uso del conteo, del mismo modo establece una relación con los significados del número</p>	<p>conversión de patrón de medida y las operaciones correspondientes, además hace uso del conteo, del mismo modo establecer una relación con los significados del número</p>
--	---	---	--

Teniendo en cuenta los desempeños anteriormente mencionados, se presenta a continuación un análisis tomando en cuenta cada uno de ellos

### **Desempeño 1**

#### **Nivel bajo**

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

## Nivel intermedio

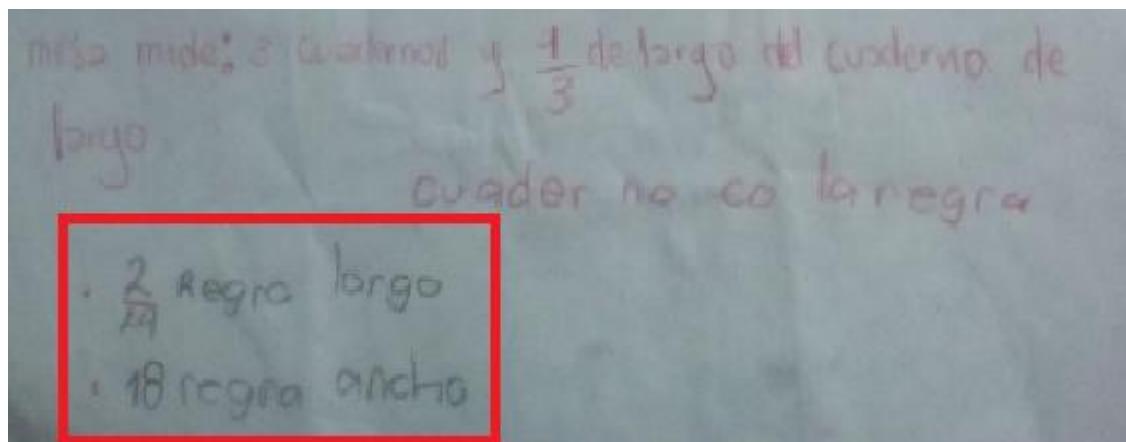


Ilustración 51

En este proceso realizado por un estudiante quien hizo uso de las actividades matemáticas universales de Contar y medir, damos cuenta de un nivel intermedio. De acuerdo a la imagen anterior y de lo resaltado en el rectángulo rojo, se puede evidenciar que al estudiante se le complejiza reconocer las diferencias entre las medidas convencionales y no convencionales, debido a que no se está realizando un conteo adecuado con el patrón de medida que está usando, pues está usando fracciones. Con esto se puede observar que no está reconociendo el significado del número como medida, (Gelman R.; Gallistel C. (1978) dado que los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua, cosa que no se evidencia en el proceso realizado por el estudiante.

## Nivel superior

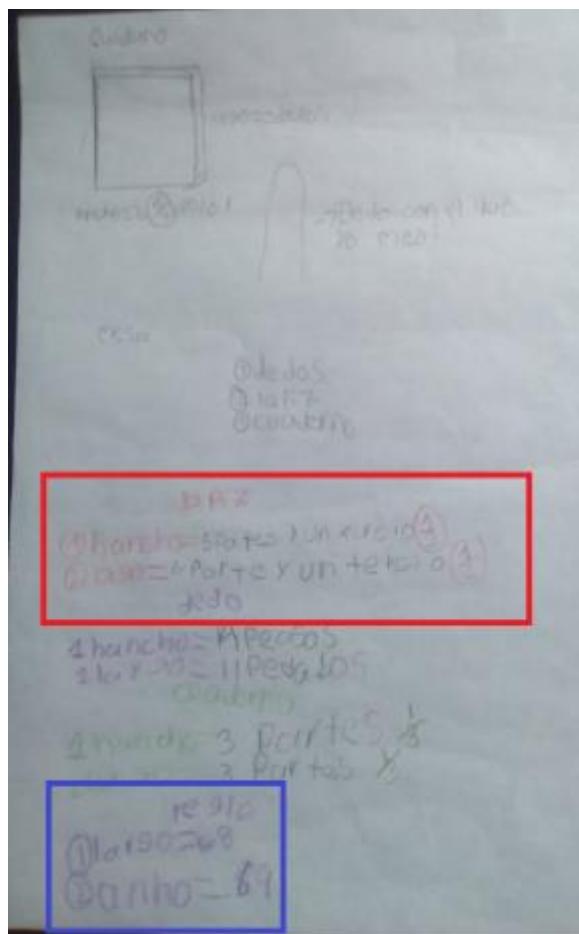


Ilustración 52

En la ilustración 52 podemos ver cómo el estudiante relaciona las actividades matemáticas de Contar y medir, identifica con claridad las medidas convencionales (rectángulo azul) y no convencionales (rectángulo rojo), evidenciando que realiza un conteo adecuado utilizando el patrón de medida de manera adecuada, además encuentra una relación con el significado del número, que en este caso es visto como medida (Gelman R.; Gallistel C. (1978) dado que los números describen la cantidad que representan las unidades de alguna magnitud continua.



