

ESTRATEGIAS DE INTERVENCION EN LA INICIACIÓN A LA GEOMETRÍA EN  
LOS TRES PRIMEROS GRADOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

GLORIA ESTELLA SIERRA LOPERA  
OMAR DE JESÚS SERNA SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL LICENCIATURA EN EDUCACIÓN  
BÁSICA PRIMARIA  
MEDELLÍN  
1999

ESTRATEGIAS DE INTERVENCION EN LA INICIACIÓN A LA GEOMETRÍA EN  
LOS TRES PRIMEROS GRADOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

GLORIA ESTELLA SIERRA LOPERA  
OMAR DE JESÚS SERNA SÁNCHEZ

Trabajo de Práctica para Optar el Título de  
Licenciado en Educación Básica Primaria

Asesor  
ORLANDO MESA BETANCUR

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA  
MEDELLÍN  
1999

TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>2. MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVO</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2 REFERENTES CONCEPTUALES</b>	<b>15</b>
<b>5. ANTECEDENTES</b>	<b>16</b>
5.1 ENFOQUE NACIONAL	17
5.2 ENFOQUE INTERNACIONAL	20
<b>6. REFERENTES CONCEPTUALES DISCIPLINARES (SIGNIFICADO DEL CONCEPTO GEOMETRÍA)</b>	<b>24</b>
6.1 GEOMETRÍA SUBCONSCIENTE	24
6.2 GEOMETRÍA CIENTÍFICA (PREHELÉNICA)	25
6.3 GEOMETRÍA SISTEMÁTICA (DESDE 600 A. DE C.)	26
6.4 GEOMETRÍAS NO EUCLIDIANAS CLÁSICAS (SIGLO XIX)	27
<b>7. REFERENTES CONCEPTUALES DIDÁCTICOS</b>	<b>30</b>
7.1 NUESTROS REFERENTES CONCEPTUALES	30
7.2 CONCEPCIONES PARA LA INTERVENCIÓN EN EL AULA	33
7.3 FASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO	37
7.4 ESQUEMA GENERAL PARA LAS ACTIVIDADES	39
7.5 MEDIOS Y MEDIADORES	40

<b>8. REFERENTES CONCEPTUALES PARA LA EVALUACIÓN</b>	<b>43</b>
8.1 MOMENTOS FUNDAMENTALES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN	44
8.2 CATEGORÍAS PARA LOS INDICADORES DE LOGRO	45
8.3 INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO DE EVALUACIÓN	48
<b>CAPÍTULO 3 DISEÑO MICROCURRICULAR</b>	<b>49</b>
<b>9. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS</b>	<b>50</b>
<b>10. OBJETIVOS GENERALES</b>	<b>52</b>
<b>11. LOGROS</b>	<b>54</b>
<b>12. INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>55</b>
12.1 COGNITIVOS	55
12.1.1 Indicadores de desempeño	55
12.1.2 Indicadores procedimentales	57
12.2 ACTITUDINALES	58
<b>13. CATEGORÍAS PARA LAS ACTUACIONES DE AULA</b>	<b>59</b>
13.1 CATEGORÍA 1. LAS NOCIONES TOPOLÓGICAS Y LA POSICIONES RELATIVAS	59
13.1.1 Temas	59
13.1.2 Propósitos	60
13.1.3 Descripción de las actividades	61
13.2 CATEGORÍA 2. PERCEPCIÓN DE LA FORMA	73
13.2.1 Temas	73
13.2.2 Propósitos.	74
13.2.3 Descripción de las actividades.	75
<b>CAPÍTULO 4 EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES DE LA ESTRATEGIA</b>	<b>94</b>
<b>14. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS</b>	<b>95</b>
<b>15. PROPUESTA METODOLÓGICA</b>	<b>96</b>
<b>16. MEDIOS Y MEDIADORES</b>	<b>98</b>
16.1 MATERIALES DEL ENTORNO QUE SE HAN CONVERTIDO EN MEDIADORES	98
16.2 MATERIALES QUE HAN SIDO CONSTRUIDOS COMO MEDIADORES	99
16.3 MEDIOS PARA LA REPRESENTACIÓN	99

<b>17. PROPUESTA EVALUATIVA</b>	<b>101</b>
<b>18. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES EN EL AULA</b>	<b>103</b>
<b>18.1 COGNITIVO</b>	<b>103</b>
18.1.1 Indicadores de desempeño de las nociones topológicas y las posiciones relativas	103
18.1.2 Indicadores de desempeño de la percepción de la forma.	109
18.1.3 Indicadores procedimentales.	115
<b>18.2 ACTITUDINAL</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>123</b>

## PRESENTACION

Este trabajo presenta una estrategia de intervención pedagógica para la enseñanza de la geometría en los tres primeros grados de educación básica primaria, que parte de una propuesta del profesor Orlando Mesa Betancur; con ésta se pretende principalmente rescatar la enseñanza de la geometría a través de cuatro elementos: una estructura de contenidos, una propuesta metodológica, una de medios y mediadores, y una de evaluación.

En el primer capítulo se hace una descripción del proyecto; en el segundo se presentan los referentes conceptuales en los que se inscribe la estrategia; en el tercero se propone un diseño microcurricular en el cual se materializa el proceso de reflexión teórica y práctica de este proyecto; 'contiene una estructura de contenidos, objetivos generales, propósitos, logros, indicadores de logro y una propuesta de actividades, que no pretende convertirse en un recetario para los maestros, sino en una invitación a la reflexión y el análisis del quehacer docente; además que provoque innovaciones y modificaciones para el mejoramiento de esta propuesta microcurricular.

Finalmente, se presenta la evaluación y conclusiones de la estrategia donde se verifica la aplicación de sus elementos constitutivos.

Agradecemos al profesor Orlando Mesa por su incondicional y sabia orientación y acompañamiento que nos brindó durante el proceso de construcción del proyecto. Así mismo le damos nuestra gratitud a la Escuela Rogelio Arango por brindarnos la oportunidad de hacer posible este trabajo.

## CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN

## 1. JUSTIFICACION

Es una realidad que en nuestras escuelas de educación básica primaria, el aprendizaje de la geometría se ha relegado de la enseñanza de las matemáticas. En el mejor de los casos se tienen en cuenta sólo algunos contenidos, pero generalmente los maestros desconocen este sistema y tienen dificultades en la precisión de los niveles de conceptualización para los contenidos temáticos y las estrategias de intervención pedagógica, utilizando una metodología más formal que vivencial lo cual va en contravía del pensamiento lógico matemático infantil; el cual requiere de procedimientos más concretos que abstractos para lograr que los niños aprendan significativamente.

Este proyecto pretende fundamentalmente rescatar la enseñanza de la geometría, a través de una estrategia de intervención para los primeros grados que aporte a los maestros nuevas alternativas para el proceso de enseñanza y aprendizaje, que enriquezca y cualifique el pensamiento lógico matemático de los niños.

El carácter innovador de cualquier propuesta didáctica estará demarcado por la capacidad para estimular y propiciar la creatividad de los docentes y los estudiantes.

Estos programas deben incorporar las estructuras y los procedimientos que permitan el aprendizaje continuo, la autonomía investigativa y la capacidad, cada vez más cualificada, para plantear y resolver problemas. En otras palabras, las innovaciones pedagógicas deben hacer énfasis, *más en el cómo los estudiantes aprenden que lo que aprenden*, sin olvidar la importancia de unos saberes básicos para todas las áreas y todos los estudiantes.

La estrategia de intervención tiene como fin aportar una red conceptual que tendrá en cuenta una estructura de contenidos, una propuesta evaluativa, el diseño de medios y mediadores para la intervención didáctica y una propuesta metodológica.

También se espera que el proyecto de investigación pueda aportar elementos pedagógicos y curriculares para la facultad de educación, proponer un microcurrículo del sistema geométrico para la escuela y aportar a los maestros nuevas alternativas en su quehacer docente.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

La Escuela Presbítero Rogelio Arango está ubicada en el barrio Niquía parte baja, comuna N°. 5 del Municipio de Bello. Es de carácter mixto y oficial y cubre los niveles de pre-escolar y básica primaria, con una población aproximada de 650 alumnos.

La comunidad en la cual está ubicada la institución pertenece a los estratos 1, 2, 3 y no se escapa a las difíciles condiciones económicas ya que no se alcanzan a suplir las necesidades básicas. En ella se ve reflejada la situación nacional presentándose el desempleo y el subempleo y por consiguiente la pobreza y la baja calidad de vida.

Dentro de las características de empleo encontramos obreros varios, trabajadores independientes, temporales, pensionados y desempleados.

Las familias están conformadas por grupos extensos donde son comunes las viviendas múltiples (viven abuelos, tíos, primos y allegados).

Se presenta el madre-solterismo, las mujeres como jefes de familia, la violencia intrafamiliar.

En cuanto al nivel educativo, la mayoría de los habitantes han accedido solamente a la básica primaria.

La población en edad escolar presenta un alto índice de deserción en la educación básica primaria y de desmotivación a causa de las influencias del entorno.

La Escuela presenta una población estudiantil con dificultades en el aspecto disciplinario, carencia de hábitos de estudio; además presenta irregularidad en la distribución del tiempo de clase.

Nota: El proyecto de práctica se inició en 1998 con dos grupos de los grados 1° y 2°; en el año 1999 pasaron a 2° y 3° respectivamente.

### **3. OBJETIVO**

- Construir, aplicar y evaluar una estrategia de intervención escolar para la enseñanza de la geometría en los tres primeros grados de la educación básica primaria en la Escuela Presbítero Rogelio Arango y en consecuencia aportar a los maestros nuevas alternativas para el acompañamiento en el aprendizaje de los niños.

#### 4. RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos los siguientes resultados:

Disponer de una estrategia alternativa para la enseñanza de nociones geométricas en la educación básica inicial.

Aportar a la facultad de educación una propuesta con referentes en la investigación didáctica sobre el aprendizaje de la geometría en los tres primeros grados.

Aportar a los maestros una propuesta de intervención didáctica para rescatar la enseñanza de la geometría en la educación básica.

## CAPÍTULO 2 REFERENTES CONCEPTUALES

## 5. ANTECEDENTES

La búsqueda de estrategias pedagógicas más adecuadas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría desde el preescolar hasta el último grado de la educación básica es uno de los propósitos presentes en todos los diseños curriculares en el mundo; sin embargo no puede hablarse de la existencia de una única propuesta o método. Lo que viene predominando son los enfoques participativos en donde la enseñanza se piensa centrada en el alumno; es decir, en sus posibilidades para lograr aprendizajes significativos. Se reconoce que las relaciones con lo real y concreto sirven como el punto de partida para una futura conceptualización, en términos formales, de las nociones geométricas. En este sentido se viene recuperando el concepto de actividad con materiales que faciliten las intuiciones que dan origen a las diferentes concepciones de las geometrías del espacio físico, de las transformaciones, de los movimientos y de las reglas arbitrarias; pero la intención predominante es la de formar pensamiento geométrico, en lugar de llenar las mentes de los niños con los contenidos temáticos de las geometrías.

Después de consultar los aportes de varios de los últimos encuentros Europeos, Iberoamericanos y Colombianos sobre educación matemática, se ha diseñado una estrategia

de intervención que, por una parte, incorpore aquellas ideas y experiencias que consideramos más importantes y, por otra, incorpore elementos innovadores. De este trabajo se da cuenta en el proyecto general elaborado por el profesor Orlando Mesa Betancur, con quien venimos aplicando, exitosamente, nuestro trabajo.

## 5.1 ENFOQUE NACIONAL

En la Ley General de la Educación (ley 115 de 1994) y sus decretos reglamentarios se presentan una serie de criterios y se sugieren estrategias para los cambios en el sistema educativo colombiano. Para el caso de las matemáticas, en el decreto 1860 de 1994 y la resolución 2343 de 1996, se hacen explícitas las orientaciones para avanzar desde el anterior *enfoque de sistemas* hasta la incorporación de los enfoques que están predominando en el mundo para superar las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El último documento "Matemáticas: lineamientos Curriculares", publicado en junio de 1998, orienta a los docentes para que inicien los cambios conceptuales y estructurales en cada institución educativa.

El Profesor Gilberto Obando, cita y justifica de la siguiente manera, las nuevas orientaciones curriculares:

Este documento en la página 17 expresa:

*"Los Lineamientos Curriculares para el área de matemáticas aquí propuestos tomar) como punto de partida los avances logrados en la Renovación Curricular, uno de los cuales es la socialización de un diálogo acerca del Enfoque de Sistemas y el papel que juega su conocimiento en la didáctica.*

*El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana”*

Las ideas que se expresan en el segundo párrafo de la cita anterior parafrasean lo que Jacques Delors llama una educación para la vida, en el Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI “La Educación Encierra un Tesoro”. Según Delors la educación para la vida debe

*Aprender a conocer, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone además: aprender a aprender para aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.*

*Aprender a hacer a fin de adquirir no sólo una cualificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a un gran número de situaciones y trabajar en equipo. Pero, también, aprender a hacer en el marco de distintas experiencias sociales de trabajo que se ofrecen a los jóvenes y adolescentes, bien espontáneamente a causa del contexto social o nacional, bien formalmente gracias al desarrollo de la enseñanza por alternancia.*

*Aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia (realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos (respetando los valores de pluralismo, comprensión y mutua paz.*

*Aprender a ser para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Con tal fin no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitud para comunicar,...*

*El concepto de educación a lo largo de la vida es la llave para entrar en el siglo XXI. Ese concepto va más allá de la distinción tradicional entre educación primera y educación permanente y coincide con otra noción formulada a menudo: la sociedad educativa en la que todo puede ser ocasión para aprender y desarrollar las capacidades del individuo.*

<sup>1</sup> Matemáticas: Lineamientos curriculares. Serie lineamientos curriculares. Ministerio de Educación Nacional. Julio de 1998.

*En resumen, «la educación a lo largo de la vida» debe aprovechar todas las posibilidades que ofrece la sociedad.*

En esta perspectiva, el trabajo en lo que corresponde a la matemática escolar, que inicia en el preescolar y continua a lo largo de todo el ciclo escolar, debe trascender lo que tradicionalmente se ha venido realizando, esto es, pasar de un trabajo en el que la mayor parte del esfuerzo se centra en el aprendizaje de reglas y algoritmos (por no decir que es lo único que se hace), para llegar a un trabajo en el que lo fundamental sea el desarrollo del pensamiento matemático, y por ende, de una cultura matemática que permita al alumno de hoy, y futuro ciudadano del mañana, matematizar aquellas situaciones de la vida cotidiana que sean susceptibles de serlo.

Lograr esto implica profundas transformaciones de orden curricular, a través las cuales reemplazar aquellos saberes y conocimientos matemáticos que han devenido en obsoletos para resolver los problemas tanto cotidianos como científicos a los que se ve enfrentada la escuela hoy en día, por saberes y conocimientos matemáticos nuevos que den cuenta de las nuevas problemáticas planteadas. Pero además estas reformas deben permitir un cambio en el sentido de la enseñanza de las matemáticas: que las matemáticas que se enseñan en la escuela puedan ser vistas por quien aprende como unas matemáticas para la vida, y no como esa difícil disciplina escolar al alcance sólo de los genios.