Ilustración 53

Los estudiantes de ambos grupos están desarrollando habilidades dentro de la resolución de problemas aditivos, según estos registros, se encuentran en un alto nivel de desempeño, pues los niños utilizan el conteo por levantamiento de los dedos uno a uno para resolver problemas de suma de dos cantidades independientes.

Por otra parte, es importante resaltar que estas actividades obedecen a un contexto significativo para los niños. Al haber interactuado con el juego los estudiantes empiezan a darse cuenta de las estrategias y procedimientos para ganar o perder en el juego, lo cual los hace más conscientes de los conceptos matemáticos involucrados, tal como lo establecen las competencias, en la medida en que los niños utilizan las competencias para enfrentarse a situaciones en un contexto determinado, reciben retroalimentación del medio y son capaces de generalizar. Por medio del juego se plantea el problema y los niños logran una participación activa a la hora de resolver la actividad.

## Desempeño 2

### Nivel bajo

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

### Nivel intermedio

A photograph of handwritten student work on a whiteboard. A red box highlights several division problems:  $9.10 \div 2 = 4.5$ ,  $16.50 \div 2 = 8.25$ ,  $5.80 \div 2 = 2.90$ ,  $11 \div 2 = 5.5$ , and  $90 \div 2 = 45$ . Next to these, there are handwritten notes: "largo mifia y largo", "largo fondo (interior)", "largo fondo de adentro", and "largo fondo la cancha".

Ilustración 54

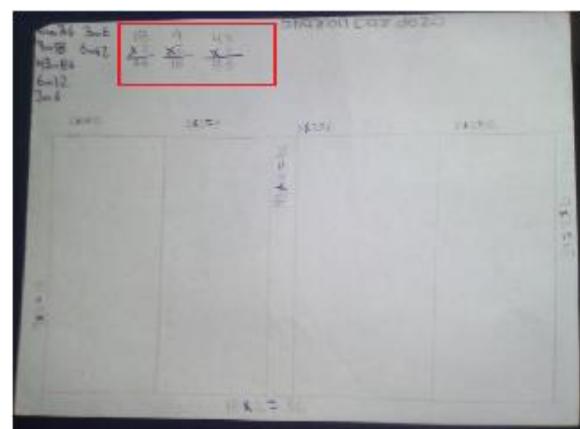


Ilustración 55

En estos procesos realizados por los estudiantes los cuales hicieron uso de las actividades matemáticas de contar y diseñar damos cuenta de un nivel intermedio, ya que los estudiantes reconocen que es un modelo a escala de una cancha deportiva, además hacen uso de estrategias de conteo para encontrar las medidas que debe tener esté, sin embargo no reconoce el patrón de medida que está usando. Por otro lado, el conteo que está realizando para encontrar las medidas adecuadas por medio de la multiplicación o la división no establece una relación con el significados de número como medida (Gelman R.; Gallistel

C. (1978) dado que los números describen la cantidad que escribe representar las unidades de alguna magnitud continua, esto se evidencia en el trabajo realizado por el estudiante.

### Nivel superior

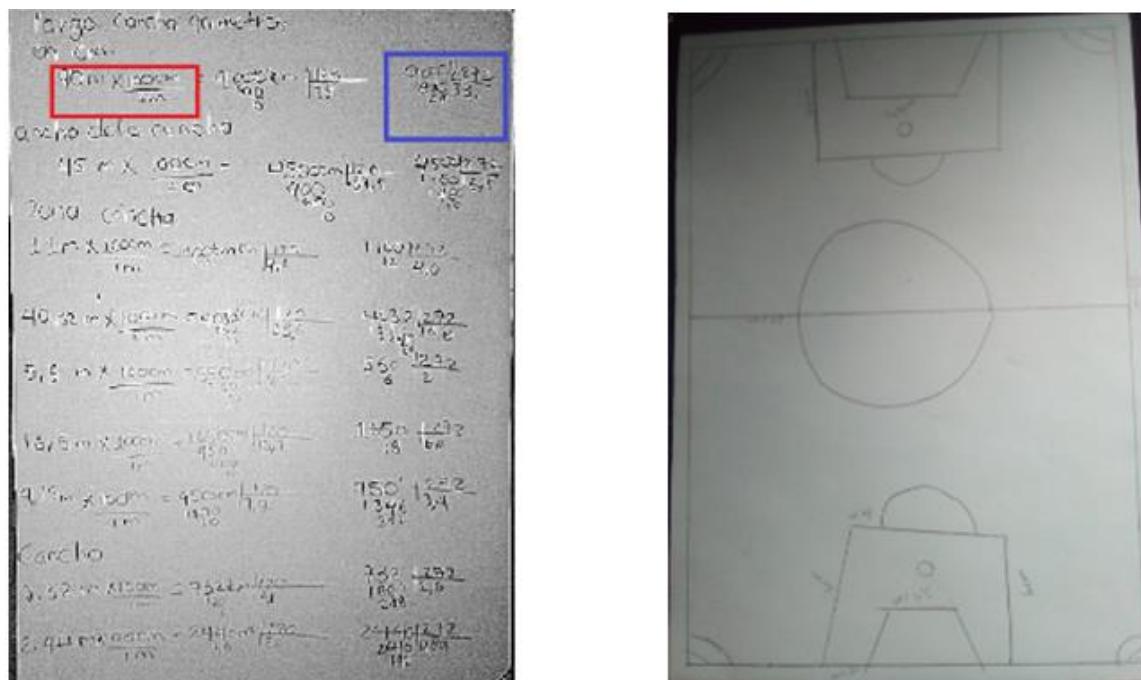


Ilustración 56

En estos procesos realizados por los estudiantes quienes hicieron uso de las actividades matemáticas de contar y diseñar, damos cuenta de un nivel avanzado, dado que comprenden y reconocen de manera adecuada un modelo a escala de una cancha deportiva, haciendo un uso adecuado del conteo, que en este caso, se refleja con la conversión de unidades cómo se resalta en el rectángulo rojo, con el fin de convertir las medidas reales que se encuentran en metros a centímetros, de esta manera las medidas que obtengan se asemejan más a un modelo a escala de una cancha deportiva, así encontrarán la escala más adecuada que se ajuste al tamaño de un octavo de cartulina.

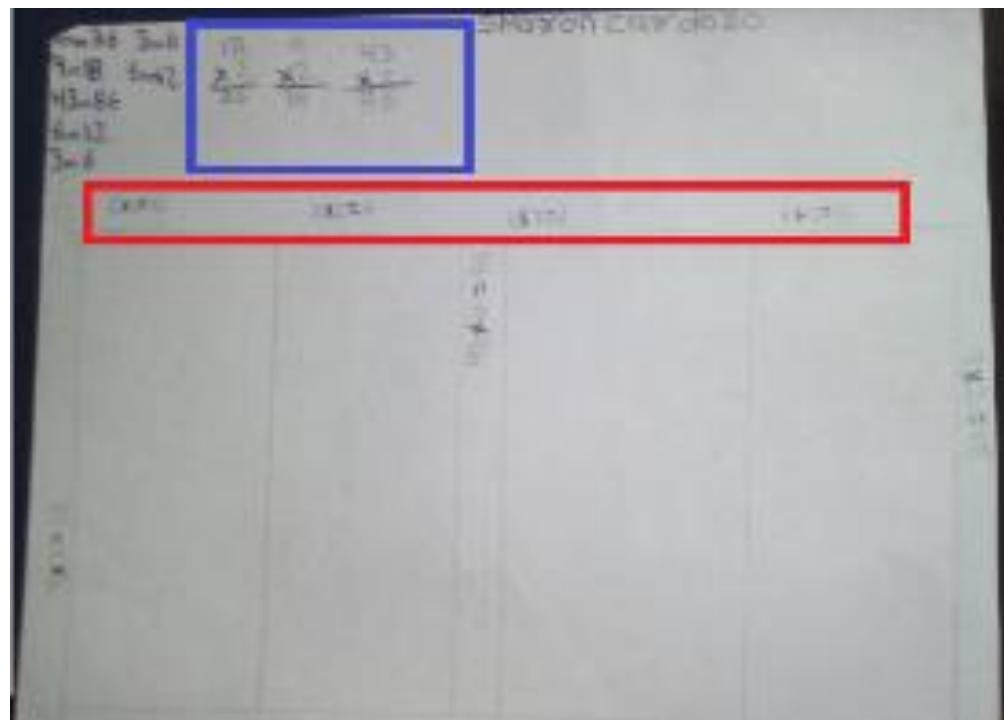
De otro lado, es importante reconocer que la tarea involucra una complejidad cognitiva ligada al reconocimiento del valor numérico representado en el uso del número como medida, ya que para resolver la tarea el estudiante debe identificar los números y saber lo que cada uno representa, lo que le permitirá establecer una correspondencia entre la medida real y la medida a escala que obtuvo en el desarrollo de la actividad.