La enseñanza de la geometría en la educación infantil de nuestro país se ha limitado a la exposición de algunos conceptos sobre las formas y sus dimensiones.

Los niños aprenden los conceptos de punto, línea, triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo, y alguno que otro cuerpo geométrico; pero, aunque el enfoque de sistemas que se promovió en la década del 80, guiaba hacia el conocimiento de los objetos las relaciones y las operaciones que permitieran un acercamiento progresivo a la conceptualización de diferentes geometrías, sin embargo, en la práctica escolar, esto no se logró; entre otras cosas, por el desconocimiento de los docentes en las estrategias que permitiesen un acompañamiento coherente con el enfoque propuesto.

## 5.2 ENFOQUE INTERNACIONAL

En el contexto internacional se viene reclamando una enseñanza más profunda y adecuada de la geometría para, corregir el abandono de esta asignatura, originado en la orientación axiomática que asumieron muchos países durante la década del 70, para la enseñanza de las matemáticas.

Refiriéndose a las orientaciones predominantes en la educación matemática, escribe Miguel de Guzmán.

El movimiento de renovación de los años 60 y 70 hacia la "matemática moderna" trajo consigo una honda transformación de la enseñanza, tanto en su talante profundo como en los contenidos nuevos con él introducidos.

Entre las principales características del movimiento y los efectos por él producidos se pueden contar los siguientes:

- Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra.
- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos.
- Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable.
- La geometría elemental y la intuición espacial sufrió un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente.
- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue el vaciamiento de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.

<sup>2</sup> De Guzmán Ozámiz Miguel: *Tendencias innovadoras en educación matemática*, Organización de

En los años 70 se empezó a percibir que muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados. Con la sustitución de la geometría por el álgebra la matemática elemental se vació rápidamente de contenidos y de problemas interesantes. La patente carencia de intuición espacial fue otra de las desastrosas consecuencias del alejamiento de la geometría de nuestros programas, defecto que hoy se puede percibir muy claramente en las personas que realizaron su formación en aquellos años. Se puede decir que los inconvenientes surgidos con la introducción de la llamada "matemática moderna" superaron con mucho las cuestionables ventajas que se había pensado conseguir como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea...

Los años 70 y 80 han presentado una discusión, en muchos casos vehemente y apasionada, sobre los valores y contravalores de las tendencias presentes, y luego una búsqueda intensa de formas más adecuadas de afrontar los nuevos retos de la enseñanza matemática por parte de la comunidad matemática internacional.

#### **Los procesos del pensamiento matemático. El centro de la educación matemática.**

Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos.

La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas.

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes. En nuestro mundo científico e intelectual tan rápidamente mutante vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en lo que Whitehead llamó "ideas inertes", ideas que forman un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente.

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

## **6. REFERENTES CONCEPTUALES DISCIPLINARES**

### **(SIGNIFICADO DEL CONCEPTO GEOMETRIA)**

Se presentan, a continuación, una clasificación de las geometrías, basada en las ideas de Eves, pretendiendo que sirva para orientarse en el complejo estudio de lo que hoy se entiende bajo el concepto geometría.

Un Espacio y Una Geometría:

#### **6.1 GEOMETRIA SUBCONSCIENTE**

Entendida como una acumulación gradual de nociones subconscientes acerca del espacio físico y de las formas, contenidos y relaciones espaciales de objetos físicos específicos situados en dicho espacio. Se origina en la observación y en la capacidad para reconocer la forma física y comparar figuras y tamaños.

<sup>3</sup> Eves, Howard: estudio de las Geometrías, tomos uno y dos. Uthea, México, 1969.

La observación de objetos como semillas, partes de plantas y de animales, huevos, piedras pulidas por el agua y el viento condujo al reconocimiento de regularidades dentro de la diversidad: esferas, ovoides, cilindros, poliedros. La noción de distancia entre objetos y la estimación del tiempo necesario para hacer un viaje pudo haber conducido a la observación de que la recta constituye la trayectoria más corta entre dos puntos. La necesidad de limitar terrenos condujo a la noción de figuras geométricas simples como rectángulos, cuadrados, triángulos y polígonos. La noción de vertical, paralela, y perpendicularidad hubieran sido sugeridos por la construcción de paredes y viviendas. Las superficies y curvas como el círculo, la circunferencia, las secciones circulares y la parábola, pudieron ser motivadas por las ondas circulares que forman los objetos al caer, en el agua y en el aire. Las simetrías aparecen en muchas manifestaciones de la naturaleza, como en las plantas y en las flores. En síntesis podríamos encontrar una infinidad de motivos para el nacimiento de la geometría como representaciones en el espacio físico. Espacio único en el que estaba y se relacionaban los cuerpos.

## 6.2 GEOMETRÍA CIENTÍFICA (PREHELÉNICA)

Cuando el ser humano fue capaz de extraer, de la geometría subconsciente, propiedades generales y correlaciones en las que las observaciones anteriores figuraban como casos particulares. El método fue inductivo-empírico. La geometría llegó a ser *una colección de reglas empíricas generales y de resultados de laboratorio* (algunos correctos y otros aproximados) relativos a áreas, volúmenes, y relaciones de diversas figuras sugeridas por objetos físicos.

### 6.3 GEOMETRIA SISTEMÁTICA (DESDE 600 A, DE C.)

Estudio deductivo, idealizado, del espacio físico y de las formas, tamaños y relaciones. Par los griegos, *el espacio físico y la geometría eran conceptos absolutos*. El espacio no era considerado como una colección de puntos, sino más bien como una región, o lugar en la cual los objeto podían ser movidos libremente unos respecto a otros y comparados entre sí. Desde este punto de vista, la relación básica de la geometría era la congruencia y la superposición.

#### **Patrón de la Axiomática Material**

A) Se dan explicaciones iniciales de ciertos términos técnicos básicos del discurso, siendo la intención sugerir al lector lo que quieren decir estos términos básicos.

B) Algunos principios primarios relacionados con los términos, y que se suponen aceptables como verdades en la base de las propiedades sugeridas por las explicaciones iniciales, se enumeran. Estos principios primarios se llaman *axiomas o postulados* del discurso.

C) Todos los otros términos técnicos del discurso se definen por medio de los básicos.

D) Todos los otros principios del discurso se deducen lógicamente de los axiomas o postulados. Estos principios deducidos se llaman *teoremas* del discurso. (p.13).

#### Más de un espacio y más de una geometría:

En la **Geometría Analítica** (primera mitad del siglo XVII); El espacio es considerado como una colección de puntos.

#### 6.4 GEOMETRÍAS NO EUCLIDIANAS CLÁSICAS (SIGLO XIX)

En ambas concepciones se considera que hay más de un espacio concebible y, en consecuencia más de una geometría; pero el espacio era considerado como un lugar en el cual las figuras podían ser comparadas entre sí.

*Idea central:* Un grupo de transformaciones congruentes de un espacio en sí mismo, y la geometría vino a considerarse como el estudio de aquellas propiedades de configuraciones de puntos que permanecen invariables cuando el espacio continente es sometido a dichas transformaciones. Feliz Klein en su *Programa de Erlangen de 1872* define la geometría como la teoría de los invariantes de un grupo de transformaciones.

Este concepto sintetizó y generalizó todos los conceptos geométricos primitivos, y proporcionó una clasificación singularmente nítida de un gran número de geometrías importantes. Aquí se define una geometría por un conjunto de objetos cualesquiera y por un grupo de transformaciones a los cuales puede someterse dicho conjunto: La geometría se alejó aún más de su conexión íntima anterior con el espacio físico y se facilitó la invención de nuevas y quizá extrañas geometrías.

**Axiomática formal;** A finales del siglo XIX, David Hilbert y otros desarrollaron la idea de la Axiomática Formal como un cuerpo abstracto de teoremas deducidos de un conjunto de postulados.

Escribe Hempel:

“Una verdad matemática es irrefutablemente cierta porque carece de contenido empírico o factual. Por tanto, todo teorema de la geometría, una vez puesto en la forma condicional, antes descrita, es analítico en el sentido técnico de la lógica, y, por tanto, verdadero *a priori*; lo cual quiere decir que su verdad puede establecerse sólo con los medios del aparato formal de la lógica, sin referencia a los datos empíricos” ( P. 26 ).

Cada geometría llegó a ser, desde este punto de vista, una rama particular de la matemática. Se estudiaron conjuntos de postulados para una gran variedad de geometrías. Se conservó el programa de Erlangen.

Mauricio Frechet (1906) inauguró el estudio de los **espacios abstractos**. Un espacio se volvió un conjunto de objetos, llamados corrientemente puntos, por conveniencia, unidos a un conjunto de relaciones en las cuales intervienen dichos puntos, y una geometría simplemente se convirtió en la teoría del espacio. El conjunto de relaciones a que quedaban sujetos los puntos se denominó *estructura* del espacio y dicha estructura puede ser explicable o no en función de la teoría de los invariantes de un grupo de transformaciones.

**La Geometría como un punto de vista:** la geometría ha penetrado, profundamente, otras ramas de la matemática como el álgebra y el análisis, fundamentalmente por las facilidades de sus métodos y su lenguaje, para presentar conceptos, por esto, muchos matemáticos de la segunda mitad del siglo XX, consideran la geometría *como un punto de vista*. Este es el papel que ha desempeñado en la teoría de funciones de variable compleja ( H. A. Schwarz ), en la teoría de funciones ( C. Carathéodory ), en los métodos estadísticos de muestreo ( R. A. Fisher) y en muchas otras teorías.

## 7. REFERENTES CONCEPTUALES DIDÁCTICOS

### 7.1 NUESTROS REFERENTES CONCEPTUALES

Nuestro trabajo se inscribe en la concepción teórica que asume la educación matemática como un campo autónomo de investigación, en construcción permanente. Específicamente nos interesan las situaciones didácticas que, en el sentido de Brousseau se entienden como: "Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución".

Alberto Campos, en un recuento de algunas orientaciones aprovechables para educar en geometría (1998), presenta las siguientes conclusiones;

<sup>4</sup> Citado por Grecia Galves Pérez en: *El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria*. Tesis doctoral bajo la dirección de Guy Brousseau, México, 1985, p. 8.

<sup>5</sup> Alberto Campos. *Educación geométrica*. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá, RELME 12, 1998.

Cualquiera haya sido la aplicabilidad de lo pensado por los grandes maestros, hay algunos principios que han de estar presentes siempre. Por ejemplo:

No mencionar especie alguna de objeto matemático que no pueda tener una "interpretación" intuitiva inmediata de algún género.

Cualquier enseñanza activa se cumple según la secuencia en 5 pasos: Hacer, decir, dibujar, argumentar, escribir.

Es un empobrecimiento en la educación geométrica conservar de la geometría sólo el dibujo y pensar que eso es proceder geoméricamente, como se puede leer en algunos textos.

Experimentar es valerse del material circundante. Intuir es darse cuenta de que, sin embargo, el conocimiento es independiente del material circundante.

Interiorizar es pasar del experimento a la intuición, de la coordinación de acciones sobre los objetos a la coordinación de representaciones. Su logro se manifiesta oralmente y por escrito en frases con sentido, no forzosamente recitadas sino construidas por el alumno.

Las bases teóricas para proponer las actividades se encuentran, positivamente, con la concepción fenomenológica de Hanz Freudenthal, en la cual "los objetos matemáticos se construyen en la práctica matemática como *medios de organización* de objetos del mundo, sus propiedades, las acciones que hacemos sobre ellos o las propiedades de estas acciones". Da prioridad a *la constitución de los objetos mentales* sobre la adquisición de conceptos que sería un objetivo educativo secundario.

La geometría euclidiana nace de una serie de representaciones perceptivas vinculadas con los cuerpos, sus formas constitutivas y las relaciones entre ellas. Posteriormente, el razonamiento lógico se constituirá en la base y fundamento de sus proposiciones, hasta llegar al estado actual en donde se afirma que una geometría es, en definitiva, una axiomática.

Sin embargo, desde la perspectiva de las matemáticas escolares, los conceptos geométricos deben cumplir dos propósitos esenciales:

1. Servir de mediadores para la cualificación y ejercitación del razonamiento.
2. Aportar conocimientos y métodos indispensables para el logro de otros aprendizajes.

En cuanto al primer propósito, parece ser más importante el proceso de solución de problemas que involucren conceptos geométricos, que la exposición sistemática de

<sup>6</sup> Luis Puig. *Notas para una lectura de la fenomenología didáctica de Hanz Freudenthal*, I.P.N, Departamento de

ellos de acuerdo con una presentación axiomática. En cuanto al segundo propósito, basta con tener en cuenta, en los problemas que se planteen, las nociones consideradas como básicas y necesarias.

## 7.2 CONCEPCIONES PARA LA INTERVENCIÓN EN EL AULA

De acuerdo a las concepciones teóricas que se vienen trabajando, es importante señalar cual es la visión constructivista que se ha acogido para el proyecto; este se ubica en un modelo de didáctica integral, en donde los niños elaboran sus propios conocimientos en contextos socioculturales específicos, ayudándose de sus competencias. Desde este punto de vista, el trabajo de aula y la socialización de informaciones sólo adquieren sentido cuando el sujeto mismo participa activamente en la reconceptualización; es decir, la apropiación de conceptos de los saberes específicos en contextos particulares. "Considerar el aprendizaje de las matemáticas como una actividad constructiva significa que los alumnos deduzcan, descubran, creen conocimientos y habilidades matemáticas, principalmente en el curso de una actividad social que se le ha propuesto". (Verschaffel y Decorte, 1996, p. 102).<sup>7</sup>

matemática Educativa, México, 1944, p. ii.

<sup>7</sup> VERSCHAFFEL, Lieven; DECORTE, Erik. Number and Arithmetic. International Hand Book of Mathematics Education.

El proyecto se inclina por un enfoque metodológico integrador, que propicie la utilización de unos métodos u otros en función de las necesidades e intereses que se generen en el aula, de las distintas tareas y situaciones problema, de la diversidad del alumnado, de los diferentes tipos de agrupamiento. Las estrategias que se usan deben variar tan creativamente como sea posible, evitando la monotonía que genera la repetición excesiva de las mismas técnicas o procesos; de esta manera, la consecución de los aprendizajes significativos puede llegar a través de la utilización de varios métodos (inducción, deducción, análisis, síntesis, clasificación, comparación, etc.); esto favorecerá la intervención activa del niño en la construcción de su propio conocimiento.

En esta visión constructivista tendremos en cuenta en el modelo de enseñanza- aprendizaje varios principios como:

- Aceptar como punto de partida el reconocimiento de las concepciones que los niños han construido a partir de las experiencias con sus entornos particulares; se tendrá en cuenta tanto los espacios físico-afectivos en los cuales el niño interactúa, como también sus experiencias cognitivas, esto ayudará a comprender sobre los espacios complementarios que requieren los niños para movilizar sus competencias básicas y cualificar su desarrollo.
  
- Facilitar que los niños tengan un aprendizaje autónomo y se sientan protagonistas del mismo, a través de una enseñanza activa donde no sólo se pongan en funcionamiento aspectos motóricos o manipulativos, sino también aspectos cognitivos, rompiendo así la aparente oposición entre juego y trabajo.