### **Desempeño 3**

#### **Nivel bajo**

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

#### **Nivel intermedio**



**Ilustración 57**



Ilustración 58

En este proceso realizado por los estudiantes que relaciona las actividades matemáticas de contar, explicar y localiza, damos cuenta que se encuentra en un nivel intermedio, dado que reconoce como calcular las medidas a tamaño escala, sin embargo presenta problemas de conversión de patrón de medidas, se observa que no realizan, no obstante toma una escala de 1 : 2, por lo tanto no recurren a ella, sino que toman por cada centímetro un metro. Para efectuar las operaciones correspondientes lo realizan de manera adecuada, realizando un conteo que cumple con las medidas a escala, por otro lado en relación con significado del número, que en este caso es visto como medida (Gelman R.; Gallistel C. (1978) dado que los números describen la cantidad que representar las unidades de alguna magnitud continua. En el uso de la actividad matemática de localizar, ubican de manera adecuada a los jugadores respecto a la ubicación que tenga cada uno de ellos respecto a la cancha

deportiva, asimismo realizan un conteo de ellos, mostrando el significado del número como cardinal, dado que (Gelman R.; Gallistel C. (1978) toman un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definidos de objetos discretos, que en este caso es el conjunto de jugadores.

### Nivel Superior

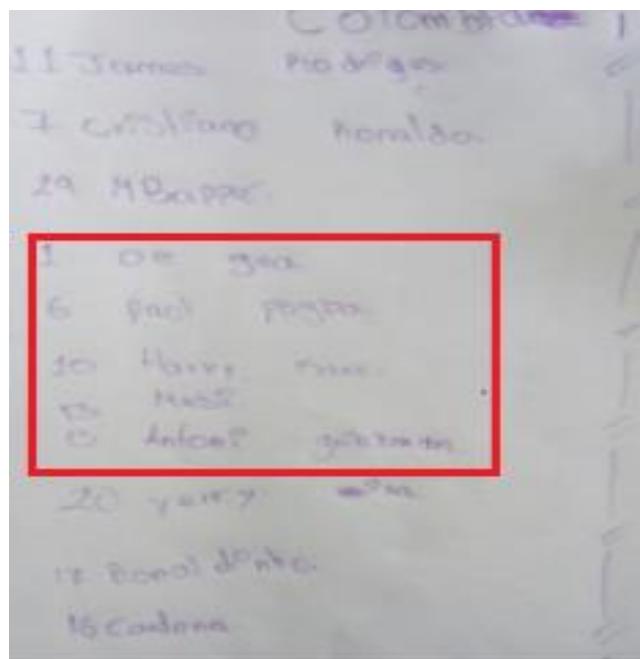


Ilustración 59



Ilustración 60

En este proceso realizado por los estudiantes que relaciona las actividades matemáticas de contar, explicar y localiza, damos cuenta que se encuentra en un nivel avanzado, dado que reconoce como calcular las medidas a tamaño escala y lo realizan de la manera correcta. Para efectuar las operaciones correspondientes para realizar la cancha deportiva lo realizan de manera adecuada, realizando un conteo por medio de operaciones que cumple con las medidas que se pueda ubicar dentro de un octavo de cartulina, por otro lado en relación con el significado del número, que en este caso es visto como medida (Gelman R.; Gallistel C. (1978) dado que los números describen la cantidad que representan las unidades de alguna magnitud continua. En el uso de la actividad matemática de localizar, ubican de manera adecuada a los jugadores respecto a la ubicación que tenga cada uno de ellos respecto a la cancha deportiva, asimismo realizan un conteo de ellos, mostrando el significado del número como cardinal, dado que (Gelman R.; Gallistel C. (1978) toman un número natural

describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definidos de objetos discretos, que en este caso es el conjunto de jugadores, además ellos también usan el significado del número como código (como se muestra en el rectángulo rojo), ya que usan los números para distinguir clases de elementos, en este caso son los números que llevan los jugadores de fútbol en sus camisetas.

## 9.2. Análisis social

**Desempeño social:**

**Interdependencia positiva**

Nivel bajo	Nivel intermedio	Nivel superior
No logra reconocer y Comprender que el esfuerzo de cada uno de los integrantes resulta indispensable para el éxito del grupo y se le dificulta tener un aporte personal y único para hacer al esfuerzo conjunto, por sus propios recursos, al no permitir la interdependencia positiva.	Reconoce que el esfuerzo de cada uno de los integrantes resulta indispensable para el éxito del grupo, sin embargo, se le dificulta establecer una empatía con el grupo, por lo que le genera problemas de comunicación.	Identifica y Comprende que el esfuerzo de cada uno de los integrantes resulta indispensable para el éxito del grupo y que cada integrante tiene un aporte personal y único para hacer al esfuerzo conjunto, por sus propios recursos, permitiendo el desarrollo de la interdependencia positiva.

**Nivel Bajo:**

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

**Nivel Intermedio:**



**Ilustración 61**

En la ilustración 61 se puede observar cómo los estudiantes hacen uso de la interdependencia positiva, la cual crea un compromiso con el éxito de otras personas, además del propio, es decir, la tarea de grupo tiene interdependencia positiva porque todos los miembros del grupo son necesarios para que la tarea pueda realizarse con éxito; sin embargo, no es posible que uno de los miembros del grupo realice la tarea por su cuenta, al margen del resto del grupo, ya que no genera un compromiso con el aprendizaje, ocasiona que no sean más rápidos en la resolución de problemas, genera apatía y conductas disruptivas (Crombag, 1966; Raven y Eachus, 1963)

## Nivel Superior:



Ilustración 63



Ilustración 62

En este nivel superior pudimos identificar a algunos estudiantes los cuales estructuran la interdependencia positiva de los objetivos, de manera tal, que todos están convencidos de que pueden alcanzar sus objetivos si y sólo si sus compañeros logran los propios. En otras palabras, logran comprender que no pueden tener éxito a menos que lo tengan también todos sus compañeros de grupo. La interdependencia positiva, asegura que el grupo esté unido en torno a un objetivo común, una razón de ser concreta: “Construcción de una cancha deportiva”. Los individuos aportarán más energía y esfuerzo a objetivos significativos que a otros triviales. El hecho de ser tanto responsable del éxito del otro como del propio como se ilustra en las imágenes 80, 81; otorga a los esfuerzos cooperativos un sentido que no se encuentra en las situaciones competitivas e individualistas, lo que coincide con lo dicho por (Johnson y Johnson, 1983; Johnson, Johnson y Scott, 1978; Mérida, 2003) los esfuerzos de cada integrante del grupo no sólo contribuyen a su propio éxito, sino también al de sus compañeros.

## Interacción promotora

Nivel bajo	Nivel intermedio	Nivel superior
No logra reconocer y comprender la ayuda eficiente y eficaz que se brindan sus compañeros de grupo en el intercambio de recursos como información o material, además no realiza un procesamiento eficiente de la información, obstruyendo que surja la interacción promotora.	Reconoce la ayuda eficiente eficaz que brindan sus compañeros de grupo en el intercambio de recursos como información o materiales, sin embargo, se le dificulta realizar un procesamiento eficiente de la información que están compartiendo sacando razonamientos y conclusiones para alcanzar el aprendizaje y el objetivo de la actividad.	Identifica y comprende la ayuda eficiente eficaz que brindan sus compañeros de grupo en el intercambio de recursos como información o materiales, asimismo se evidencia un apoyo entre ellos, además tiene aportes eficientes de la información que están compartiendo sacando razonamientos y conclusiones para alcanzar el aprendizaje y el objetivo de la actividad, permitiendo el desarrollo de la interacción promotora

## **Nivel bajo**

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

## **Nivel intermedio**



**Ilustración 64**

En la ilustración 64, se puede observar cómo los estudiantes hacen uso de la interacción promotora, la cual hay un intercambio de saberes o en el uso de materiales entre los estudiantes para construir aprendizaje y realizar el objetivo de la actividad, sin embargo se evidencia que hay un integrante del grupo que se le dificulta tener una interacción con sus demás compañeros sin tener acceso a la información compartida no llegue todos los

integrantes del grupo, haciendo que se tenga una un grado de dificultad para alcanzar el objetivo.