Es decir, favoreciendo la actividad intelectual mediante aquellos procesos en los cuales el niño "Toma conciencia de", "Adquiere conocimientos de", "Toma partido con respecto a alguna información, ya sea un objeto, una persona, una fantasía, un recuerdo, un pensamiento o un sentimiento", procesos que, en general, implican funciones mentales distintas como la atención, percepción, reconocimiento, comparación, comprensión, memoria.

Utilizar diversas formas de representación, de tal forma que las situaciones problema incluyan diferentes posibilidades de acción y comunicación como la expresión gestual y corporal, el lenguaje oral y escrito, la expresión plástica, pictórica, gráfica, las representaciones icónicas y las formas de representación matemática; de esta manera se estará respetando las diferencias individuales, los estilos cognitivos, los ritmos de aprendizaje; además de las características de cada grupo.

Valorar el papel de la motivación como el modo de despertar el interés del alumno, presentándole situaciones que provoquen su curiosidad, mantengan su atención, bien porque respondan a sus experiencias y necesidades o por su significado imaginario y lúdico.

Promover la importancia de interactuar no sólo individualmente, sino en pequeños subgrupos y en el colectivo general, diseñando actividades colectivas y cooperativas; lo cual es fundamental para la adquisición de logros actitudinales y cognitivos (procedimentales y de desempeño).

Posibilitar una evaluación que regule permanentemente los procesos de enseñanza a los procesos de aprendizaje y la expresión de los cambios ocasionados tras un aprendizaje significativo.

Buscar la funcionalidad de los aprendizajes, no sólo desde el punto de vista de aplicación práctica del conocimiento adquirido, sino también por su utilidad y pertinencia para llevar a cabo otros nuevos.

La flexibilidad en relación con las diversas situaciones de aprendizaje, tanto en la selección de la metodología más aconsejable para cada ocasión, como en los aspectos organizativos de espacios, tiempos, agrupamientos del alumnado y los ritmos individuales.

El modelo didáctico busca diseñar el trabajo de aula de acuerdo con el concepto de lo que son las situaciones problema las cuales son consideradas como espacios de actividades significativas donde se pueden solucionar interrogantes, algunos con respuesta cerrada y otros abiertas que el niño realiza con sus esquemas cognitivos.

Es así como las respuestas cerradas no son más que la ejercitación de un conocimiento disponible, mientras que una respuesta abierta es la manifestación de una modificación de las competencias existentes; es decir, de creatividad.

Con esta concepción de situaciones problema, se pretende cualificar los aprendizajes de los niños y promover el pensamiento creativo; las situaciones deben diseñarse de manera que constituyan verdaderos problemas, es decir, que no posean una respuesta automática sino que posibiliten la modificación de los esquemas disponibles frente a una situación de desequilibrio. Estos deben estructurarse en estados de complejidad conceptual apropiados para la edad. Las situaciones problema contribuyen en gran medida al desarrollo de las competencias lógico-matemáticas porque en ellas los niños anticipan sucesos, organizan datos, ordenan sus acciones, consideran diferentes posibilidades para resolver las actividades, hacen conjeturas, plantean hipótesis, analizan casos concretos de la vida diaria, asocian conceptos, expresan y justifican sus acciones.

### 7.3 FASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

Teniendo en cuenta que la metodología de aula acepta como punto de partida el reconocimiento de los saberes previos de los niños sobre los contenidos, para orientar

la planeación de las actividades y el quehacer pedagógico con el fin de cualificar y movilizar los esquemas cognitivos y lograr que los niños alcancen aprendizajes significativos que puedan aplicar en su contexto social, por lo cual se hace necesario el desarrollo de actividades que permitan conocer con mayor precisión y profundidad los comportamientos de los niños frente al aprendizaje y activar la toma de conciencia de las acciones que realizan a través de actividades libres y creativas la participación del alumno en su aprendizaje; además que sirven como herramienta evaluativa para el maestro.

- **Fase de indagación.** En esta primera fase se utilizan las experiencias previas de los niños, indagando que concepciones se tienen sobre una temática determinada y que procedimientos utilizan para solucionar las situaciones problema que se les presenta.
- **Fase de intervención.** En la cual el maestro propone nuevas actividades que permitan cualificar y ejercitar los esquemas cognitivos iniciales. Es el momento en el cual el maestro interviene para incitar al niño a que fundamente el porqué de sus acciones, explique el procedimiento a seguir en una actividad, a la vez que se hacen las orientaciones pertinentes.

**Fase de socialización.** Esta tercera fase consiste en poner en común las experiencias realizadas con el fin de hacer consciente los aprendizajes adquiridos.

Se trata de evocar las actividades pasadas y a través de ello cualificar el estado de aprendizaje que se suscitó durante la actividad. Dependiendo del tipo de actividad la fase de intervención puede ir unida a esta.

También puede suscitarse la evocación de los aprendizajes adquiridos, a través de otras actividades diferentes a las trabajadas en los momentos de intervención, esto con el fin de proporcionar variedad de experiencias a los niños.

## 7.1 ESQUEMA GENERAL PARA LAS ACTIVIDADES

Con los siguientes niveles se busca el uso de diferentes formas de representación y de solución de las situaciones problema;

- **Actividades libres:** Dada una actividad lúdica, los niños actúan y representan espontáneamente lo que saben y quieren hacer. En este tipo de juegos el contenido de normas es mínimo, los niños intervienen activamente con los objetos y espacios, manifestando sus intereses y competencias iniciales; éstas sirven para descubrir las concepciones de los niños.

- **Actividades orientadas:** Son aquellas actividades en las que los niños deben solucionar problemas más complejos propuestos por el maestro u otros compañeros. Buscan movilizar el pensamiento a través de nuevos aprendizajes. Estas sirven para ayudarles en la comprensión de los conceptos geométricos.
- **Actividades creativas:** Son las actividades donde el niño puede hacer modificaciones; es decir a algo que sabe le introduce algo nuevo, resolviendo situaciones nuevas o conocidas por varios caminos o métodos.

Este tipo de actividades promueve la expresión espontánea, la iniciativa y el uso de aprendizajes anteriores. Sirven para incitar la búsqueda de relaciones geométricas desde sus intereses particulares.

## 7.5 MEDIOS Y MEDIADORES

El proyecto se inscribe en una concepción teórica que asume el desarrollo del pensamiento geométrico desde la posibilidad de ofrecer al niño experiencias interesantes que lo lleven a interactuar en el espacio activamente, explorando y manipulando objetos, realizando desplazamientos, observando fenómenos del entorno, construyendo figuras, produciendo transformaciones etc.; como se expresa en los lineamientos curriculares: "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”.

Se trata de rescatar la geometría intuitiva, teniendo en cuenta como lo expresa Alberto Campos, los cinco pasos de la enseñanza activa: Hacer, decir, dibujar, argumentar, escribir. Según él “experimentar es valerse del material circundante. Intuir es darse cuenta de que, sin embargo, el conocimiento es independiente del material circundante”.

Por lo anterior, se hace necesario utilizar diversidad de materiales que hagan posible esta forma de aprender la geometría; para ello es indispensable hacer una selección de los objetos e instrumentos del entorno que sirvan para facilitar la comprensión de las nociones, y construir los que sean necesarios; de tal manera que pasen de ser medios a ser mediadores en el proceso de aprendizaje. Un material se convierte en mediador cuando se utiliza adecuadamente y con una intencionalidad teórica.

Los mediadores deben ser usados teniendo en cuenta los contenidos temáticos que se van a trabajar, diseñando situaciones que hagan del material un recurso para la cualificación del pensamiento lógico matemático, en nuestro caso particular, del geométrico.

<sup>8</sup> Matemáticas: Lineamientos Curriculares. Serie lineamientos curriculares. Ministerio de Educación Nacional. Julio de 1998. p. 57.

<sup>9 9</sup> Alberto Campos. Educación Geométrica. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá, Relme 12. 1998.

Un mediador puede ser utilizado cuantas veces se requiera , ya que con él se pueden lograr nuevos aprendizajes, creando nuevas situaciones problema.

Un mediador es un medio que permite estructurar significativamente los conocimientos y que posibilita la participación activa del niño porque en la interacción, éste descubre procedimientos para operar con él y establecer relaciones.

Uno de los propósitos fundamentales para el aprendizaje de la geometría es la interacción con diverso material que posibilite al niño realizar transformaciones con él, ya sea realizando movimientos, deformaciones y construcciones de objetos desde sus partes o a partir de otros objetos; todas estas experiencias deben acompañarse de reflexiones en torno a lo que cambia y permanece en los objetos después de una transformación.

Los mediadores serán importantes en la medida en que con ellos se pueda tomar conciencia del movimiento, las transformaciones y la percepción de la forma.

## 8. REFERENTES CONCEPTUALES PARA LA EVALUACIÓN

Aceptamos la evaluación como una actividad integral, continua, cualitativa, formativa, sistemática y flexible, centrada en el propósito de producir y recoger información necesaria sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en el aula y por fuera de ella.

La evaluación debe servir para interpretar y valorar las informaciones obtenidas y tomar decisiones encaminadas a la cualificación de los aprendizajes de los alumnos y de las estrategias de enseñanza .utilizadas.

Con esta propuesta evaluativa se pretenden dar más prioridad a los comportamientos y los procedimientos que utilizan los niños para resolver las situaciones de aprendizaje, que a las respuestas consideradas como válidas por los diferentes sectores de la cultura.

La intención es evaluar continuamente al alumno en bs comportamientos que muestre en el trabajo cotidiano: su actitud, perseverancia, interés, participación, habilidad para asimilar y comprender informaciones, instrucciones y procedimientos, capacidad para comunicarse;

su refinamiento progresivo para conocer, analizar, crear y resolver problemas; su creatividad e inventiva para buscar nuevos métodos o respuestas para las situaciones; para este proceso también será necesario tener en cuenta aspectos como: el saber previo de los alumnos, los cambios que se van presentando conceptualmente al desarrollar los contenidos en las actividades, las formas de comunicación que utilizan para construir los conceptos, la capacidad de aplicar los conocimientos, los estilos de trabajo (individual y colectivo), la adquisición de destrezas, la capacidad de lectura y escritura de temas relacionados con los contenidos y la capacidad crítica.

La evaluación tendrá en cuenta tanto el trabajo participativo de los niños, sus respuestas y soluciones como los referentes de la cultura y de los saberes formales del área, para orientar los procedimientos a seguir, las correcciones y los mecanismos para cualificar los aprendizajes, además que sirven para una revisión del proceso de aula que se está llevando.

## 8.1 MOMENTOS FUNDAMENTALES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN

Consecuentemente con la propuesta metodológica para el trabajo de aula, se proponen los siguientes momentos evaluativos:

- **Evaluación del estado inicial o diagnóstico.** Consiste en consignar como se encuentra el grupo en un principio, frente a los indicadores representativos de los contenidos temáticos que se quieren desarrollar; este primer estado puede servir como diagnóstico, en el cual se dará cuenta de las concepciones de los alumnos y de los aspectos temáticos que deben desarrollarse con más intensidad.
- **Evaluación durante el proceso de intervención.** En este segundo nivel se interpretan los cambios cognitivos (de desempeño y procedimentales) y actitudinales que se han logrado, teniendo en cuenta el estado inicial y la intervención que se ha hecho. Esta evaluación es fundamentalmente formativa. Se interesa más en la cualificación integral que en los logros terminales; en ella se da cuenta de cómo va el proceso de aula, que dificultades y avances se han obtenido.
- **Evaluación del estado final relativo.** En este nivel se consigna cómo se encuentra el grupo, haciendo una valoración general a través de los indicadores, para aplicar los ajustes necesarios y adecuar las nuevas estrategias de acuerdo con los logros y dificultades que se observen durante el proceso.

## 8.2 CATEGORIAS PARA LOS INDICADORES DE LOGRO

Los objetivos generales y los propósitos serán evaluados o interpretados a través de logros, sin embargo estos, no pueden ser observados directamente, sino mediante indicadores que

den cuenta de ellos; por lo tanto se utilizarán dos categorías, las cuales deberán interpretarse en las situaciones de aula propuestas.

- Cognitivos. Son aquellos que se refieren a la comprensión de los conceptos cuando se interpretan desde el saber formal. Deben diseñarse teniendo en cuenta posibles niveles o estados de complejidad conceptual. Estos serán analizados teniendo en cuenta dos tipos de indicadores:

*Procedimentales:* Se refieren a los distintos procedimientos que utilizan los niños para resolver problemas y construir conceptos.

De *desempeño:* Se refieren a aquellas comunicaciones, a través de las acciones y los lenguaje, mediante los cuales se evidencian competencias que han alcanzado los alumnos para actuar en el entorno aplicando los conocimientos geométricos.

- Actitudinales. Que incluyen los intereses y las motivaciones de los niños en el proceso de aprendizaje.

Así, por ejemplo, uno de nuestros propósitos generales es que los niños reconozcan y diferencien las figuras tridimensionales, bidimensionales y unidimensionales. Para ello se realizan diferentes actividades usando objetos del entorno y objetos con formas previamente seleccionadas, además de las construcciones que hacen los mismos niños. Algunos indicadores de desempeño son los siguientes:

- La forma como los niños representan los objetos en sus cuadernos: dibujos, nombres de los objetos, uso de figuras recortadas, representación de objetos que posean las figuras.

La identificación de formas en objetos del entorno.

- La manera como diferencian y relacionan las dimensiones, usando el lenguaje verbal.
- Las construcciones que hacen usando diferentes medios (plastilina, palillos, pitas, cartón, papel, madera, etc.).

De manera similar se interpretan los comportamientos específicos del área. Por ejemplo, cómo resuelven los problemas?, en forma verbal o escrita, usando representaciones icónicas o simbólicas generales? ¿Son capaces de seguir un conjunto de instrucciones? ¿Pueden inventar procedimientos para encontrar respuestas?

Los indicadores actitudinales aparecen cuando los niños muestran interés o apatía frente a una actividad, ¿les agrada?, ¿le dedican tiempo?, ¿trabajan en equipo?, ¿comparten los materiales con otros niños?, ¿respetan las actividades de los otros y sus respuestas?, etc.

### 8.3 INSTRUMENTOS PARA EL REGISTRO DE EVALUACIÓN

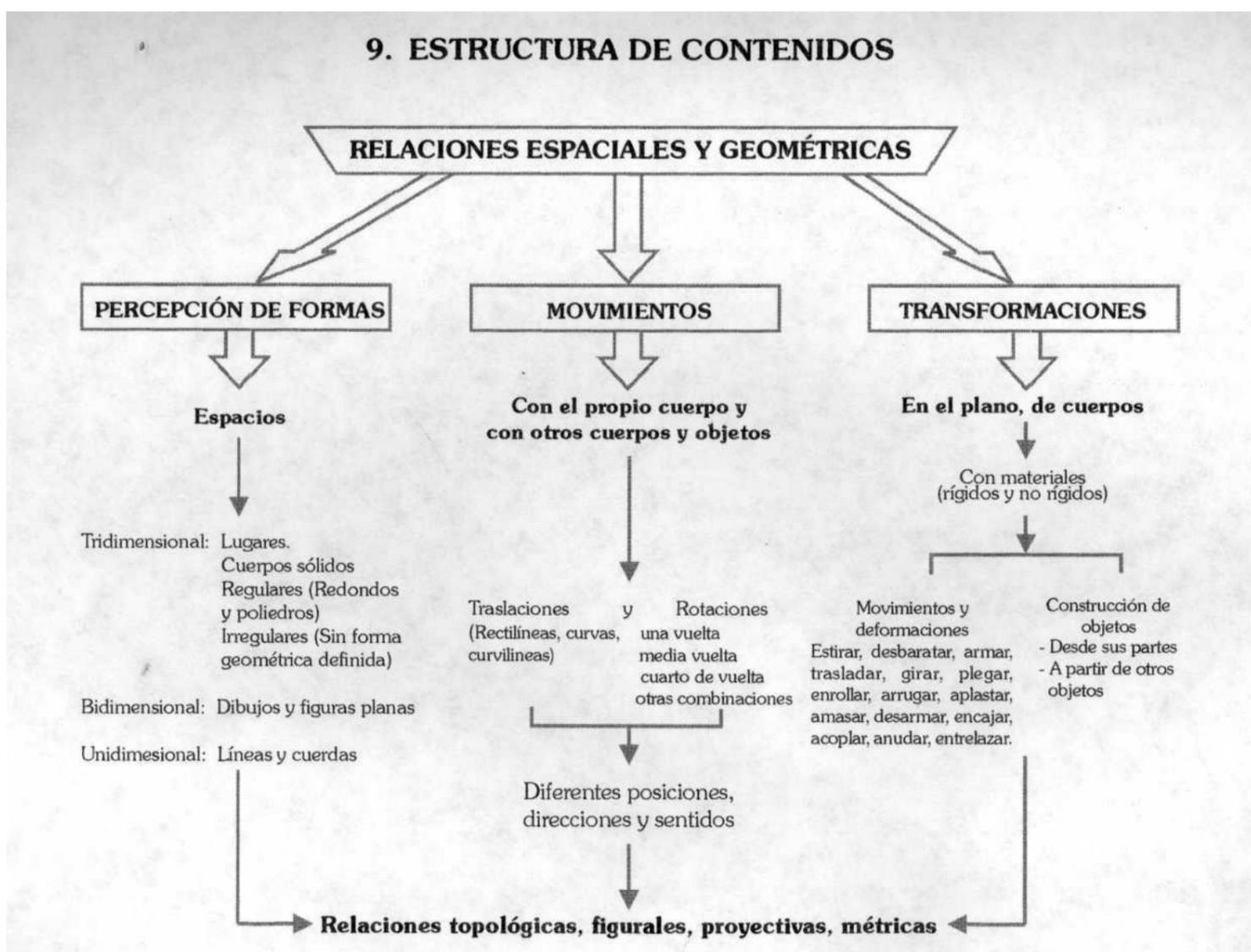
Dentro del esquema evaluativo que se viene desarrollando, se propone fijar una franja para interpretar la eficiencia de la estrategia; la cual será construida por el conjunto de indicadores que se ha precisado durante la planeación e intervención.

Esta franja se fija recogiendo los logros alcanzados por la mayoría de los niños (80%, aproximadamente).

Además se registrarán los logros diferenciales más sobresalientes en algunos alumnos, y aquellos con dificultades, en otros.

CAPÍTULO 3  
DISEÑO MICROCURRICULAR

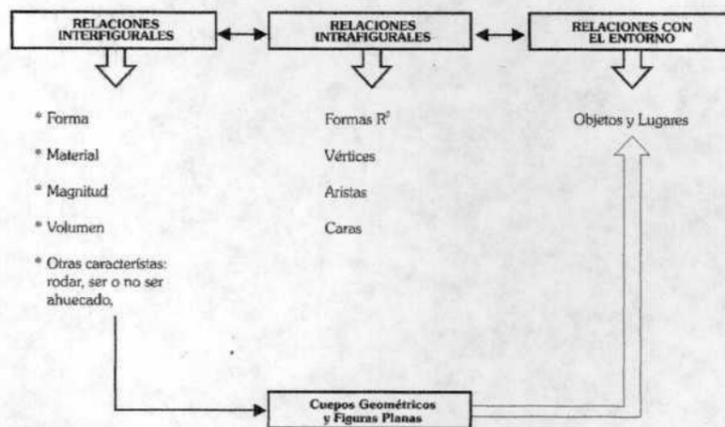
## 9. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS



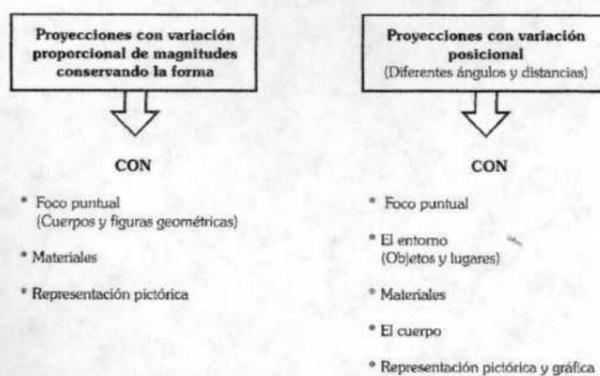
**RELACIONES TOPOLÓGICAS**



**RELACIONES FIGURALES (R<sup>3</sup>, R<sup>2</sup>, R)**



**RELACIONES PROYECTIVAS**



## **10. OBJETIVOS GENERALES**

- Fortalecer el reconocimiento del esquema corporal logrando que el niño sea capaz de expresarse con su cuerpo espontáneamente, seguir instrucciones y realizar diferentes movimientos y actividades en el espacio.
- Crear situaciones y experiencias que contribuyan a tomar conciencia de las nociones topológicas, las posiciones relativas, la ubicación y orientación espacial.
- Identificar las relaciones intrafigurales e interfigurales en los cuerpos y figuras geométricas tomando conciencia de sus diferencias, semejanzas, propiedades y características.
- Lograr que el niño se familiarice con el vocabulario geométrico básico, que le permita utilizarlo adecuadamente.

- Realizar acciones con materiales rígidos y no rígidos que permitan hacer transformaciones en y entre los cuerpos, representando formas geométricas y variadas.

- Identificar formas geométricas en el entorno con el fin de cualificar la percepción y la interacción en el medio.

- Cualificar la resolución de problemas espaciales, creando situaciones que puedan ser solucionadas de diferentes maneras.

Construir formas geométricas variadas a partir de datos y figuras determinadas, para estimular la creatividad y el afianzamiento de conceptos geométricos.

- Crear situaciones y experiencias que ayuden a tomar conciencia de las relaciones proyectivas

## 11. LOGROS

- Analiza, resuelve y plantea problemas geométricos a partir de situaciones que se le presentan en su entorno o que se le proponen, considerando diferentes maneras de solucionarlos, utilizando diversos mediadores.
- Expresa ideas y situaciones que involucran conceptos geométricos mediante diversas formas de representación (pictórica, gestual, gráfica, corporal, escrita, oral, simbólica matemática).
- Utiliza su capacidad intuitiva para actuar y ubicarse en el espacio, manipular objetos, realizar cálculos espaciales, efectuar desplazamientos.
- Construye representaciones y predice resultados de manipulaciones mentales de los objetos del espacio estableciendo relaciones entre ellos por propiedades geométricas abstractas, ayudándose de la interacción y de la transformación de materiales de su entorno.

## 12. INDICADORES DE LOGRO

### 12.1 COGNITIVOS

#### 12.1.1 Indicadores de desempeño

- Establece relaciones y reconoce en sus espacios cercanos las nociones de interior, exterior, frontera, abierto, cerrado.
- Representa con material concreto espacios abiertos y cerrados, reconociendo las nociones de interior, exterior, frontera y contigüidad.
- Representa a través del dibujo lugares y espacios abiertos y cerrados y delimita la frontera estableciendo relaciones entre el interior, el exterior y la contigüidad.

Ubica y orienta su cuerpo y otros cuerpos en el espacio a través de instrucciones, solucionando situaciones en donde tiene que realizar diferentes desplazamientos, utilizar las posiciones relativas y las nociones topológicas.

- Representa rutas con una secuencia lógica en el recorrido, ayudándose de las posiciones relativas para orientarse y ubicarse en el entorno.
  
- Descubre en los cuerpos geométricos relaciones intrafigurales como formas, vértices, aristas, fronteras y caras.
  
- Cualifica y utiliza progresivamente el lenguaje geométrico para plantear sus preguntas, respuestas e inquietudes.
  
- Construye creativamente formas geométricas variadas ayudándose de diversos materiales.
  
- Establece relaciones entre las formas del entorno y los cuerpos y figuras geométricas.
  
- Descubre relaciones interfigurales entre los cuerpos geométricos, clasificándolas e identificando diferencias y semejanzas entre ellos de acuerdo a características como formas  $R_2$  magnitud, textura, volumen, y propiedades físicas.
  
- Dibuja cuerpos, figuras geométricas y objetos de su entorno, conservando la forma bidimensional o tridimensional.

- Reconoce relaciones interfigurales e intrafigurales entre figuras planas por criterios como el tamaño, los vértices, lados, forma; además las identifica en los cuerpos geométricos.

#### 12.1.2 Indicadores procedimentales

- Utiliza la observación como medio de exploración y aprendizaje de sus entornos (casa, barrio, escuela).
- Comprende instrucciones para resolver situaciones determinadas.
- Comunica sus ideas en forma oral y escrita de manera coherente.
- Explica el porqué de las acciones que realiza con los materiales.
- Muestra curiosidad por participar de las actividades, intercambiando ideas con otros, formulando preguntas según sus necesidades, planteando respuestas, participando de diálogos y puestas en común y haciendo conjeturas.
- Considera diferentes posibilidades para resolver las situaciones problema.
- Valora el trabajo de sus compañeros.

- Maneja con propiedad los instrumentos y materiales de trabajo, explorándolos y manipulándolos para buscar nuevos aprendizajes.
- Es capaz de seguir instrucciones para interactuar con su propio cuerpo, con el de los demás y con objetos.
- Es capaz de trabajar en equipo para resolver las situaciones propuestas.

## 12.2 ACTITÜDINALES

- Demuestra confianza en sí mismo y autonomía en la realización de las actividades.
- Muestra interés y responsabilidad por las actividades trabajadas en clase.
- Demuestra persistencia en la realización de las actividades.
- Se integra con facilidad y valora el trabajo en equipo.
- Valora y utiliza con responsabilidad los materiales de trabajo.
- Asume una actitud de escucha cuando otra persona está hablando.
- Asume con conciencia las normas establecida para el trabajo de clase.

### 13. CATEGORIAS PARA LAS ACTUACIONES DE AULA

#### 13.1 CATEGORIA 1. LAS NOCIONES TOPOLOGICAS Y LA POSICIONES RELATIVAS

**13.1.1 Temas.**-Nociones de interior, exterior, frontera, abierto, y cerrado, contigüidad.

Posiciones relativas: Cerca-lejos, adelante-atrás, izquierda-derecha.

Esquema corporal: Lateralidad.

Ubicación y orientación espacial: Movimientos con el cuerpo y otros cuerpos.

(Traslaciones y rotaciones), i Representación de ruta<sup>^</sup> y mapas del entorno.

### 13.1.2 Propósitos

- Reconocer a través del movimiento con el cuerpo y con otros cuerpos las nociones de interior, exterior, frontera, abierto, cerrado, las posiciones relativas y los desplazamientos en diferentes direcciones, sentidos y posiciones.
  
- ^Identificar en los espacios cercanos las nociones de interior, exterior, frontera, abierto, cerrado, contigüidad y las posiciones relativas.
  
- Identificar las nociones topológicas por medio de la exploración de diversos materiales.
  
- Cualificar la ubicación y orientación espacial por medio de la interpretación y representación de rutas.
  
- Reconocer tanto en el propio cuerpo como en el de los demás la lateralidad.
  
- Solucionar situaciones problema en las que se tenga que interactuar en el espacio, siguiendo instrucciones tanto orales como escritas.

### 13.1.3 Descripción de las actividades

#### \* Con el entorno

##### - *Fase de indagación*

#### **"Mi lugar favorito"**

Busca un lugar de tu escuela que sea de tu agrado y responde las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se llama tu lugar?
- Describe cómo es
- ¿Qué ves a la derecha, a la izquierda?
- ¿Qué ves adelante, atrás?
- ¿Qué ves junto a ese lugar?
- ¿El lugar que escogiste es abierto o cerrado?; justifica tu respuesta.

Recursos utilizados:

- Los espacios de la escuela, ficha de trabajo.

#### **"Construyamos la ruta de la casa a la escuela"**

El maestro indica a los niños que cierren los ojos y hagan mucho silencio, luego imaginen que están saliendo de la casa y se despiden de su mamá para ir a la escuela. Después se les pide que recuerden todo lo que hay en el recorrido de la casa a la escuela y lo dibujen.

Recursos utilizados:

- Papel, colores, el barrio.

### **"Juego del mensajero"**

Se le presentará al niño la siguiente situación problema:

Imagínate que eres el mensajero de la escuela, y en la dirección la rectora te pidió las siguientes tareas:

1. Ir a la tienda y llevarle un sobre al dueño.
2. Pasar por el restaurante y reclamar el almuerzo de la directora.
3. Ir a la virgen y cambiar las flores.
4. Recoger un balón que se quedó en la cancha.
5. Regresar a tu salón.

Dibuja la ruta que harías si tuvieras que ir a todos estos lugares para cumplir con lo que se te pide.

Luego se hará puesta en común, para realizarla se llevarán unos dibujos en cartulina de los lugares señalados en el recorrido. Se sacarán varios niños al tablero, los cuales harán una propuesta de ruta, tratando de cualificar la anterior.

Cada niño que proponga la ruta deberá dibujarla en el tablero, haciendo el orden del recorrido con una tiza entre los dibujos de; la dirección, la virgen, el restaurante, la cancha y el salón.

Luego se pone a consideración del grupo la ruta elaborada y se va mejorando con la participación de todos, hasta lograr varias propuestas de recorrido con más sentido lógico.

Recursos utilizados:

Espacios de la escuela, guía de trabajo, tiza, fichas en cartulina de los lugares de la ruta.

- *Fase de intervención-socialización*

**"Recorramos la escuela"**

Se le entrega a cada niño una hoja con las siguientes instrucciones escritas, las cuales deberá contestar:

1. Ubícate en el centro de la cancha. Camina hacia atrás hasta las canecas.
2. Devuélvete caminando hacia adelante y contando los pasos que te dan hasta el otro lado de la cancha.
3. Camina hasta la virgen que queda junto a los baños de las niñas y escribe:
  - ¿Qué hay al frente de ella?
  - ¿Qué hay detrás de ella?

- ¿Qué hay a la izquierda?
  - ¿Qué hay a la derecha?
4. Camina hasta la biblioteca y escribe el nombre de los lugares que estén cerca de ella.
  5. Escribe dos lugares que queden lejos de ella.
  6. Siéntate en el borde de la cancha mirando hacia los columpios y dibuja el pozo y un objeto que esté detrás de él.
  7. Ubícate en el morrito que tiene la escuela y desde allí vas a caminar y vas a contar los pasos que hay hasta el muro que está detrás de la tienda.
  8. Ubícate en el borde del corredor y desde allí dibuja la cancha.