### Nivel superior



**Ilustración 65**

En la ilustración 65, se observa que se tiene en cuenta la ayuda de cada uno de los integrantes realizando cada una de las tareas que se proponen, evidenciando que se presenta una buena comunicación entre los integrantes del grupo, para construir conocimiento y llevar a cabo la culminación de la cancha deportiva, asimismo se evidencia que hay un apoyo entre ellos, permitiendo que la información compartida pueden crear razonamientos y conclusiones para alcanzar el aprendizaje y el objetivo de la actividad, permitiendo el desarrollo de la interacción promotora.

### **9.3. Análisis vínculo Matemática – Arte**

#### **Desempeño referente al vínculo Matemática- Arte**

<b>Nivel bajo</b>	<b>Nivel intermedio</b>	<b>Nivel superior</b>
No muestra un gusto hacia las expresiones artísticas mediante interacciones lúdicas, sensibles y creativas. También se le dificulta, representar y compartir ideas y formas expresivas y novedosas con sus compañeros.	Disfrutan la expresión artística mediante interacciones lúdicas, sensibles y creativas, pero se les dificulta, representar y compartir ideas y formas expresivas y novedosas con sus compañeros.	Disfrutan la expresión artística mediante interacciones lúdicas, sensibles y creativas, además de que conciben, representan y comparten ideas y formas expresivas y novedosas con sus compañeros.

#### **Nivel bajo**

No se encontró ningún proceso realizado por algún estudiante que se ubique en este nivel

## Nivel Intermedio

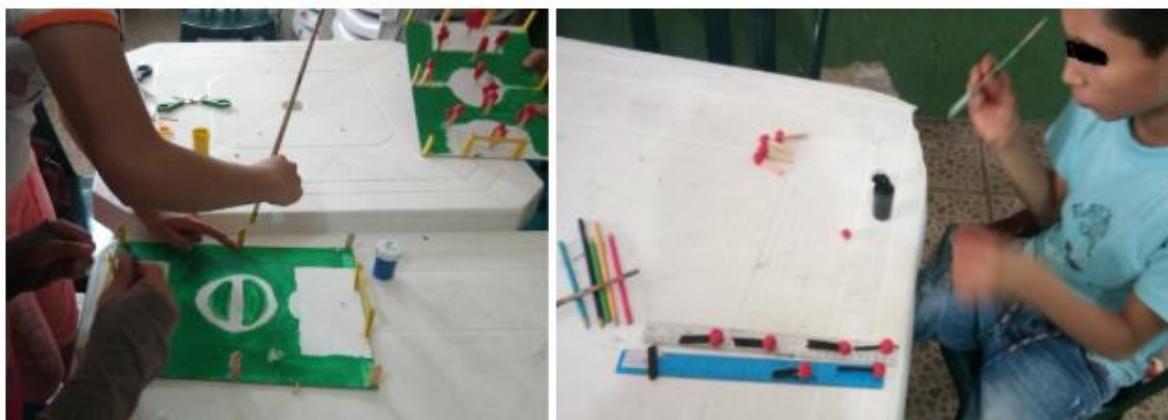


Ilustración 66

Como podemos ver en las ilustraciones 66 en el área de las matemáticas y mucho más en la educación infantil el contenido se aprende aplicándolo a situaciones reales con interacción entre los compañeros, donde el rol del Docente es de guía de aprendizaje, que les ayuda a que experimenten para que interioricen contenidos de una manera vivencial propia. También podemos dar cuenta de que los niños disfrutan la interacción con el material manipulativo mediante interacciones lúdicas, sensibles y creativas, pero se les dificulta, representar y compartir sus ideas con sus compañeros.

## Nivel avanzado



Ilustración 67

Como se muestra en las ilustraciones 67, los estudiantes disfrutan del aprendizaje de las matemáticas estableciendo una relación con el arte, logrando el objetivo de familiarizar a los estudiantes con la observación, el análisis, la interpretación, producción y construcción de obras (como la construcción de una cancha) contribuyendo a un mejor aprendizaje, contextualizado mediante una actitud activa y participativa creando buenas interacciones con sus compañeros y estableciendo una comunicación Bidireccional con el Docente, aprendiendo por descubrimiento, manipulación y juego.