Recursos utilizados:

Espacios de la escuela, guía de trabajo.

#### **“Puesta en común sobre la ruta de la casa a la escuela”**

Con base en las rutas hechas en la tarea que se les había pedido con antelación, descrita en la fase de indagación, se pondrán en común algunos casos para observar cómo se justifican los recorridos y para detectar cambios en relación con la actividad anterior.

Recursos utilizados:

Ficha de la tarea.

**"Actividad de la maqueta"**

Cada alumno realizará con la ayuda de diversos materiales una maqueta, en donde representará la ruta que lo conduce de la casa a la escuela.

Recursos utilizados:

- Cartón paja, plastilina, pinturas, hojas de árbol, papel silueta y dorado, ramitas, palitos, semillas, lanas, aserrín, palillos de dientes, colbón y tijeras.

**"Recorrido por el barrio"**

Se realizará con los niños un recorrido por los alrededores del barrio, estableciendo una ruta determinada. A medida que se haga la caminata los niños deberán observar todo lo que encuentran en el recorrido, teniendo en cuenta las posiciones relativas, los lugares, las calles, objetos, lo que están haciendo las personas, etc. Cuando se llegue nuevamente a la escuela se le dirá a los niños que describan por escrito toda la ruta que se realizó desde que se salió de la escuela hasta que se regresó.

Recursos utilizados:

- Lugares del barrio, papel.

**\* Con el cuerpo**

- *Fase de indagación*

**"Recorramos las figuras"**

En el patio se dibujan con tiza varias figuras geométricas, por ejemplo: rombos, cuadrados, rectángulo, triángulos, círculo, cuadriláteros, etc. Los niños se organizarán en equipos de a tres y se ubicarán dentro de una de las figuras. Una vez allí, el maestro con la ayuda de un tambor dará las siguientes instrucciones:

- Recorrer la figura por el borde paso a paso
- Recorrerla corriendo
- Recorrerla paso a paso, pero hacia atrás
- Cambiar de figura y recorrerla paso a paso
- Cambiar de figura y ubicarse dentro y fuera varias veces
- Cambio a la figura más cercana
- Cambio a la figura más lejana
- Crear una figura abierta con el cuerpo
- Crear una figura cerrada con el cuerpo
- Recorrer la figura por fuera de ella

Después de esto, los niños saldrán de sus figuras y mientras suena el tambor se moverán alrededor de ellas, cuando éste deje de sonar deberán ubicarse en una; previamente se marcará una figura que no podrá ser utilizada, lo que obliga a eliminar un equipo en cada oportunidad que suene el tambor, y finalizar con un equipo ganador.

Recursos utilizados;

- Cancha de la escuela, tizas, tambor.

#### **"Juego de rotaciones 1"**

Momento libre: Se le dirá a los niños que realicen con su cuerpo una vuelta, media vuelta. Lo harán como lo comprendan y se observarán los comportamientos.

Momento dirigido: Los niños se ubicarán indistintamente en el campo de juego. La maestra hará con la ayuda de una cuerda y una tiza círculos para cada niño y en su interior trazará dos líneas que los dividan en cuatro partes iguales. Luego cada niño en su interior realizará las siguientes instrucciones: Dar una vuelta, media vuelta, un cuarto de vuelta, vuelta y media, un cuarto de vuelta a la izquierda, un cuarto de vuelta a la derecha, dar una vuelta caminando hacia atrás.

Recursos utilizados:

- Cancha de la escuela, tizas, cuerda.

- *Fase de intervención socialización.*

#### **"Juguemos con la lateralidad"**

Esta actividad se realizará al aire libre, se formará un círculo y se contará el siguiente estribillo.

Un sapo cayó en un  
pozo sus tripas  
hicieron pan, repote,  
repote, pote, repote,  
repote, pan

Cuando se termine el estribillo el profesor señalará a un niño que deberá sacar una pregunta o instrucción de una bolsa, y se leerá en voz alta. El niño deberá responder y ejecutar lo que se le preguntó o se le pidió. Algunos ejemplos de instrucciones y preguntas pueden ser:

- ¿Cuál compañero está más lejos a tu izquierda?, ve y tócale el hombro izquierdo.
- ¿Cuál es la niña que tiene el pelo más largo; a qué lado está?, tócale el dedo pequeño de la mano derecha.
- ¿Cuál compañero está a tres puestos a tu izquierda?, ve y tócale la ceja derecha.
- ¿Cuál compañero está al frente tuyo?, ve y dale un vuelta por su lado izquierdo.
- ¿Cuál es tu compañero favorito, a qué lado está?, tómale la mano derecha como saludando.

Recursos utilizados:

- Cancha de la escuela, bolsa, fichas con preguntas.

### **"Juego de rotaciones 2"**

Se ubican los niños en el centro de la cancha, alrededor del círculo delimitado en ella. Luego se pasará una caja que contendrá figuras geométricas; al tiempo el maestro irá diciendo tingo varias veces. Cuando diga tingo, el niño que quede con la caja deberá coger una de las figuras geométricas y realizar una acción de acuerdo a un significado específico que tendrá cada figura.

Por ejemplo: El círculo: significa una vuelta.

Cuadrado: media vuelta.

Rectángulo; % de vuelta.

Triángulo equilátero:  $\frac{1}{3}$  de vuelta Triángulo

isósceles: vuelta y media.

Cuando el niño salga a cumplir la orden lo hará ayudándose de las posiciones relativas, las cuales serán indicadas por el maestro.

Luego de realizadas las rotaciones señaladas se pueden hacer combinaciones como: presentar al niño el cuadrado y el rectángulo para que de acuerdo al significado de las dos figuras actúe; otros pueden ser triángulo equilátero e isósceles, rectángulo, cuadrado, círculo, etc.

Recursos utilizados:

- Cancha de la escuela, figuras planas en madera, caja.

\* **Con materiales**

- *Fase de indagación.*

**"Armemos figuras con lana"**

En una hoja de papel dividida en cuatro partes, los niños construirán figuras con la ayuda de varios trozos de lana, y con ellos deberán seguir las siguientes instrucciones:

1. A cada niño se le entregan dos trocitos de diferentes longitudes para que con ellos forme una figura libre sin cortar la pita.
2. Se entrega otro pedazo para que elaboren una figura abierta.
3. Se da otro trozo para que elaboren una figura cerrada.
4. Se le entregan tres pitas de diferente longitud para que con ellas formen una figura que tenga cosas por dentro y por fuera.

Recursos utilizados:

- Papel, colbón, tijeras, lana de colores.

#### **"Moldeado con arcilla"**

A cada niño se le entrega un trozo de arcilla y una tabla para que realice figuras con

las siguientes instrucciones:

- Construye figuras abiertas y cerradas
- Construye una figura que tenga algo dentro; luego agrégale algo que esté junto a ella.
- Realiza la escultura de tu propio cuerpo.

Recursos utilizados:

- Arcilla, tablas, agua.

- *Fase de intervención-socialización*

**“Explorando con materiales flexibles” (alambre dulce, cintas de tela y resortes)**

Exploración libre-creativa: A cada niño se le entregará un trozo de estos materiales para que con ellos hagan lo que quieran por un determinado tiempo.

Exploración dirigida:

Con el alambre: A partir de la formación de un círculo, formar figuras geométricas variadas.

- Hacer figuras con entrelazados
- Formar figuras abiertas y cerradas con algo en el interior y en el exterior.

Con las cintas:

- Formar diferentes figuras.
- Hacer las cuatro figuras básicas.
- En parejas, formar con las cintas y con ellos mismos un avión, una casa, un árbol.
- En grupos de a cuatro, formar una mariposa y una estrella.

Con el resorte:

Se organizan los equipos de a cuatro para que realicen con el resorte las siguientes actividades:

- Estíralo hasta donde dé su capacidad.
- Anudar los extremos del resorte. Introducir a un compañero y estirar.
- Hacer figuras geométricas.

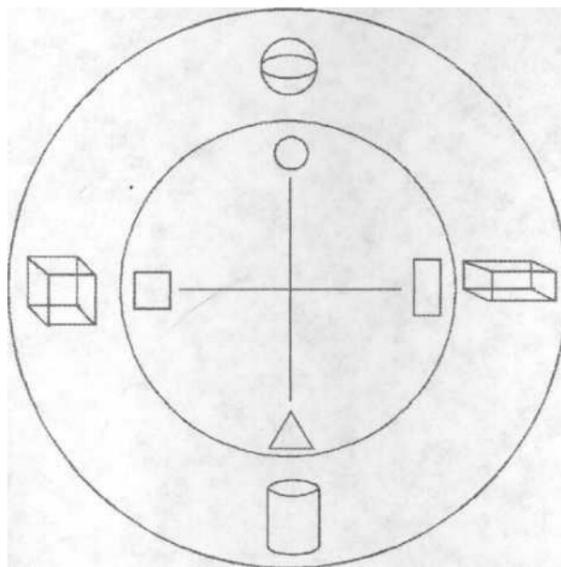
- Crear un espacio cerrado entrando, saliendo y saltando por encima o pasando por debajo, utilizando diferentes alturas.
- Sostener el resorte desde una parte del cuerpo; todos los jugadores estiran el resorte con el pie, manos, cintura, caderas, rodillas, etc.,.

Recursos utilizados:

- Cancha y zona verde de la escuela, cintas, resortes, alambre de teléfono.

#### “Juego de rotación con círculos”

Para esta actividad se diseñará el siguiente modelo en cartulina con el cual los niños responderán varias preguntas.



El círculo interno será el que rotará y con el cual deberán ejecutarse las acciones de acuerdo a la pregunta realizada.

Algunos ejemplos de preguntas que se pueden trabajar son;

1. Mover el rectángulo ubicado en el cubo, llevarlo hasta el cilindro. ¿Cuánto giraste?.
2. Ubica el triángulo en la esfera; luego llévalo hasta el cubo moviéndolo por la derecha, ¿cuánto giraste?  
Si lo hubieras hecho por la izquierda, ¿Cuánto habrías girado?
3. Con el rectángulo en el cilindro dar vuelta y media ¿A dónde llega si se hace por la derecha?
4. Si el triángulo está en el paralelepípedo y se gira % de vuelta a la izquierda a dónde llega?

Recursos utilizados:

- Modelo de círculos concéntricos (tamaño grande en cartulina), tablero.

## 13.2 CATEGORÍA 2. PERCEPCIÓN DE LA FORMA

**13.2.1 Temas:** Percepción de formas y relaciones interfigurales e intrafigurales en los espacios: tridimensional, bidimensional y unidimensional, (cuerpos geométricos, figuras planas y objetos del entorno)

Transformaciones en el plano y de cuerpos con materiales rígidos y no rígidos.

Relaciones proyectivas

Proyecciones con variación proporcional de magnitudes conservando la forma.

Proyecciones con variación posicional.

### 13.2.2 Propósitos.

- Clasificar los cuerpos geométricos básicos (conos, cilindros, esferas, cubos, paralelepípedos, pirámides) estableciendo sus diferencias y semejanzas.
- Descubrir en los cuerpos geométricos básicos formas R2 e identificar su nombre convencional.
- Diferenciar el nombre de los cuerpos y figuras geométricas básicas.
- Identificar en los objetos y espacios cercanos forméis y cuerpos geométricos básicos.
- Reconocer algunas relaciones intrafigurales en los cuerpos geométricos básicos, tales como: formas R<sub>2</sub>, aristas, fronteras, vértices, caras
- Armar y desarmar figuras planas, para construir formas y figuras variadas.

- Representar algunas formas geométricas con la ayuda de diversos materiales.
- Cualificar la percepción de formas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales y las relaciones que se pueden encontrar entre ellas, a través de actividades proyectivas.
- Estimular la creatividad espacial realizando transformaciones con cuerpos geométricos para representar formas y objetos variados.

### 13.2.3 Descripción de las actividades.

#### \* Con el entorno

##### - *Fase de indagación*

##### **"Exploremos la escuela I"**

Los niños harán un recorrido en compañía del maestro por la planta física de la escuela. En éste observarán los espacios y objetos que la conforman y se irá preguntando qué formas tienen y a qué se les parece.

Luego en el aula se les pide que hagan una lista de lo observado en el recorrido.

Recursos utilizados:

- Espacios de la escuela, papel.

#### **“Evocación de los objetos y espacios de la casa”**

Se le pide a los niños en un momento de silencio que recuerden los objetos y espacios que hay en cada una de sus casas, luego se les dice que dibujen y escriban cuáles se parecen a los cuerpos y cuáles a las figuras planas.

Recursos utilizados:

Espacio de la casa, papel.

#### **- Fase de intervención-socialización**

##### **“Exploración por la escuela II”**

Utilizando los cuerpos básicos, se le pregunta a los niños por su nombre y por el de las figuras planas que salen de ellos. Después de esta indagación se le pide a los niños que hagan una exploración por la escuela para observar en los objetos y espacios cuáles tienen forma parecida a los cuerpos y a las figuras básicas.

Recursos utilizados:

- Espacios de la escuela, cuerpos geométricos.

**"Apareamiento"**

Se le presenta al niño una lista con los nombres de los cuerpos y las figuras planas; la cual deberán relacionar con una lista de objetos y lugares del entorno. Esta actividad se realizará en puesta en común.

Une con una línea el nombre del cuerpo o de la figura que más se parezca a los siguientes lugares y objetos.

Triángulo	El tronco de un árbol
Cono	La cancha de la escuela
Cuadrado	Las vigas del techo
Pirámide	El televisor
Rectángulo	Los gorros de cumpleaños
Trozo de cono	Un pocillo
Círculo	Una baldosa
Cilindro	El aro de la cesta
Cubo	Una naranja
Esfera	Una escuadra
Paralelepípedo	Una torre puntuda.

Recursos utilizados:

- Guía de trabajo.

\* **Con materiales**

- *Fase de indagación "Exploración  
con los cuerpos "*

Se organizan los niños en equipos y se le entregará el siguiente material: cajas, pirámides, cubos, cilindros, conos, trozos de cono, esferas y paralelepípedos, de materiales como: cartón, maderas, plástico, icopor.

**Los niños realizarán las siguientes actividades:**

- Exploración libre con el material
- Escribir el nombre de los cuerpos
- Clasificar los redondos y los no redondos
- ' Clasificar los que tienen punta y los que no
- Clasificar los que ruedan y los que no

Recursos utilizados:

- Objetos y cuerpos geométricos, hojas.

**"Clasificación de los cuerpos básicos"**

Se divide el grupo en equipos, los cuales se organizarán en un círculo. El profesor tendrá en una bolsa los siguientes cuerpos: esfera, cubo, cono, pirámide, trozo de cono, cilindro y paralelepípedo. Luego cada representante del equipo (previamente elegido), se le pedirá que saque un cuerpo de la bolsa, después deberán decir cómo se llama éste, en caso tal de que

no acierten (incluyendo el resto del grupo), el profesor les mostrará el nombre escrito en un cartel. El equipo deberá escoger los cuerpos que sean semejantes de una pila que estará ubicada en el centro del círculo.

Este procedimiento se hará con los demás equipos y con los otros cuerpos.

Luego se hará una puesta en común en la cual cada equipo explicará las diferencias y las semejanzas de los cuerpos que clasificaron.

Recursos utilizados:

- Cuerpos geométricos, papel.

#### **"Bordeado de cuerpos"**

Se le presentarán a los niños todos los cuerpos para que cada uno escoja lo que quiera bordear. Primero los bordeará con lápiz en una hoja, luego los coloreará de acuerdo a la forma para que establezca clasificaciones de las figuras planas que resultan. Luego las recortarán y con ellas formarán una figura que pegará en otra hoja.

Recursos utilizados:

- Papel, colores, cuerpos geométricos, tijeras, colbón.

**"Completación de la tabla sobre las relaciones intrafigurales"**

Se le entrega a los niños los cuerpos geométricos para que analicen en ellos relaciones intrafigurales (número de vértices, aristas, caras, formas  $R_2$ , las que deben dibujar, y además, escribirle el nombre).

<b>Nombre del Cuerpo</b>	<b>Número de Caras</b>	<b>Número de Aristas</b>	<b>Números de Vértices</b>	<b>Dibujo de Figuras Planas</b>

Recursos utilizados:

- Cuerpos geométricos, ficha de trabajo.

**"Moldeado con plastilina 1"**

Se le entrega a cada niño un trozo de plastilina y una tabla para que moldee libremente las formas que quiera. Una vez hayan explorado, se le presenta a los niños los cuerpos básicos para que traten de moldearlos.

Recursos utilizados:

- Plastilina, tablas, cuerpos geométricos.

- *Fase de intervención-socialización*

**“Actividad con las cintas, los resortes y el alambre de teléfono”**

A cada niño se le entregará un trozo de estos materiales, con el cual formarán libremente lo que quieran. Luego se les dirá que formen las figuras geométricas básicas, algunos cuerpos y otros objetos, cuerpos y formas del entorno.

Recursos utilizados:

- Cancha y zona verde de la escuela, cinta, resorte, alambre de teléfono.

**“Juguemos con triángulos”**

Se le entrega a cada niño un paquete que contiene 32 triángulos, 16 isósceles y 16 equiláteros, estos dos grupos tienen de a 4 triángulos (rojos, azules, amarillos y verdes), y una hoja con varias figuras modelo. Se les dice que exploren libremente el material, elaborando las figuras que tienen, ya sea de las modelos presentadas u otras, inventadas por ellos.

Después se les dirá que formen todas las figuras posibles con 2, 3, 4 y 5 triángulos, las cuales dibujarán y si desean las pueden colorear.

Recursos utilizados:

- 16 triángulos equiláteros y 16 triángulos isósceles (hechos en material Eva), colores y papel.

### "Identificación de formas planas"

Se les presentará a los niños una tabla de doble entrada, en la cual deberán reconocer qué formas planas se pueden abstraer de cada cuerpo. Para ello complementarán la tabla escribiendo "Si", si encuentran la forma plana en el cuerpo, "No" si no existe y "Si y No" si se encuentra en unos cuerpos y en otros no. Luego se realizará la puesta en común.

Cuerpos Figuras	Cubo	Paralele- pípedo	Cilindro	Esfera	Pirámide	Trozo de Cono	Cono
Cuadrado 	Si	Si No	No	No	Si No	No	No
Círculo 							
Rectángulo 							
Triángulo 							
Hexágono 							

Recursos utilizados:

Ficha de trabajo.

### "Ficha con figuras geométricas básicas"

Se les entrega a cada niño una ficha con las siguientes figuras:

- 2 cuadrados (diferente tamaño)
- 2 triángulos (igual tamaño)
- 4 rectángulos (de a par con igual tamaño)
- 2 círculos (diferente tamaño)

Instrucciones:

1. Colorearlos
2. Recortarlos
3. Armar y desarmar figuras y al tiempo ir dibujando lo que se arma.
4. Escoger una de las figuras armadas y pegarla.

Recursos utilizados:

- Colores, colbón, tijeras, ficha con figuras planas, papel.

#### **"Proyección de cuerpos y figuras geométricas"**

Se adapta el salón como un cuarto oscuro, para realizar proyecciones con un foco puntual en la pared, de los cuerpos y figuras geométricas, las cuales se mostrarán en diferentes posiciones realizando diversos movimientos.

Los cuerpos que se utilizarán serán: cilindro, cono, paralelepípedos, cubos, pirámides de diferente base, trozos de cono, esfera, figuras planas como el cuadrado, rectángulo, círculo, rombo, trapecio, cuadrilátero cóncavo, triángulo.

Inicialmente se harán unas preguntas de predicción, donde los niños tratarán de inferir que formas se van a proyectar en la pared de los objetos que se mostrarán.

Luego de la predicción y la proyección de todos los cuerpos y figuras, se les entregará una ficha a los niños para que la completen escribiendo el nombre de las formas que salieron de cada cuerpo o figura proyectada.

Esto se hará en una puesta en común donde los niños con la ayuda de los maestros puedan tomar conciencia de la experiencia de la proyección.

<b>Nombre del cuerpo o figura geométrica</b>	<b>Formas y figuras que salieron en la proyección</b>
Cilindro	
Cono	
Trozo de cono	
Esfera	
Cubo	
Paralelepípedo	
Pirámide	
Rectángulo	
Cuadrado	
Triángulo	
Círculo	
Rombo	
Trapezio	
Cuadrilátero cóncavo	

Recursos utilizados:

- Ficha de trabajo, cuerpos geométricos, figuras planas, linterna, bolsas de basura negras (para oscurecer el aula), pitas.

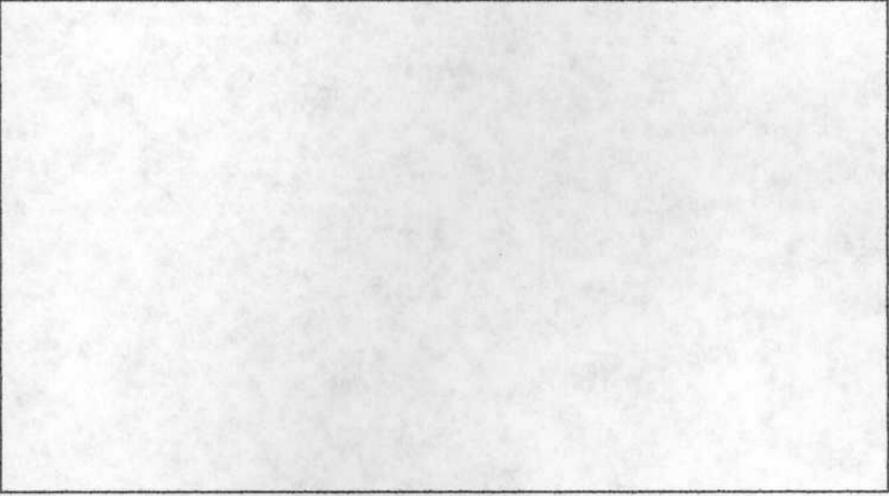
#### **"Aprendamos con los cuerpos geométricos"**

Se organiza los niños en grupos de 3 integrantes. A cada equipo se le entrega 3 cuerpos geométricos para que realice las siguientes actividades:

Primera actividad.

Escoge un cuerpo de los tres que se ha entregado para el equipo y dibújalo en distintas posiciones.

Nombre del cuerpo: \_\_\_\_\_



Segunda actividad.

Escoge dos cuerpos de los tres, y encuentra sus diferencias y semejanzas. Nombre de los cuerpos

Diferencias

Semejanzas (en que se parecen)

_____	_____
_____	_____

Tercera Actividad.

Con los tres cuerpos que se entregaron, señala con una línea cuáles de las siguientes figuras geométricas encuentras en ellos y dibuja las que hacen falta.

**Nombre de los cuerpos**

_____	 _____
_____	 _____
_____	 _____
	 _____
	 _____
	 _____
	 _____
	 _____

Después de realizado el taller Se hará puesta en común para socializar las actividades del taller.

Recursos utilizados:

- Cuerpos geométricos, fichas de trabajo.

#### "Taller con figuras geométricas"

Para este taller se organizan los niños en equipos de 3 integrantes. El maestro dispondrá de diversas figuras planas en cartulina y de varios colores con las cuales los niños realizarán lo siguiente:

Primera actividad

Con tus compañeros de equipo y con tus profesores, escribe el nombre de las figuras geométricas y dibújalas.

<b>NOMBRE</b>	<b>DIBUJO</b>

Segunda actividad

Conversa con tu equipo, como formarían grupos con las figuras geométricas, después realicen clasificaciones como quieran.

Ahora separen las redondas de las no redondas.

Con las no redondas realicen clasificaciones ¿Cuáles juntaron? Expliquen porqué.

Tercera actividad:

Completa el siguiente cuadro.

FIGURA	NOMBRE	Número de lados	Número de vértices	En cuál o cuáles cuerpos geométricos las has visto
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				
				

Luego utilizando 6 figuras planas construirán un paisaje o figura en una cartulina.

Recursos utilizados:

- Figuras planas en cartulina de colores, tijeras, colbón, ficha de trabajo.

“Taller aprendamos jugando con los cubos y los paralelepípedos”

Se le entregará a cada niño cubos y paralelepípedos de madera para que realice las siguientes

actividades:

1. Diviértete y completa el siguiente cuadro.

<b>Relaciones</b> \ <b>Cuerpos</b>	<b>Cubo</b>	<b>Paralelepípedo</b>
Dibujo		
Número de caras		
Número de vértices		
Número de aristas		
Número de vértices de cada cara		
Número de aristas de cada cara		
Nombre de las caras		
Dibujo de las caras		

2. Observa con atención para que llenes el siguiente cuadro.

<b>DIFERENCIAS</b>		<b>SEMEJANZAS</b>	
<b>Paralelepípedo</b>	<b>Cubo</b>	<b>Paralelepípedo</b>	<b>Cubo</b>

3. Con los cubos y los paralelepípedos juega a construir lo que quieras.
4. Ahora has lo siguiente:
  - Construye un paralelepípedo con cubos.
  - Forma un cubo con varios cubos.
  - Forma un paralelepípedo con varios paralelepípedos.
5. Utilizando 6 cubos o 6 paralelepípedos, forma diferente figuras.
6. Toma dos cubos y un paralelepípedo, forma figuras con ellos utilizando el bordeado.

Recursos utilizados:

- Cubos y paralelepípedos de madera, papel, ficha de trabajo.

#### **"Moldeado con plastilina II"**

Se le entrega a cada niño un trozo de plastilina para que con él moldee todos los cuerpos que se han trabajado. En esta oportunidad lo harán recurriendo a la evocación, porque no se llevarán los modelos; luego harán lo mismo con las figuras planas. Después construirán un paisaje teniendo en cuenta las formas geométricas moldeadas.

Recursos utilizados;

- Plastilina, tabla, colbón, cartulina.

#### **"Taller recordemos lo que hemos aprendido"**

Los niños realizarán varias actividades donde podrán dibujar, escribir, pintar y recordar lo que aprendieron en el proyecto.

#### **1. Dibuja un cuerpo redondo y otro no redondo, y escribe su nombre**

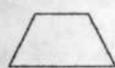
--	--

2. Dibuja tres figuras geométricas y escribe su nombre


3. Escribe el nombre de dos cuerpos que tienen círculos.

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

4. Escribe las semejanzas que hay entre estas figuras



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Escribe las diferencias que hay entre la pirámide y el cono.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Llena estos cuadros con la información que se pide.

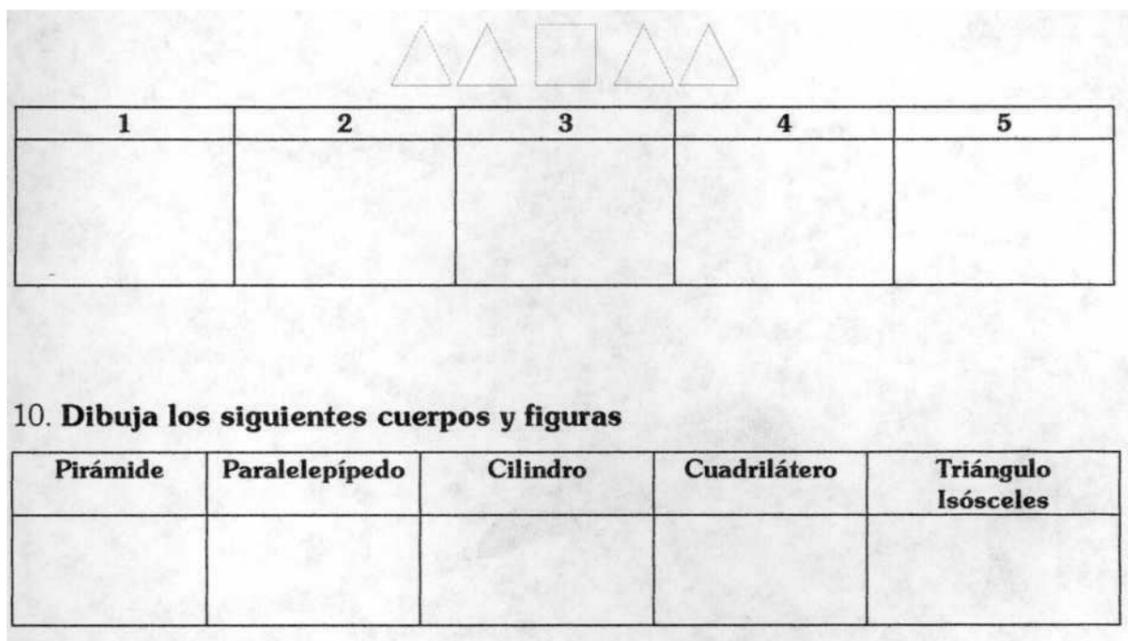
Dibuja una figura	Nombre	Número de lados	Número de vértices	En cuáles cuerpos la has visto

7. Completa el siguiente cuadro

Dibujo de un cuerpo	Número de caras	Número de Vértices	Número de aristas	Dibujo de las caras	Nombre de las caras

8. Construye una figura utilizando 6 cuadrados.

9. utiliza las siguientes figuras para construir diferentes dibujos en cada cuadro.



**10. Dibuja los siguientes cuerpos y figuras**

Pirámide	Paralelepípedo	Cilindro	Cuadrilátero	Triángulo Isósceles

11. Exploremos con la lámina.

Observa la lámina que hay en la siguiente página y contesta estas preguntas.

- ¿Qué se ve más lejos en la lámina?
- ¿Qué es lo que está mas cerca y a la derecha del señor que está leyendo?
- ¿Qué hay a la izquierda de la niña que está mirando el cangrejo?
- ¿Qué hay detrás y más lejos del niño que tiene la pala en la mano?
- ¿Qué hay dentro del mar?
- ¿Qué objetos hay fuera del mar?
- ¿El lugar donde están descansando las personas es abierto o cerrado? Explica por qué.