## **10. CONCLUSIONES**

Llegado este punto se realiza una reflexión para valorar si el proceso de pasantía en la Fundación IN JU HUELLAS ha conseguido los objetivos propuestos con los estudiantes pertenecientes a los grupos Base y Medio. Como objetivo general se estableció el Diseño e implementación de situaciones contextualizadas por medio del aprendizaje cooperativo las cuales posibilitaron un acercamiento con los niños de la Fundación a la actividad matemática Universal “Contar”, como un elemento vinculativo Matemática – Arte, pudimos dar cuenta del desarrollo de este objetivo, ya que esta es una propuesta que considera contextos cercanos a los estudiantes, al recurrir, por ejemplo, a juegos que permite que los estudiantes identifiquen de manera intuitiva la noción de Conteo y al determinar la construcción de la cancha como situación contextualizadora que permitió familiarizar a los estudiantes con la observación, el análisis, la interpretación y producción de obras por medio del material manipulativo. Del mismo modo, para poder valorar el alcance de este objetivo general es necesario tener en cuenta los objetivos específicos. Estos van a determinar la consecución del original.

El primer Objetivo, “Vincular la actividad matemática “Contar” en situaciones contextualizadas a través de una transversalidad con las demás actividades matemáticas universales, que además generen dinámicas grupales que permitan ampliar el aprendizaje cooperativo en los niños y niñas del programa Escuela, Paz y Arte”. Este objetivo se ha desarrollado en la planeación, diseño y ejecución de la secuencia de actividades empleada a lo largo de la pasantía, en la cual se logró establecer una situación contextualizada determinada por la actividad de reconocimiento y prueba diagnóstica (Construcción de una

cancha deportiva) que permitió entrelazar las actividades matemáticas universales propuesta por Alan Bishop, en consecuencia, los estudiantes adquirieron niveles altos de autoestima y autoeficacia a la hora de enfrentarse a problemas matemáticos al mismo tiempo que ganaron confianza en su propia capacidad para las matemáticas debido: al establecimiento de relaciones positivas con los compañeros del grupo y a las percepciones mutuas como competentes en esta área como lo mencionan (Johnson y Johnson, 1992; Mugny y Pérez, 1988)

El segundo y tercer Objetivo, “Fortalecer la *interdependencia positiva* a través de la actividad matemática universal “Contar” como un elemento facilitador para generar un Aprendizaje cooperativo” y “ promover la *interacción promotora* de los niños de la Fundación que posibilite el aprendizaje cooperativo a través de la implementación de situaciones contextualizadas”, se vieron desarrollados en la medida de que su estructura y sus finalidades de aprendizaje se realizaron de tal forma que cada estudiante necesito interesarse tanto del rendimiento de sus compañeros como por el propio. Se da una interdependencia positiva ya que los miembros de los grupos tanto Base como Medio tenían claros y bien presentes los objetivos de la propuesta: aprender y ayudarse a aprender, mejorando la cohesión social del grupo y potenciando un aprendizaje cooperativo (Cohen, 1994; Sharan y Sharan, 1992) ya que: se promovieron actividades que difícilmente se dan de forma espontánea, en las que se produjo el contacto intergrupal con la suficiente duración e intensidad como para establecer relaciones estrechas, proporcionando experiencias en las que los miembros de los diferentes grupos tenían un estatus similar y cooperan en la consecución de los mismos objetivos.

Como último objetivo, “Fortalecer los diferentes significados del número (medición, cardinalidad, ordinalidad, etc....) en relación con las actividades matemáticas Universales, a partir de una situación Contextualizada (construcción de una cancha) que permitan desarrollar el “Contar”” este objetivo se logra ver ya que este trabajo contribuye a que los estudiantes construyan elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural al desarrollar diferentes funcionamientos cognitivos como cuantificación y principios de conteo, comunicación de cantidades, establecimientos de relaciones de orden, y resolución de problemas aditivos, tal como se plantea (MEN, 2009); es así, que por medio de esta Secuencia didáctica, utilizan y fortalecen conceptos elementales de las matemáticas escolares como el principio de biunivocidad, principio de cardinalidad, principio de ordinalidad, así como emplean estrategias de conteo tales como, agregación sucesiva y reunión, a la vez que perfeccionan los dominios de secuencia numérica verbal.

En el vínculo matemática - arte se vio reflejado en cómo los estudiantes por medio de sus conocimientos matemáticos pudieron plasmar por medio de un dibujo en el plano un modelo a escala de una cancha de fútbol, logrando transformar construcciones humanas a escalas más pequeñas teniendo en cuenta las medidas reales de esta, además en la manipulación de los materiales (témperas, cartulinas, reglas, palillos, plastilina) que hicieron usó para crear la maqueta de la cancha como expresión artística del uso que le brindaron a las matemáticas.

Atendiendo a los resultados, consideramos que se debe fortalecer los siguientes tres ámbitos: matemático, social y el vínculo entre la matemática-arte. El primero, en la enseñanza de las matemáticas trabajadas desde un enfoque cultural, es decir, que surja el conocimiento matemático como una necesidad en un grupo de estudiantes, creando y brindando un uso apropiado de este conocimiento, además se debe fortalecer algunos procedimientos algorítmicos de multiplicación, división y fracciones, dado que aún persisten algunas dificultades, el segundo, se debe fortalecer la comunicación y el trabajo en equipo entre los estudiantes, ya que hay algunos que les dificulta comunicarse y realizar aportes al grupo para culminar alguna actividad, y por último, el vínculo entre la matemáticas y el arte ayudarán a los estudiantes a afianzar y tener una mejor comprensión de un concepto matemático, dado que hace uso de él para crear expresiones artísticas que fortalecerá la creatividad de los estudiantes.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural, (trad.)*, Barcelona (España), Paidós Ibérica.
- Bishop, A. J. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática. La tecnología simbólica llamada matemáticas y su papel en la educación*, Cali (Colombia): Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.
- Bressan, A; Bogisic, B, y Crego, K (2000): *Razones para enseñar geometría en la educación básica*. Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
- Cohen, E.G., Lotan, R.A., Scarloss, B.A., y Arellano, A.R. (1999). Instrucción: *Equidad en aulas de aprendizaje cooperativo*. Teoría en Práctica, 38 (2), 80-86.
- Edo, M, Balbás, S. y Masip, A. (2008). *identificación y Comparación de formas y longitudes. Niños de Cuatro años y la escultura “live Bac”* A. J. Giménez (ed.) *la proporción: arte y matemáticas, (pp. 123-140)* Barcelona: Grao.
- Edo, M (2008). *Matemática y Arte, un contexto interdisciplinario. Actas 1º Congreso Internacional de lógico matemática en educación infantil. World Association of Early Childhood Educators*. Madrid, Abril.
- Fore, C. Riser, S., y Boon, R. (2006). *Implications of cooperative learning and educational reform for students with mild disabilities*. Reading Improvement, 43 (1), 3-12.
- Gelman R., Gallistel R. (1978) JM Serrano González-Tejero (2006). *La construcción del concepto de número: implicaciones para la educación infantil*.

Chamorro, M.<sup>a</sup> del Carmen (2005). *Didáctica de las Matemáticas para. Educación Infantil.* PEARSON EDUCACIÓN, Madrid.

Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula.* Barcelona: Paidós.

Johnson, D.W., y Johnson, R.T. (1997). *Habilidades sociales para el trabajo grupal exitoso.* Y Mathews y E. Dubinsky (Eds.), *Lectura en aprendizaje cooperativo para matemáticas de pregrado* (pp. 201-204).

López Alacid, M.P. (1996). *Efectos del aprendizaje cooperativo en las habilidades sociales, la educación intercultural y la violencia escolar: un estudio bibliométrico de 1996 a 2007.* (Tesis doctoral). Universidad de Alicante

MEN. (2006). *Estándares básicos de competencia en matemáticas.* Bogotá D.C.

MEN. (2016). *Plan Decenal de Desarrollo.* Bogotá D.C.

Serrano, J.M; González - Herrero; Linares J.E (1996) “*Cooperar para aprender ¿Cómo implementar el aprendizaje cooperativo en el aula?*”. Diego Marín Murcia

Saxe, G.B., y Guberman, S.R. (1998). *Estudiar el aprendizaje de las matemáticas en la actividad colectiva. Aprendizaje e Instrucción,* 8 (6), (pp. 489-501).

Sharan, S.,& Sharan, Y. (1992). *Expanding Cooperative Learning through Group Investigation.* Nueva York: Teacher's College press.

Torres I Tarrés, M. y Juanola I Argemí, R. (1998). *Dibujar: mirar y pensar. Consideraciones sobre educación artística (2 vols).* Barcelona: Rosa Sensat.

Webb, N.M., y Farivar, S. (1999). *Desarrollo de la interacción productiva grupal en las matemáticas de secundaria*. En A. King y A.M. O'Donnell (Eds.), *Perspectivas cognitivas sobre el aprendizaje entre pares* (pp. 117-149)