- ¿Qué hay junto al niño que esta mirando la señora?
- Escribe el nombre de los cuerpos y figuras geométricas que encuentras en la lámina.
- ¿Qué hay al frente de la niña que juega con la pelota?

Recursos utilizados;

Ficha de trabajo.

### EXPLOREMOS CON LA LÁMINA



CAPÍTULO 4  
EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES DE LA  
ESTRATEGIA

#### 14. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

Los contenidos trabajados partieron de una propuesta general inicial que se ha ido modificando y cualificando en el proceso de la investigación, lo que ha facilitado que estos puedan organizarse de manera coherente y sistemática para aplicarse y evaluarse en el aula a través de las situaciones problema.

Se ha podido comprobar que estos contenidos son adecuados para iniciar a los niños en el pensamiento espacial y geométrico.

## 15. PROPUESTA METODOLOGICA

En la aplicación de las tres fases para la construcción del pensamiento geométrico, se pudo comprobar que ellas son necesarias para realizar una adecuada intervención en el aula. En la fase de indagación se utilizó uno de los principales principios constructivistas como es tener en cuenta el saber previo de los niños. La fase de intervención y socialización permitió; la participación activa del grupo, la cualificación de las situaciones propuestas, el aprendizaje significativo de los contenidos, la cualificación de diversas formas comunicativas, la puesta en común de diferentes ideas y procedimientos ante las actividades, la toma de conciencia de las experiencias realizadas y de los errores cometidos, que se corrigieron en común durante el proceso, tanto por parte de los alumnos como del profesor. Finalmente puede afirmarse que estas tres fases son un instrumento útil para facilitar el proceso de evaluación, porque a través de ellas se pueden detectar las fortalezas, para complejizar las actividades o también pueden encontrarse las debilidades para cualificarlas.

El esquema general utilizado para la planeación y ejecución de las actividades (libres, orientadas y creativas), sirvió para observar y cualificar diferentes formas de representación, buscar alternativas a las situaciones propuestas desarrollando la

creatividad e iniciativa personal y grupal; además sirve para darle un mejor uso a los materiales, para profundizar y enriquecer una situación problema, porque se desarrolla desde tres posibilidades: desde lo que el niño es capaz de hacer, desde lo que el maestro le propone hacer y desde lo que es capaz de crear.

## 16. MEDIOS Y MEDIADORES

Se han utilizado diversidad de medios del entorno, que se han convertido en mediadores teniendo en cuenta las situaciones problema propuestas; otros han sido construidos directamente como mediadores.

### 16.1 MATERIALES DEL ENTORNO QUE SE HAN CONVERTIDO EN MEDIADORES

- Objetos del entorno tridimensionales de formas regulares e irregulares (pelotas, tubos de papel, conos de hilo, cajas de cartón, trozos de madera, frascos, palos, pitillos, etc.) en diferentes materiales como: icopor, cartón, plástico, madera.
- Espacios del entorno (lugares internos de la escuela: corredores, salones, zona verde, cancha, etc. y lugares externos como: las casas de los niños, alrededores del barrio.)
- El cuerpo humano tanto el propio como el de los demás.

diferentes formas de representación, mejorar la motricidad fina , la gruesa; realizar , explorar transformaciones en y entre objetos, y con el cuerpo.

Finalmente los medios y mediadores fueron muy útiles para motivar a los niños y lograr un ambiente lúdico y constructivo.

- Otros materiales como: plastilina, resortes, pitas, cuerdas, cintas, alambre.

## 16.2 MATERIALES QUE HAN SIDO CONSTRUIDOS COMO MEDIADORES

- Juego de triángulos equiláteros e isósceles.
- Juego en madera de cuerpos geométricos básicos.
- Juego de figuras geométricas en cartulina.

## 16.3 MEDIOS PARA LA REPRESENTACIÓN

Fichas, guías y cuadros para la representación gráfica y para la sistematización de información.

Estos medios y mediadores facilitan el aprendizaje significativo, porque fueron utilizados con una intencionalidad teórica, que permitieron que los niños manipularan materiales e instrumentos de trabajo, explorándolos para buscar nuevos aprendizajes.

## 17. PROPUESTA EVALUATIVA

Buscando una coherencia con la propuesta metodológica, la evaluación se hizo desde tres momentos fundamentales; (estado inicial, estado de intervención y estado final relativo) los cuales sirvieron para evaluar los indicadores de desempeño, procedimentales y actitudinales, y además poder dar cuenta de los cambios que se dieron en el proceso de aprendizaje desde un estado inicial hasta el estado final relativo.

Para sistematizar la evaluación se utilizó una franja que dará cuenta del comportamiento general del grupo, y que servirá para detectar el estado de aprendizaje de la mayoría, así mismo los alumnos que sobresalen y los que no han alcanzado el nivel general.

Esta propuesta funciona para el trabajo que hemos realizado y se ha comprobado su efectividad para evaluar el rendimiento del grupo y de los casos específicos, bien sea por su alto o su bajo nivel de desempeño y de aprendizaje.

Es importante señalar que en la aplicación de la franja no se desconoce la evaluación individual y el proceso de aprendizaje que tiene cada alumno, sólo que se establece

un nivel de comportamiento general de la mayoría y desde él se pretende encontrar lo que hay que cualificar en la estrategia de intervención.

La propuesta evaluativa fue muy útil porque permitió identificar los niños que requerían un acompañamiento más intensivo por parte del maestro.

Al evaluar los casos sobresalientes no se hizo pensando en la excelencia, sino en la diversidad de comportamientos y de formas de representación; por ejemplo algunos se destacan por su expresión oral y participación en clase, otros por su comunicación escrita, otros por su habilidad para el manejo de materiales, otros por su capacidad para la representación pictórica, etc.

La franja de la mayoría sirvió para evaluar el nivel del proceso que se estaba llevando en el aula; pudiendo visualizarse hasta donde los logros de habían detectado en los indicadores y hasta donde la estrategia había sido efectiva.

## 18. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES EN EL AULA

Con la aplicación de la estrategia de intervención se ha logrado con los dos grupos el siguiente proceso en el aula.

### 18.1 COGNITIVO

#### 18.1.1 Indicadores de desempeño de las nociones topológicas y las posiciones relativas

##### - Estado inicial.

Reconocen en su esquema corporal las principales partes del cuerpo. Algunos se confunden para identificar su derecha e izquierda; ubican en su cuerpo y en otros cuerpos y objetos las posiciones relativas como cerca-lejos, adelante-atrás; pero les cuesta descentrarse de su lateralidad para reconocer en referentes del entorno la izquierda y la derecha.

Se desplazan espontáneamente en diferentes direcciones y sentidos pero no han tomado conciencia sobre los giros y desplazamientos que pueden realizar con su cuerpo.

Les cuesta solucionar situaciones en el espacio donde tienen que seguir instrucciones orales y escritas y además hacer uso de la observación.

Establecen relaciones en el entorno con las nociones de interior-exterior, frontera, abierto, cerrado y contigüidad.

Demuestra inhibición para realizar representaciones con su cuerpo y con otros cuerpos, con la ayuda de materiales.

Les cuesta mantener una disciplina de trabajo en actividades dirigidas por el maestro por fuera del aula, que requieren de hacer diversidad de movimientos y acciones determinadas.

- **Estado de intervención.**

Las actividades que se han hecho con el cuerpo han permitido reconocer en él mayores posibilidades de movimiento, creatividad y expresión; además se ha logrado que los niños solucionen situaciones de aprendizaje interactuando con su propio cuerpo y con el de sus compañeros en espacios abiertos por fuera del aula.

Para cualificar la lateralidad, la orientación y la ubicación espacial se plantearon situaciones en las que los niños debían explorar el entorno directamente siguiendo instrucciones orales y escritas, realizando varias acciones simultáneamente como desplazarse, ubicarse, dibujar, escribir, observar con detenimiento; con este tipo de actividades tomaron conciencia de la lateralidad en su propio cuerpo y en el de sus compañeros; además de las posiciones relativas arriba-abajo, adelante-atrás, izquierda-derecha, cerca-lejos, y las nociones topológicas (dentro-fuera, en la frontera, abierto, cerrado, contiguo), utilizándolas con referentes del entorno y vivenciándolas con su cuerpo y sus espacios cercanos.

Han realizado desplazamientos haciendo consciente movimientos rectos, curvos, curvilíneos, los giros básicos (una vuelta, un cuarto de vuelta, media vuelta, vuelta y media) y otras combinaciones con ellos, integrándolos con las posiciones relativas; además hicieron diversas representaciones con el cuerpo y con la ayuda de materiales desinhibiéndose para actuar creativamente en el espacio.

A algunos niños aún les cuesta descentrarse de su lateralidad para resolver situaciones en las que deben tener en cuenta la izquierda y la derecha de un referente sea éste un lugar o un objeto.

Las nociones topológicas además de trabajarse desde la exploración y el movimiento con el cuerpo en el espacio, se cualificaron con material concreto como lazos, cintas, resortes, alambre de teléfono, arcilla, plastilina, tiza, etc.; realizando acciones como

armar, desarmar, estirar, amasar, moldear, entrelazar, enrollar, doblar, desbaratar, comprimir.

También se tuvo en cuenta las representaciones pictóricas las cuales fueron parte fundamental de la mayoría de las actividades. Dibujaron diversos objetos y espacios interiores, exteriores, contiguos, cercanos lejanos de sus entornos (casa, escuela, barrio) representando variadamente las frontera haciendo uso de líneas rectas, curvas, curvilíneas, figuras geométricas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales y formas irregulares.

Los niños pudieron explorar y representar gráficamente lugares y objetos de la escuela, lo que le permitió aplicar las nociones topológicas ya que debían delimitar el lugar y hacer consciente lo que era interior, exterior, cercano, lejano, contiguo, abierto y cerrado. También las actividades que se realizaron de la percepción de la forma ayudaron a cualificar estas nociones, ya que al bordear y dibujar cuerpos y figuras se trabajaron implícitamente.

A través de la comunicación oral y escrita, con preguntas y respuestas es común también se reflexionó sobre las nociones topológicas y las posiciones relativas.

Dentro de esta categoría es importante analizar particularmente las actividades que se realizaron para la representación de rutas, que aunque involucran la ubicación y orientación espacial, en ellas también se desarrollan otras competencias.

- **Estado inicial.**

En las actividades de indagación, se observó que en rutas en donde debían hacer un ordenamiento de varios lugares por los cuales debían pasar y cumplir unas instrucciones, los niños hicieron uso de diferentes formas de representación; por ejemplo en 3° grado tuvieron en cuenta dibujos del entorno, gráficas, líneas, círculos, flechas, números, palabras y señales, en 2° grado en su generalidad dibujaron lugares y algunos conectivos como líneas o caminos. Sin embargo a varios les dio dificultad elaborar en ellas una secuencia lógica en el recorrido.

En rutas en donde deben dar cuenta de un recorrido desde un punto de salida a un punto de llegada, (ejemplo: la ruta de la casa a la escuela), la mayoría de los niños representaron pictóricamente pocos detalles del recorrido, varios niños no establecieron conexiones entre los lugares lo que no permitía observar claramente donde comenzaba y donde finalizaba la ruta, observándose objetos aislados.

Les cuesta explicarla oralmente y por escrito haciendo uso de las posiciones relativas y de la lateralidad.

- **Estado de intervención.**

En las actividades adicionales que se programaron en esta fase pudo observarse en las representaciones mayor cantidad de detalles, caminos, calles en diferentes direcciones, haciendo uso de referentes del barrio; mejor distribución de los lugares y de las partes del recorrido.

En el grado 3°, a través de la escritura mejoraron la orientación y la ubicación espacial porque describen las rutas utilizando las posiciones relativas, aunque con algunos márgenes de error; además refieren más detalles en el recorrido que dan cuenta de una observación más cualificada del entorno.

En el grado 2° les dio dificultad describir el recorrido debido al nivel de escritura, en el cual presentan omisiones, separación inadecuada de palabras, sustituciones, falta de orden en los trazos y legibilidad; a pesar de estas dificultades describen algunas partes del recorrido utilizando las posiciones relativas aunque con márgenes de error.

En el momento del recorrido, se puede constatar que los niños utilizaron bien la lateralidad para predecir a que lado se iba a voltear o para ubicar objetos y lugares del recorrido.

- **Estado final relativo.**

Considerando el estado inicial intuitivo en que se encontraban los niños con respecto a las nociones topológicas y a la ubicación y orientación espacial, se puede afirmar que se ha avanzado en la toma de conciencia de estas nociones, cualificándose la interacción de los niños en sus espacios cercanos (casa, barrio, escuela) a través de movimientos, desplazamientos, diversas representaciones y uso variado de materiales.

Queda por profundizar en esta categoría, en la representación gráfica de las acciones, movimientos, desplazamientos y representaciones que se realizaron en el espacio con el propio cuerpo en relación con otros cuerpos, objetos y espacios del entorno.

El trabajar con diversidad de materiales flexibles, ayudó a que los niños descubrieran las posibilidades de transformación que ofrecen estos materiales, tomando conciencia de las nociones topológicas.

#### **18.1.2 Indicadores de desempeño de la percepción de la forma.**

##### **- Estado inicial.**

Los niños no están habituados a realizar actividades exploratorias, por lo tanto fue difícil para ellos encontrar formas geométricas en su entorno. No obstante en el grado 3° lograron reconocer formas redondas, cuadradas, rectangulares y triangulares; en 2° grado reconocen formas cuadradas y redondas.

En ambos grupos los niños confunden lo cuadrado con lo rectangular y viceversa.

En el trabajo con los cuerpos geométricos básicos, ambos grupos los relacionaron con el nombre de las figuras geométricas que conocían (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo) y con nombres comunes del entorno (redondo y bola a la esfera, tubo al cilindro, gorro al cono, techo a la pirámide).

Los niños más que interesarse en indagar por las formas y los nombres de los cuerpos, vieron en estos una posibilidad de juego con los que se podían hacer construcciones. En otras actividades propuestas realizaron clasificaciones de cuerpos redondos y no redondos, los que tienen punta y los que no, los que ruedan y los que no, los que tienen orificios y los que son tapados.

Establecieron relaciones interfigurales entre cuerpos de una misma clase, encontrando diferencias en el color, sonido, tamaño, magnitud ; en el grado 3° reconocieron distintos triángulos en las pirámides.

Aunque les dio más dificultad las semejanzas logran encontrar que algunos cuerpos pueden rodar, que tienen punta, son redondos o que se parecen porque tienen círculos, cuadrados, rectángulos o triángulos.

Reconocieron algunas formas  $R_2$  en los cuerpos geométricos, generalmente la más común; este criterio fue el único intrafigural que identificaron inicialmente.

En la mayoría de los niños, las representaciones de cuerpos y objetos son planas, con escasa presencia de rasgos tridimensionales.

Demuestran creatividad para construir nuevas formas geométricas a partir de la manipulación de figuras y cuerpos.

Realizan algunas clasificaciones entre figuras planas teniendo en cuenta criterios como la forma (redondas y no redondas), el tamaño y el color y reconocen el nombre de las básicas (triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo).

**- Estado de intervención.**

Lx)s niños han avanzado en la observación y reconocimiento de formas geométricas en su entorno (casa, escuela, barrio). El solucionar varias situaciones problema con los cuerpos básicos, les ha ayudado a encontrar relaciones y detalles que antes no percibían; por ejemplo; una forma del entorno tridimensional con una figura plana, un cuerpo geométrico con una forma plana del entorno, una forma del entorno tridimensional con un cuerpo geométrico, o una forma plana del entorno con una figura geométrica.

En las puestas en común se han comparado las relaciones encontradas y se han cualificado las respuestas tomando conciencia de lo que es bidimensional o tridimensional y buscando la relación más acertada entre el objeto del entorno y las formas geométricas.

También se detectaron logros en la representación pictórica de los objetos del entorno, alcanzando varios niños a dibujar con tridimensionalidad, conservando además la rectitud y simetría al utilizar las formas geométricas.

Se ha mejorado progresivamente el lenguaje geométrico; ya no utilizan el lenguaje común como al principio. Reconocen el nombre de los cuerpos y el de varias figuras geométricas; sin embargo algunos niños confunden el nombre de los cuerpos con el de las figuras y viceversa; además ya utilizan términos como aristas y vértices que inicialmente denominaban puntas y bordes.

También se ha cualificado el reconocimiento de formas  $R_2$  en los cuerpos; los niños identifican tanto las más comunes como las menos comunes.

En las relaciones interfigurales e intrafigurales entre los cuerpos básicos, se ha mejorado en la observación de semejanzas y diferencias. En las actividades de intervención y socialización, los niños han aprendido a tener en cuenta para establecer estos dos tipos de relaciones los conteos de vértices, aristas, caras; también describen las formas  $R_2$  que hacen semejantes a los cuerpos o que los hacen diferentes, llegando a discriminar en dos cuerpos una cara o caras semejantes por la forma, pero diferentes por el tamaño.

También tienen en cuenta otro tipo de criterios como la magnitud y el volumen.

En comparación con el estado inicial en donde sólo percibían características más generales, los niños demuestran capacidad para analizar partes específicas de los cuerpos buscando la mayor posibilidad de relaciones entre sus elementos constitutivos.

En la exploración con figuras planas, establecieron relaciones entre el número de lados, vértices y reconocen en cuales cuerpos las han visto, aunque con algunos márgenes de error en las figuras menos conocidas. También encontraron semejanzas y diferencias entre ellas teniendo en cuenta los anteriores criterios, además de relaciones con la forma y con los lados.

Se han realizado diversidad de transformaciones en el plano y en objetos con materiales rígidos y no rígidos perfeccionando la representación mental de formas geométricas y objetos en movimiento a través de la construcción y deformación que permiten los materiales. Esto ha desarrollado significativamente la creatividad espacial.

La representación pictórica de, formas del entorno, cuerpos y figuras geométricas se integró como procedimiento en la mayoría de las actividades. Con ella se han cualificado la perspectiva, la proporcionalidad, la representación bi y tridimensional y la percepción de la forma en general porque se dibujan los objetos en diferentes posiciones, ángulos y distancias; además del pensamiento infralógico por la relación entre las partes y el todo de un objeto y de varios objetos entre sí.

Se han realizado algunas actividades proyectivas que han servido para tomar conciencia de las diversas formas que puede lograr un cuerpo o figura geométrica cuando se somete a movimientos y a una proyección con foco puntual. Con estas actividades se ha reforzado el reconocimiento de las formas en las tres dimensiones.

- **Estado final relativo.**

Fueron varios los aspectos que se cualificaron en esta categoría, ya que en las experiencias presentadas para cualificar la percepción de formas en las tres dimensiones, se tuvo en cuenta variedad de actividades: con el cuerpo, con el entorno, cuerpos y figuras geométricas, el dibujo, la plástica y otros materiales rígidos y flexibles.

Puede afirmarse que los niños han cualificado:

La percepción de relaciones inter e intrafigurales entre los cuerpos y figuras geométricas; además de la percepción de formas del entorno en general.

La representación pictórica de los tres tipos de formas (Uni, bi y tridimensional), en objetos y lugares del entorno, cuerpos y figuras geométricas en diferentes posiciones, ángulos y distancias.

Las transformaciones en el plano y de cuerpos, con materiales rígidos y no rígidos, perfeccionando la representación mental de formas geométricas y objetos en movimiento.

El pensamiento infralógico (relación entre las partes y el todo de un objeto y de varios objetos entre sí).

El lenguaje geométrico, expresándose en forma oral y escrita con términos geométricos y reconociendo el nombre convencional de figuras y cuerpos.

Queda por profundizar en esta categoría en la construcción de objetos geométricos desde el armado y desarmado con otros materiales diferentes a la plastilina, como el cartón, la cartulina y otros; lo mismo que la construcción gráfica de los procesos para elaborar los cuerpos.

#### **18.1.3** Indicadores procedimentales.

##### - Estado inicial.

La metodología empleada en clase permitió detectar desde las primeras actividades como actuaban los niños para resolver las situaciones que se les proponían.

Inicialmente los niños demostraron dificultad para trabajar en equipos; no estaban habituados a trabajar con este tipo de metodología, por lo tanto preferían el trabajo individual, mostrando poca curiosidad por intercambiar ideas con otros con respecto a una actividad y asombrándose poco ante los trabajos de los compañeros; además les costaba compartir el material y a algunos cuidarlo con responsabilidad; lo anterior se presentó más frecuentemente en el grado 3".

Se dieron inconvenientes en el trabajo fuera del aula por que les dio dificultad ubicarse en el espacio, escuchar y seguir instrucciones y en general interactuar con otros en actividades de movimiento.

En las actividades exploratorias, se observó que no estaban habituados a utilizar la observación como un medio de aprendizaje, eran pocos los detalles que detectaban.

En la interacción con el material, algunos niños se mostraron inhibidos recurriendo a la imitación de lo que hacían sus compañeros.

En el aspecto comunicativo, ambos grupos demostraron dificultades para escribir. Con el grado 3° les costaba comprender preguntas; había que leerles una información o instrucción varias veces, además de algunos niños que demostraron resistencia a escribir.

Con el grado 2°, se hicieron algunas adaptaciones pertinentes en algunas actividades teniendo en cuenta el nivel de escritura, no obstante les costaba escribir frases, palabras, seguir instrucciones y responder preguntas.

Inicialmente los niños del grado segundo participaron más activamente en diálogos, preguntas, puestas en común porque tenían más disposición para escuchar que los niños del grado 3°, los cuales tenían dificultades en este aspecto.

Desde el principio se observó en los niños diferencias en la forma de solucionar las situaciones propuestas, encontrándose en los grupos variedad de respuestas y habilidades para ciertas formas de representación.

Los niños demostraron desde las primeras actividades interés por trabajar con materiales, ya que era un elemento novedoso en las clases, al cual no estaban acostumbrados.

- **Estado de intervención.**

Debido a que se trabajaron actividades en parejas, pequeños grupos y en el colectivo en general, los niños aprendieron a trabajar con armonía, a compartir el material, a resolver situaciones problema intercambiando ideas, y manipulando y explorando materiales; para lograr esto se establecía previamente con el grupo las normas para el trabajo en clase.

En las últimas actividades se integraban en equipo de manera espontánea, sin presentarse los conflictos descritos en el estado inicial; pudo evidenciarse el cambio en las respuestas de las actividades; no obstante unos pocos niños continuaron con dificultades en el trabajo en equipo; pero ya no se presenta como un problema del colectivo.

También han aprendido a cuidar y valorar los materiales que utilizan, explorándolos y manipulándolos con más propiedad para transformarlos.

En las actividades con el cuerpo se ha ganado confianza y creatividad para utilizarlo como medio de aprendizaje, en la representación de formas, movimientos, posiciones, desplazamiento, tomándose más conciencia de las acciones realizadas y de la ejecución de las instrucciones.

Se ha cualificado significativamente la observación de los objetos y lugares del entorno, mejorándose la actitud frente a este tipo de actividades, porque los niños demuestran más interés, contemplación y respuestas más completas.

En el aspecto comunicativo, ha mejorado la utilización del lenguaje geométrico en los trabajos que se realizan por escrito, además que los niños se han familiarizado con las instrucciones escritas que se les presentan en talleres, fichas o guías, comprendiéndolas con más facilidad; a pesar de las deficiencias escriturales de algunos alumnos, se mejoró la fluidez en las respuestas de los temas específicos del proyecto.

Se observa interés por preguntar lo que no se entiende y por asegurarse de resolver bien las actividades. En las puestas en común se ha cualificado la participación porque en las respuestas se establecen relaciones con temas o actividades anteriores y niños que antes no intervenían, ahora lo hacen.

Los grupos han desarrollado las actividades desde diferentes formas de representación; con el cuerpo, material concreto, con el dibujo, la escritura, la participación oral, con el entorno, esto les ha permitido encontrar diferentes procedimientos para solucionar una situación problema y aprender de las experiencias de otros.

También se ha aprendido a resolver situaciones problema en donde era necesario ejecutar varias acciones sucesivas como seguir instrucciones orales y/o escritas, observar, desplazarse a lugares interiores y exteriores de la escuela, ubicarse espacialmente, dibujar, escribir, evocar, etc.

Los alumnos de 3° demuestran algunos procedimientos más cualificados en lo comunicativo, por ejemplo comprenden instrucciones escritas más complejas, mayor cohesión y coherencia en las ideas; lo mismo que más extenso el vocabulario; las observaciones son más ricas en detalles; poseen más fluidez oral para explicar sus respuestas. No obstante varios alumnos de 2° sobresalieron en estos aspectos en comparación de algunos alumnos de 3°.

En los otros procedimientos ambos grupos demostraron un nivel semejante.

- **Estado final relativo.**

Se ha cualificado:

- La observación y la exploración del entorno.
- Diferentes formas de representación (con el cuerpo, material concreto, dibujo, escritura).

- La comprensión y ejecución de instrucciones.
- la manipulación y el manejo creativo de materiales.
- La capacidad para hacer conjeturas, proponer respuestas, hacer preguntas y en general, la participación en clase.
- La utilización de diferentes procedimientos para solucionar una situación problema.
- Formas comunicativas como la oral, escrita, corporal, gráfica, pictórica.
- El trabajo en equipo.

## 18.2 ACTITUDINAL

### - Estado inicial.

En el grado 2° la mayoría del grupo demostró desde el inicio respeto por las normas establecidas para el trabajo de clase, a excepción de algunos que les costaba aceptarlas.

En el grado 3° el trabajo con el grupo fue difícil por la baja capacidad de escucha; además les dio dificultad seguir el ritmo de trabajo. También se presentaban conflictos entre compañeros agrediendo física o verbalmente.

En ambos grupos los niños no estaban acostumbrados a participar en puestas en común y diálogos grupales.

A algunos niños les faltó persistencia para terminar las actividades demostrando inestabilidad y desmotivación.

- **Estado de intervención.**

Para mejorar los aspectos anteriores, se hicieron acuerdos y diálogos para tomar conciencia de las normas para el trabajo de clase y se realizaron actividades para cualificar la capacidad de escucha.

Algunos de los niños que presentaron problemas motivacionales y de comportamiento han mejorado su disposición para trabajar, respetando los compañeros y mostrando persistencia e interés.

Se realizaron evaluaciones con los niños sobre el trabajo del proyecto, las cuales fueron muy positivas porque los grupos manifestaron aceptación y entusiasmo con lo que se estaba realizando.

Los niños han logrado trabajar en un ritmo constante en las clases y han aprendido a cuidar y valorar el material.

**- Estado final relativo.**

Se ha logrado un ambiente de empatía y responsabilidad en el trabajo de clase y en las relaciones entre los maestros y los alumnos; los grupos practican las normas establecidas, porque el nivel de motivación es muy positivo. Los niños trabajan con gran interés.

Se superaron los inconvenientes expuestos en el estado inicial.

## BIBLIOGRAFIA

CAMACHO, Alfonso; M, SOCAS. Desarrollo de un currículum de geometría basado en la teoría de los Van Hiele. Problemática del profesorado, Universidad de La Laguna, España, RELME 12, Bogotá, 1998.

CAMPOS, Alberto. La educación geométrica. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1981.

CHURCHILL, Eileen M., Contando y Midiendo. Uthea, México, 1965.

GUIBER, Annie; LEBEAUME, Joél y MOUSSET, Roland. Actividades geométricas para educación infantil y primaria. Primeros años. Narcea, S.A. Ediciones. 1993.

DIENES, Z. P. y GOLDING E.W. La geometría a través de las transformaciones: Topología, geometría proyectiva y afín. Ed. Teide. Barcelona, 1972.

DICKSON, Linda; BROWN, Margaret y Gibson Olwen. El aprendizaje de las matemáticas. Editorial Labor, S.A. Ministerio de Educación y Ciencia. España, 1991.

DIENES, Z. P. y GOLDING E.W. Los primeros pasos en la matemática: exploración del espacio y práctica de la medida. Editorial Teide. Barcelona, 1972.

FRANCÉS, Robert. "La percepción de las formas y los objetos", en; Paul Fraisse y Jean Piaget la percepción ( comp.). La percepción, Paidós, Buenos Aires, 1973

FLAVELL, John H. La psicología evolutiva de Jean Piaget. Ediciones Paidós. España, 1981.

FREUDENTHAL, HANS. Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas, I.P.N, México, 1994.

CALVES, Grecia. H aprendizaje de la orientación en el espacio urbano. Una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria. Tesis doctoral bajo la dirección de Guy Brousseau, México, 1985.

LABINOWISCS. L. Introducción a Piaget: pensamiento, aprendizaje, enseñanza. Fondo educativo Interamericano. México, 1982.

LOVELL K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos de los niños. Ediciones Morata S.A. Sexta edición. Madrid, 1986.

MESA. B., ORLANDO. Contextos para el desarrollo de situaciones problema en al enseñanza de las matemáticas, Centro de Pedagogía Participativa, Medellín, 1998.

MESA. B. ORLANDO. Una red conceptual para la enseñanza de la geometría, en edición.

MESA. B. ORLANDO. Elementos para construir una enseñanza significativa de las matemáticas, RELME 12, Bogotá, 1998.

MONSALVE, Gómez Miguel y otros " Notas de geometría para maestros de enseñanza básica primaria", editadas para los talleres de trabajo de la Universidad Nacional, sede Medellín, 1996.

JEAN Piaget, "El desarrollo de la percepción en función de la edad", en: Paúl Fraise y Jean Piaget ( comp.). La percepción, Paidos, Buenos Aires, 1973,

PIAGET, Jean y Bärbell. I. "Las operaciones intelectuales y su desarrollo", en: FREISSE, Paúl y Jean Piaget ( comp ), Tratado de psicología experimental, Paidos, Buenos Aires, 1973.

RODRIGUEZ, Rafael. El entorno de la educación matemática. RELME 12, Bogotá, 1998.

ROJAS, G. Pedro. J. Didáctica de las matemáticas, Básica Primaria, RELME 12, Bogotá, 1998.

SUAREZ, Publio. S. Geomería Fractal. RELME 12, Bogotá, 1998.

ZAMORA, Jorge. E. Constructivismo, Aprendizaje y Valores, Orión Editores, Santafé de Bogotá, 1.996.